



Akzeleration der Imaginalentwicklung im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Eiseiligen und Einfluß vorgeschalteter später Frostnächte bei Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten

Acceleration of Imaginal Development in the Extremely Dry and Sunny Spring 2011 Caused by Anticipation of Weather Change of the Ice Saints and Influence of Preceding Late Frost Nights of Moselle Apollo, Black-Veined White, Stag Beetle and other Insects

DETLEF MADER

Supplement 22

Nürnberg 2012

Autor und Band-Herausgeber:

Dr. Detlef Mader, Hebelstraße 12, D-69190 Walldorf, dr.detlef.mader@web.de

Reihen-Herausgeber:

Dr. Klaus von der Dunk, Ringstraße 62, D-91334 Hemhofen, k.v.d.dunk@t-online.de

Abbildungs-Autoren (in alphabetischer Reihenfolge):

Karl-Hermann Althaus (Staufenberg): Abb. 1, 2, 9, 17, 20, 21

Aldegund Arenz-Herrig (Wasserliesch): Abb. 10, 24

Klaus Bittner (Mayen): Abb. 30

Frank Heisters (Krefeld): Abb. 3, 4

Lothar Lenz (Dohr): Abb. 13, 14, 15, 16, 25, 26, 27

Dr. Robert Lücke (Wuppertal): Abb. 5, 11, 12

Daniel Müller (Lehmen): Abb. 7

Michael Schroeren (Bad Neuenahr-Ahrweiler): Abb. 6, 8, 18, 22, 23, 28, 29, 31, 32

Heinz Stetzuhn (Bad Neuenahr-Ahrweiler): Abb. 19

Veröffentlicht in:

Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen,
Supplement, **22** (2012); Nürnberg. **ISSN 1430-1164**

Veröffentlicht von und Reihen-Copyright:

Kreis Nürnberger Entomologen e.V. (gegründet 1977), c/o Dr. Klaus von der Dunk,
Ringstraße 62, D-91334 Hemhofen, k.v.d.dunk@t-online.de, www.galathea-nuernberg.de

Band-Copyright:

Dr. Detlef Mader, Hebelstraße 12, D-69190 Walldorf, dr.detlef.mader@web.de
Wahrnehmungs-Vertrag 811791, VG Wort, Goethestraße 49, D-80336 München

Alle Teile dieser Veröffentlichung sind durch Copyright geschützt. Jede Verwendung außerhalb der strengen Bestimmungen des Urheberrechts-Gesetzes ohne schriftliche Erlaubnis des Autors, des Herausgebers oder des Verlegers ist verboten und strafbar. Dies betrifft besonders Nachdruck, Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung, und Hochladen, Speicherung, Verarbeitung und Herunterladen in elektronischen Systemen des Zugangs, der Verbreitung und der Entnahme von Daten (unter anderen Datenbanken, Intranets und Internet-Webseiten). Vom Autor oder vom Herausgeber zur Verfügung gestellte elektronische Fassungen dieser Veröffentlichung dürfen, sofern keine andere schriftliche Weisung oder Genehmigung erfolgt ist, nur zum persönlichen Gebrauch des Empfängers verwendet werden. Die Schriftform ist auch bei Verwendung von elektronischer Post (e-Mail) gewahrt. Es gilt deutsches Recht. Erstveröffentlichung 2012.

All parts of this publication are protected by copyright. Any utilization outside of the strict limits of the copyright law, without the written permission of the author, the editor or the publisher, is forbidden and liable to prosecution. This applies in particular to reprint, reproduction, translation, microfilming, and upload, storage, processing and download in electronical systems of access, distribution and retrieval of data (among others data banks, intranets and internet websites). Electronical versions of this publication which have been supplied by the author or the editor may only be used personally by the receiver unless other order or permission has been given in writing. The written form is also fulfilled in case of utilization of electronical mail (e-mail). German law is applicable. First published 2012.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Zusammenfassung	10
Abstract	12
Key Words	14
1 Besonderheiten des außergewöhnlichen Insektenjahres 2011 im Vergleich mit den meisten Jahren	14
1.1 Vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011	16
1.2 Rekorde des frühen Beginns, der verlängerten Dauer und des späten Endes der Flugzeit in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011	17
1.3 Quadruple der Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters, der Phasen der Eisheiligen und der Schafskälte, der Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Insekten, und der Spitzenreiter der Ranglisten der Insekten in 2011	18
1.4 Fünf längere Schönwetterperioden und vier kürzere Schlechtwetterphasen in Frühling und Sommer	19
1.5 Beginn der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in den meisten Jahren	19
1.6 Extrem trockener und sonniger Frühling mit späten letzten Frostnächten in 2011	20
1.7 Extrem trockener und sonniger Herbst mit späten ersten Frostnächten in 2011	20
2 Untersuchte Flugplätze und Beobachtungszeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten	21
2.1 Mosel-Apollo	21
2.2 Blau-Apollo und Altmühl-Apollo	21
2.3 Hirschkäfer	22
2.4 Baumweißling	22
2.5 Andere Insekten	22
2.6 Erfassung und Dokumentation der Wetterdaten	22
3 Beginn, Höhepunkt, Fortsetzung und Ende der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011	23
3.1 Beginn der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer schon in der ersten Schönwetterperiode vor den Eisheiligen in 2011	24
3.2 Höhepunkt der Flugzeit des Mosel-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011	26
3.3 Höhepunkt der Flugzeit des Blau-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011	27
3.4 Höhepunkt der Flugzeit des Baumweißlings in der ersten Schönwetterperiode vor den Eisheiligen in 2011	28
3.5 Höhepunkt der Flugzeit des Hirschkäfers in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011	28
3.6 Vier Phasen der Eisheiligen, vier Phasen der Schafskälte, sieben Phasen der Julikälte und eine Phase der Augustkälte in 2011	31
3.7 Bezug der Gipfel der Abundanz von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zu den vier Phasen der Eisheiligen und den vier Phasen der Schafskälte in 2011	32
3.8 Fortsetzung der Flugzeit des Mosel-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011	33

3.9 Vergleich der Flugzeit von Mosel-Apollo und anderen Schmetterlingen	35
3.10 Fortsetzung der Flugzeit des Hirschkäfers in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011	36
3.11 Vergleich der Flugzeit von Hirschkäfer, anderen Käfern und anderen Insekten	37
3.12 Ende der Flugzeit des Baumweißlings in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eis- heiligen in 2011	37
3.13 Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo in der dritten Schönwetterperiode nach der Schafs- kälte in 2011	38
3.14 Ende der Flugzeit des Hirschkäfers in der dritten Schönwetterperiode nach der Schafs- kälte in 2011	39
4 Ablauf und Steuerung der frühen Massenflüge von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon im Mai 2011	40
4.1 Schmale Spitze oder breites Plateau am Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo	40
4.2 Schmale Spitze oder breites Plateau am Gipfel der Abundanz des Blau-Apollo	43
4.3 Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum	43
4.4 Segregation der Entwicklung unabhängiger Populationen des Mosel-Apollo an separaten Flugplätzen	46
4.5 Vergleichende Beobachtungen von asynchronen Entwicklungen von Populationen der Hornisse	48
4.6 Vergleichende Beobachtungen von Schwärmflügen von Stubenfliege und Goldfliege	49
4.7 Vergleichende Beobachtungen von Massenflügen von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe	51
5 Verteilung der Regenfälle und Gewitter in Frühling, Sommer und Herbst 2011	52
5.1 Verteilung der wenigen leichten Regenfälle von Ende Februar bis Ende Mai im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011	53
5.2 Verteilung der Regenfälle und Gewitter von Ende Mai bis Ende Juli 2011 vom Ende der Eisheiligen über die Schafskälte bis zum Ende der Julikälte	55
5.3 Verteilung der Regenfälle und Gewitter von Anfang August bis Ende August 2011 vom Beginn der Augustkälte bis zum Schluß des Sommers	57
5.4 Verteilung der Regenfälle und Gewitter von Ende August bis Mitte September 2011 im frühen Herbst	58
5.5 Verteilung der wenigen leichten Regenfälle von Mitte September bis Ende November im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011	59
5.6 Verteilung der Regenfälle von Dezember 2011 bis Mitte Januar 2012 im späten Herbst und frühen Winter	62
5.7 Vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011	65
6 Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirsch- käfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011	66
6.1 Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Mai- kälte (Eisheiligen) und Einfluß von vorgeschalteten Frostnächten	67
6.2 Gestaffeltes Auftreten von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens	69
6.3 Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Juni- kälte (Schafskälte)	70
6.4 Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Juli- kälte	72
6.5 Ausnutzung einer befristeten ökologischen Nische durch den Mosel-Apollo	74

7 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011	76
7.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2011	76
7.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2011	78
7.3 Korrelation der vier Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 mit den Mondzyklen und den Wetterzyklen	80
8 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010, 2009 und 2008	81
8.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2010	82
8.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2010	83
8.3 Korrelation der vier Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010 mit den Mondzyklen und den Wetterzyklen	84
8.4 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2009	85
8.5 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2009	86
8.6 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2008	87
8.7 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2008	88
9 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in früheren Jahren	89
9.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2007, 2005, 2004, 2003 und 2001	89
9.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2007, 2006, 2005 und 2004	92
9.3 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2000 – 1991	94
9.4 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 1995 und 1992	98
9.5 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 1989, 1987, 1986 und 1985	99
10 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2011 und 2010	101
10.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2011	101
10.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2010	104
11 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Großem Ochsenauge, Großem Kohlweißling und Streifenwanze in 2011	106
11.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges in 2011	106
11.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Kohlweißlings in 2011	107
11.3 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze in 2011	109
12 Extension, Staffelung und Zyklizität der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten in 2011	110
12.1 Extension der Flugzeit auf eine Dauer von zwei bis drei Mondzyklen durch die Serie von vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens	110
12.2 Signifikanz der Staffelung der Flugzeit in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens als Selbstschutzmechanismus	112
12.3 Antizyklischer Verlauf der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren ...	114
12.4 Antizyklischer Verlauf der Flugzyklen des Mosel-Apollo und der Blühzyklen der Weißen Fetthenne zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren	115

13 Korrelation der Blühzyklen von Nektarpflanzen mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo in 2011	116
13.1 Korrelation der Blühzyklen der Wiesen-Flockenblume mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo	117
13.2 Korrelation der Blühzyklen der Weißen Fetthenne mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo	118
13.3 Korrelation der Blühzyklen von Gemeinem Dost und Gewöhnlichem Wasserdost mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo	119
13.4 Zunehmender Andrang des Mosel-Apollo an den zunehmend aufgeblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume zum Nektarsaugen vor der Kulmination der Abundanz	120
13.5 Abnehmender Andrang des Mosel-Apollo an den zunehmend verblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume zum Nektarsaugen nach der Kulmination der Abundanz	120
14 Herdenartiges Verhalten von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Admiral und anderen Insekten	122
14.1 Kleindimensionales herdenartiges Verhalten des Mosel-Apollo auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume	122
14.2 Großdimensionales herdenartiges Verhalten von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in den Kernzonen der Flugplätze	123
14.3 Straßenartiges herdenartiges Verhalten des Hirschkäfers in schmalen Hirschkäfer-Schneisen	123
14.4 Wirbelartiges herdenartiges Verhalten von Junikäfer und Goldglänzendem Rosenkäfer ...	125
14.5 Großdimensionales herdenartiges Verhalten des Admirals in begrenzten Weinbergen	126
14.6 Kleindimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze auf den Blüten der Schafgarbe	127
14.7 Großdimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze in der Kernzone des Sammelplatzes	128
14.8 Fleckenartiges herdenartiges Verhalten des Asiatischen Marienkäfers in Ruhegemeinschaften zur Überwinterung	129
15 Heliophiles und heliophobes Verhalten des Mosel-Apollo	130
15.1 Flügelstellung des heliophilen Mosel-Apollo in der Sonne und im Schatten	130
15.2 Temporäre Heliophobie des heliophilen Mosel-Apollo bei extremer Hitze	131
15.3 Spielen und Umwirbeln als Vorbereitung der Kopulation des Mosel-Apollo	133
15.4 Landung des Mosel-Apollo auf der schweißnassen Haut von Wanderern	134
16 Anthropopetales Verhalten letzter Exemplare von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter und Admiral kurz vor ihrem Verschwinden	134
16.1 Abschied letzter Exemplare des Mosel-Apollo kurz vor ihrem Verschwinden	136
16.2 Abschied letzter Exemplare des Hirschkäfers kurz vor ihrem Verschwinden	139
16.3 Abschied letzter Exemplare des Segelfalters kurz vor ihrem Verschwinden	141
16.4 Anthropopetales Verhalten der letzten Exemplare von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter und Admiral kurz vor ihrem Verschwinden	143
16.5 Berichte eines ähnlichen anthropopetalen Verhaltens des Apfelsinen-Apollo	144
16.6 Abschied letzter Exemplare des Admirals kurz vor ihrem Verschwinden	147
17 Einfluß von Vollmond und Neumond auf die Ausprägung von Eiseheilgen, Schafskälte, Julikälte und Augustkälte	148
17.1 Meteorologische Singularitäten um den Vollmond	149
17.2 Verlängerungen der Dauer meteorologischer Singularitäten um den Vollmond	151

17.3 Meteorologische Singularitäten um den Neumond	152
18 Vergleich der Populationsdynamik von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011, 2003 und früheren Jahren	154
18.1 Vergleich der Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Erscheinens der ersten Individuen am Beginn der Flugzeit	154
18.2 Vergleich der Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich der Kulmination der Abundanz am Höhepunkt der Flugzeit	156
18.3 Vergleich der Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Verschwindens der letzten Exemplare am Ende der Flugzeit	158
18.4 Vergleich der Populationsdynamik des Hirschkäfers in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Erscheinens der ersten Individuen am Beginn der Flugzeit	159
18.5 Vergleich der Populationsdynamik des Hirschkäfers in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich der Kulmination der Abundanz am Höhepunkt der Flugzeit	160
18.6 Vergleich der Populationsdynamik des Hirschkäfers in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Verschwindens der letzten Exemplare am Ende der Flugzeit	162
19 Unimodale und bimodale oder multimodale Häufigkeitsverteilungen von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und Aurorafalter	163
19.1 Unimodale und bimodale Häufigkeitsverteilungen des Mosel-Apollo	163
19.2 Unimodale und bimodale oder multimodale Häufigkeitsverteilungen des Hirschkäfers ...	164
19.3 Unimodale und bimodale Häufigkeitsverteilungen des Aurorafalters	167
20 Vorgezogenes Erscheinen sowie vorgezogenes und verzögertes Verschwinden anderer Insekten in 2011	168
20.1 Vorgezogenes Erscheinen anderer Schmetterlinge und Käfer etwa einen Mondzyklus früher als üblich	168
20.2 Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das vorgezogene Erscheinen von Insekten	170
20.3 Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das reguläre Erscheinen von Insekten	172
20.4 Vorgezogenes Erscheinen anderer Insekten etwa einen Mondzyklus früher als üblich	173
20.5 Vorgezogenes Verschwinden vorzeitig erschienener Insekten etwa einen Mondzyklus früher als üblich	175
20.6 Verzögertes Verschwinden vorzeitig erschienener Insekten durch Verlängerung der Flugzeit auf zwei Mondzyklen und mehr	178
21 Interferenz von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz	180
21.1 Gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz in 2010	181
21.2 Gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz in 2011	182
21.3 Farbklassen und Unterscheidung von Segelfalter und Schwalbenschwanz	184
22 Monospezifische Dominanz und exklusive Biozönosen von Mosel-Apollo, Blau-Apollo, Hirschkäfer, Admiral und anderen Insekten	185
22.1 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo	187
22.2 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Blau-Apollo	189
22.3 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Russischen Bären oder die Spanische Fahne und der Heuschreckenfauna durch die Rotflügelige Ödlandschrecke	190
22.4 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Admiral	191

22.5 Ausnutzung einer befristeten ökologischen Nische durch den Großen Kohlweißling	192
22.6 Exklusive Biozönosen des Mosel-Apollo	195
22.7 Exklusive Biozönosen des Blau-Apollo	196
22.8 Exklusive Thanatozönosen des Mosel-Apollo	197
22.9 Exklusive Biozönosen von Hirschkäfer, Maikäfer, Junikäfer und Sägebock	198
22.10 Exklusive Biozönosen des Hirschkäfers in schmalen Hirschkäfer-Schneisen	199
22.11 Exklusive Biozönosen der Riesenschnake und des Großen Leuchtkäfers	201
22.12 Exklusive Biozönosen der Streifenwanze	202
22.13 Exklusive Biozönosen des Goldglänzenden Rosenkäfers	202
22.14 Exklusive Biozönosen der Gebänderten Prachtlibelle und der Blauflügel-Prachtlibelle	203
22.15 Exklusive Hibernozönosen des Asiatischen Marienkäfers	205
22.16 Oligospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule	205
23 Planmäßiges Erscheinen sowie planmäßiges und verzögertes Verschwinden anderer Insekten in 2011	206
23.1 Planmäßiges Erscheinen anderer Schmetterlinge und Käfer entsprechend der Prognose	207
23.2 Planmäßiges Erscheinen anderer Insekten entsprechend der Prognose	209
23.3 Regionale und lokale Unterschiede der Zeitpunkte des Erscheinens von Schmetterlingen	210
23.4 Planmäßiges Verschwinden planmäßig erschienener Insekten entsprechend der Prognose	213
23.5 Verzögertes Verschwinden planmäßig erschienener Insekten durch Verlängerung der Flugzeit auf zwei Mondzyklen und mehr	215
24 Verzahnung von aufeinanderfolgenden Generationen von mehrphasigen Insekten	217
24.1 Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen von Kleinem Fuchs, Zitronenfalter, Kleinem Perlmutterfalter und Goldglänzendem Rosenkäfer	217
24.2 Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Mauerfuchs und Großem Kohlweißling	220
24.3 Ausbildung von außerplanmäßigen Herbstgenerationen	222
25 Unterscheidung des Mosel-Apollo von ähnlichen Schmetterlingen aus größerer Entfernung	223
25.1 Unterscheidung von Mosel-Apollo und Baumweißling aus größerer Entfernung	223
25.2 Unterscheidung von Mosel-Apollo und Großem Kohlweißling aus größerer Entfernung	224
25.3 Unterscheidung von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz aus größerer Entfernung	226
26 Akzelerierte und retardierte Populationsstärke von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten	227
26.1 Akzelerierte Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2011	228
26.2 Retardierte Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010	229
26.3 Akzelerierte Populationsstärke des Großen Kohlweißlings in 2011	230
26.4 Akzelerierte Populationsstärke von Großem Fuchs und Großem Schillerfalter in 2011 ...	231
26.5 Retardierte Populationsstärke anderer Insekten in 2011	231
26.6 Akzelerierte Populationsstärke des Hirschkäfers in 2011	233

27 Kumulative Populationsstärke von Mosel-Apollo, Blau-Apollo und Hirschkäfer in 2011	234
27.1 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2011	235
27.2 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010	236
27.3 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2008, 2007, 2005, 2003, 1995, 1989 und 1938	236
27.4 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2004, 1994, 1993, 1992 und 1986 ...	237
27.5 Kumulative Populationsstärke des Blau-Apollo in 2011	237
27.6 Kumulative Populationsstärke des Altmühl-Apollo in 2011	238
27.7 Kumulative Populationsstärke des Hirschkäfers in 2011	239
27.8 Kumulative Populationsstärke des Hirschkäfers in 2010, 2009 und 2008	240
28 Proterandrie, Superandrie, Monoandrie und Polyandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten	240
28.1 Proterandrie und Superandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer	241
28.2 Monoandrie und Polyandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer	242
28.3 Superandrie als Reproduktionsstrategie von Streifenwanze und Goldglänzendem Rosenkäfer	243
29 Variationen und Unterschiede der Flügelzeichnung von Mosel-Apollo und Blau-Apollo	245
29.1 Variationen der Flügelzeichnung des Mosel-Apollo	246
29.2 Unterschiede in der Flügelzeichnung zwischen Mosel-Apollo und Blau-Apollo	249
30 Vorgezogene Blühzyklen von Pflanzen und Reifezyklen von Obstsorten in 2011	250
30.1 Reifezyklen der Kirschen in Korrelation mit den vier Phasen des Schwärmzyklus des Hirschkäfers	251
30.2 Vorgezogene Reifezyklen anderer Obstsorten	253
30.3 Verzahnung und Kondensation der Reifezyklen etlicher Obstsorten	255
30.4 Antizyklischer Verlauf der Reifezyklen etlicher Obstsorten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren	256
30.5 Planmäßige Reifezyklen anderer Obstsorten	257
30.6 Vorgezogene Blühzyklen etlicher Bäume und Sträucher	257
30.7 Vorgezogener Reifezyklus der Trauben des blauen Portugiesers und Vinophilie des Admirals	258
30.8 Retardierte Populationsstärke des Admirals und seiner Begleiter an den Trauben des blauen Portugiesers in 2011	260
31 Nachträge, Ergänzungen und Berichtigungen zu Supplement 21 (2011)	262
31.1 Populationsdynamik des Mosel-Apollo	262
31.2 Populationsdynamik des Segelfalters	263
31.3 Populationsdynamik des Admirals	264
31.4 Populationsdynamik des Wiener Nachtpfauenauges	265
31.5 Populationsdynamik des Schwarzen Bären	266
31.6 Populationsdynamik der Blauflügeligen Ödlandschrecke	266
31.7 Populationsdynamik anderer Insekten	267
32 Anerkennung	268

33 Widmung	268
33.1 Gelungene Expedition zu den Flugplätzen des Apfelsinen-Apollo	269
33.2 Versäumte Dokumentation der Biologie des Apfelsinen-Apollo	270
33.3 Andenken und Mahnung	271
 34 Literatur	 271
35 Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingra-	
bens	289
35.1 Erfassung und Dokumentation der Wetterdaten 2011	289
35.2 Tabellarische Auflistung und statistische Auswertung der Wetterdaten 2011	289
35.3 Vergleich der Wetterdaten von 2011, 2010 und 2009	300
 36 Alphabetisches Register der lateinischen Namen der untersuchten Insekten	 301
36.1 Apollofalter (Lepidoptera: Papilionidae)	302
36.2 Andere Schmetterlinge (Lepidoptera)	302
36.3 Käfer (Coleoptera)	303
36.4 Andere Insekten	304
36.5 Pflanzen	305
36.6 Pilze	305
 37 Abbildungserläuterungen	 306

Zusammenfassung

In Südwestdeutschland sind in den meisten Jahren in Frühling und Sommer fünf längere Schönwetterperioden entwickelt, welche von vier kürzeren Schlechtwetterphasen unterbrochen werden. Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) gehören zu denjenigen Insekten, welche in den meisten Jahren erst in der zweiten längeren Schönwetterperiode im späten Frühling erscheinen, welche am Ende der ersten kürzeren Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai beginnt und bis zum Anfang der zweiten kürzeren Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni dauert, wohingegen sie in der ersten längeren Schönwetterperiode im frühen Frühling vor der ersten kürzeren Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai in der Regel noch nicht vorhanden sind. Die extrem lange Zeitspanne trockenen und sonnigen Wetters in März, April und Mai sowie das Auftreten der beiden späten Frosträchte nach dem Neumond am 03.05.2011 haben eine von den meisten Jahren erheblich abweichende Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer ausgelöst. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben in 2011 nicht mehr die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai abgewartet, um wie üblich erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach dem Auslaufen der Maikälte (Eisheiligen) im Mai zu erscheinen und ihre Flugzeit hauptsächlich in der zweiten Schönwetterperiode zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni stattfinden zu lassen, sondern haben ihre Imaginalentwicklung wesentlich vorgezogen und sind bereits etwa einen Mondzyklus früher als erwartet erschienen. Aufgrund der Antizipation des Wetterwechsels von der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling zu der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 unter den Einfluß der bei-

den vorgeschalteten späten Frostnächte nach dem Neumond am 03.05.2011 ist es zu einer wesentlichen Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer mit einem erheblich vorgezogenen Schlüpfen und Ausfliegen gekommen, welches etwa einen Mondzyklus früher als planmäßig begonnen hat. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer sind nur wenige Tage nach den beiden späten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 bereits vor der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 mit etlichen bis zahlreichen Individuen erschienen. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben offensichtlich den Einbruch der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) am Ende der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling sowie die damit verbundenen vorübergehend regional etwas stärkeren Regenfälle und den damit einhergehenden zeitweiligen drastischen Temperaturrückgang nach dem ausgedehnten Zeitraum trockenen und sonnigen Wetters vorhergesehen und haben deshalb ihre Imaginalentwicklung insoweit beschleunigt, daß sie gleich nach den beiden späten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 in erheblicher Individuenzahl innerhalb weniger Tage gestaffelt geschlüpft sind und zumindest in Segmenten der vorzeitig herausgekommenen Fraktion der Population das Brutgeschäft wenigstens teilweise bereits bis zu dem Einsetzen der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 erfolgreich erledigen konnten. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben sich entschieden, nicht mehr die erste Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai abzuwarten und wie üblich erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) zu erscheinen, sondern haben sich beeilt, in dem begrenzten Zeitfenster zwischen den beiden späten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 und dem Einfall der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 in signifikanter Individuenzahl rasch herauszukommen und die limitierte Zeitspanne von etwa einer Woche zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Kaltlufteinbrüchen optimal auszunutzen und mit dem Brutgeschäft wenigstens in Teilen der vorzeitig geschlüpften Fraktion der Population bis zu dem Einsetzen der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) weitgehend fertig zu werden. Das Ziel der Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 war vor allem, zumindest mit einigen Segmenten der um etwa eine Lunarperiode vorgezogen erschienenen Abteilung der Population bereits vor dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) Paarung und Eiablage erfolgreich abzuschließen und damit noch vor dem Einfall der Schlechtwetterphase den Fortbestand der Population in der nächsten Generation zu begründen und sicherzustellen. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben nicht nur den Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vorhergesehen und mit ihrem etwa einen Mondzyklus früheren Erscheinen als normal darauf reagiert, sondern haben auch das Ende des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011, in dem in März, April und Mai nur wenige leichte Regenfälle kurzfristig das schöne Wetter unterbrochen haben, durch den Übergang zu einer Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern antizipiert, welcher mit dem letzten Nachhall der Maikälte (Eisheiligen) Ende Mai eingeläutet wurde und mit dem Vorläufer der Junikälte (Schafskälte) Anfang Juni etabliert und akzentuiert wurde. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben entsprechend ihrer Vorahnung des grundlegenden Umschlags von optimalen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen zu ungünstigeren Verhältnissen für Paarung und Eiablage Ende Mai und Anfang Juni ihre Imaginalentwicklung in der Weise akzeleriert, daß sie ab Anfang Mai in jeweils vier separaten Etappen geschlüpft und ausgeflogen sind und damit noch bis zu einen Mondzyklus Dauer das anhaltende schöne Wetter für die erfolgreiche Abwicklung ihres Brutgeschäfts ausnutzen konnten. Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer korrelieren miteinander in der Weise, daß die vier diskreten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer jeweils mit den gleichen Punkten des Lunarzyklus und jeweils mit den gleichen Abschnitten von Eisheiligen und Schafskälte in

Verbindung stehen. Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sind deshalb synchron abgelaufen. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben das Erscheinen der vier zeitversetzten und aufeinanderfolgenden Staffeln ihrer Populationen darauf ausgerichtet, daß die überwiegenden Fraktionen der Populationen mit erfolgreicher Kopulation und Oviposition das Ziel ihres Lebenszyklus noch während der Dauer der ausgedehnten Periode extrem trockenen und sonnigen Wetters bis Ende Mai abgeschlossen hatten, so daß der fundamentale Umschwung von dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 zu einer Zeitspanne wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern ab Ende Mai und Anfang Juni auf das bereits erfolgreich absolvierte Brutgeschäft der meisten Segmente der Populationen keinen negativen Einfluß mehr nehmen konnte und keinen Schaden durch Verluste von Individuen vor dem Vollzug von Paarung und Eiablage mehr anrichten konnte. Neben der umfassenden Abhandlung der Populationsdynamik des Mosel Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier werden auch einige Aspekte der Populationsdynamik des Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm sowie des Altmühl-Apollo (*Parnassius apollo lithographicus* BRYK 1922) im Altmühltal zwischen Solnhofen und Eichstätt diskutiert. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

Abstract

In the southwestern part of Germany, five longer periods of fair weather are developed in spring and summer in most years which are interrupted by four shorter phases of bad weather. Moselle Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Black-Veined White (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) and Stag Beetle (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) belong to those insects which appear in most years only in the second longer period of fair weather in late spring that begins at the end of the first shorter phase of bad weather of the May Cold (Ice Saints) in May and lasts until the beginning of the second shorter phase of bad weather of the June Cold (Sheep Cold) in June, whereas they are generally not yet present in the first longer period of fair weather in early spring before the first shorter phase of bad weather of the May Cold (Ice Saints) in May. The extremely long period of dry and sunny weather in March, April and May as well as the occurrence of the two late frost nights after the new moon on 03.05.2011 have triggered a considerably different imaginal development of Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle with respect to that in most years. Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle have no longer waited for the first phase of bad weather of the May Cold (Ice Saints) in May in 2011 in order to appear as usually only in the second period of fair weather in late spring after the end of the May Cold (Ice Saints) and to let their flight time happen predominantly in the second period of fair weather between the first phase of bad weather of the May Cold (Ice Saints) in May and the second phase of bad weather of the June Cold (Sheep Cold) in June, but have considerably advanced their imaginal development and have already appeared about one lunar cycle earlier than expected. Because of the anticipation of the weather change from the first period of fair weather in early spring to the first phase of bad weather of the May Cold (Ice Saints) before the full moon on 17.05.2011 under the influence of the two preceding late frost nights after the new moon on 03.05.2011, a significant acceleration of the imaginal development of Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle with a considerably advanced emergence and flight away has happened which has started about one lunar cycle earlier than according to schedule. Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle have appeared with numerous to abundant individuals only a few days after the two late frost nights after the new moon on 03.05.2011 already before the main phase of the May

Cold (Ice Saints) before the full moon on 17.05.2011. Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle have apparently anticipated the onset of the first phase of bad weather of the main phase of the May Cold (Ice Saints) at the end of the first period of fair weather in early spring as well as the associated temporarily more intense rainfalls and the connected significant temperature drop after the extended period of dry and sunny weather and have thus speeded up their imaginal development in such a manner that they have emerged with considerable amounts of individuals in staggered sequence within a few days immediately after the two late frost nights after the new moon on 03.05.2011 and therefore have been able to successfully carry out the brood action at least in segments of the fraction of the population which has appeared prior to schedule already until the onset of the main phase of the May Cold (Ice Saints) before the full moon on 17.05.2011. Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle have decided to no longer wait for the first phase of bad weather of the main phase of the May Cold (Ice Saints) in May and to appear as usually only in the second period of fair weather in late spring after the main phase of the May Cold (Ice Saints), but have hurried up to come out quickly with significant amounts of individuals in the restricted time frame between the two late frost nights after the new moon on 03.05.2011 and the onset of the main phase of the May Cold (Ice Saints) before the full moon on 17.05.2011, and to take advantage of the limited time span of about one week between the two successive inflows of cold air in optimal manner and to finish the brood action as much as possible at least in parts of the fraction of the population which has emerged ahead of schedule until the beginning of the main phase of the May Cold (Ice Saints). The aim of the acceleration of the imaginal development of Moselle Apollo, Black-Veined White and Stag Beetle in the extremely dry and sunny spring 2011 has been above all to terminate successfully copulation and oviposition already before the onset of the main phase of the May Cold (Ice Saints) at least with some segments of the division of the population which has appeared about one lunar cycle earlier than expected, and thus to found and to secure the persistence of the population in the next generation still before the beginning of the phase of bad weather. Moselle Apollo and Stag Beetle have not only previewn the onset of the main phase of the May Cold (Ice Saints) and have reacted to this with their appearance about one lunar cycle earlier than normally, but have also anticipated the end of the extremely dry and sunny spring 2011 when only a few light rainfalls have shortly interrupted the fair weather in March, April and May by the transition to a period of changeable and unstable weather with more abundant and stronger rainfalls and thunderstorms which has been initiated by the last echo of the May Cold (Ice Saints) at the end of May and has been established and accentuated by the forerunner of the June Cold (Sheep Cold) at the beginning of June. Moselle Apollo and Stag Beetle have accelerated their imaginal development according to their presentiment of the fundamental change from optimal meteorological and edaphical framework conditions to less suitable relationships for copulation and oviposition at the end of May and at the beginning of June in such a manner that they have emerged and have flown out from the beginning of May in four separate phases each and have thus been able to take advantage of the maintaining fair weather for the successful execution of their brood action still up to one lunar cycle duration. The four separate episodes of development of Moselle Apollo and Stag Beetle correlate with each other in such a manner that the four discrete phases of emergence and flight away of Moselle Apollo and Stag Beetle are connected with the same phases of the lunar cycle each and with the same phases of May Cold (Ice Saints) and June Cold (Sheep Cold) each. Moselle Apollo and Stag Beetle have scheduled the appearance of the four temporally shifted and successive phases of their populations in such a manner that the predominant fractions of the populations have terminated the goal of their life cycle with successful copulation and oviposition still during the duration of the extended period of extremely dry and sunny weather until end of May, so that the fundamental change from the extremely dry and sunny spring 2011 to a time span of changeable and unstable weather with more abundant and stronger rainfalls and thunderstorms at the end of May

and the beginning of June has not been able to exert negative influence on the already successfully finished brood action of most of the segments of the populations and has not been able to cause damages by losses of individuals prior to the execution of copulation and oviposition. In addition to the comprehensive treatment of the population dynamics of the Moselle Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*) in the Moselle valley between Koblenz and Trier, some aspects of the population dynamics of the Blau-Apollo (*Parnassius apollo thiemo* FRUHSTORFER 1921) in the Blau valley between Blaubeuren and Ulm as well as of the Altmühl-Apollo (*Parnassius apollo lithographicus* BRYK 1922) in the Altmühl valley between Solnhofen and Eichstätt are also discussed. The comparative analysis and interpretation of the population dynamics includes more than 100 species of insects which incorporate about 60 species of butterflies, about 25 species of beetles, and about 30 species of other insects.

Key Words

Moselle Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Black-Veined White (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Stag Beetle (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae), Scarce Swallowtail (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), Swallowtail (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), Large White (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Red Admiral (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Striped Shield Bug (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), flight cycle, swarm cycle, maturity cycle, weather cycle, lunar cycle, full moon, new moon, tidal range, acceleration, retardation, prolongation, extension, anticipation, adaptation, fair weather periods, bad weather phases, May Cold (Ice Saints), June Cold (Sheep Cold), July Cold, August Cold, copulation, oviposition, late frost nights, mass flight, mass run, mass assemblage, centralization, segregation, synchrony, asynchrony, syncyclicity, anticyclicity, population dynamics, population size, population ethology, biocoenosis, thanatocoenosis, hibernocoenosis, proterandry, superandry, monoandry, polyandry, reproduction strategy, variability, repetition, extremely dry and sunny spring, extremely dry and sunny autumn, golden spring, golden autumn, Blau-Apollo (*Parnassius apollo thiemo* FRUHSTORFER 1921), Altmühl-Apollo (*Parnassius apollo lithographicus* BRYK 1922), Orange Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913), flight provinces, flight behaviour, flight dynamics, gregarious, channelization, anthropofugal, anthropopetal, paradise, comparison, quadruple, 100 other insects.

1 Besonderheiten des außergewöhnlichen Insektenjahres 2011 im Vergleich mit den meisten Jahren

2011 war ein außergewöhnliches Insektenjahr, welches durch etliche Besonderheiten und Spitzen-ergebnisse des frühen Erscheinens, der verlängerten Existenz und des späten Verschwindens von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten gekennzeichnet war, wobei in allen drei Wettbewerben herausragende Bestleistungen markiert wurden. Der günstige Verlauf des Wetters in 2011 mit einem sonnigen und trockenen Frühling, einem wechselhaften und regenreichen Sommer, einem sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst, und einem wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter hat über 200 Sonnentage beschert und hat den Insekten vor allem im Goldenen Frühling und im Goldenen Herbst optimale meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für die Entwicklung von umfangreichen Populationen geboten, von denen viele Insekten mit einem vorzeitigen Anfang, einer prolongierten Erstreckung und einem verzögerten Schluß der Flugzeit überdurchschnittlich profitiert haben, wobei etliche Insekten mit einem akzelerierten Beginn, einer ausgedehnten Dauer und einem retardierten Ende der Flugzeit

Rekorde aufgestellt haben.

Die stabilen Perioden schönen und warmen Wetters im Goldenen Frühling und im Goldenen Herbst in 2011 haben bei vielen Insekten einen reibungslosen und weitgehend verlustfreien Ablauf der Metamorphose ermöglicht und haben bei etlichen Insekten die Grundlage für die Ausbildung einer überdurchschnittlichen Populationsstärke gelegt, welche bei einer Reihe von Insekten in spektakulären Massenflügen, bombastischen Massenversammlungen, ultimativen Massenläufen und imposanten Massennestbauten kulminiert hat. Das hervorragende klimatische und substratielle Umfeld im Goldenen Frühling und im Goldenen Herbst in 2011 hat zahlreichen Insekten im Imaginalstadium ausgezeichnete meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für Paarung und Eiablage zur Verfügung gestellt, und die erfolgreiche Erledigung von Kopulation und Oviposition im sonnigen und trockenen Milieu mit nur sehr wenigen Niederschlägen hat bei vielen Insekten innerhalb kurzer Zeit nach dem Schlüpfen und Ausfliegen den Fortbestand der Population in der nachfolgenden Generation sichergestellt und hat auch die Basis für die Entwicklung von individuenreichen Populationen in der nächsten Saison geschaffen, sofern dann ebenfalls ein geeignetes klimatisches und substratielles Umfeld die für einen problemlosen und weitgehend schadenfreien Ablauf der Metamorphose erforderlichen günstigen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen anbietet.

Als Spitzenreiter der Rekordlisten in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 haben sich vier Insekten mit ihrem phänomenalen Auftreten profiliert, welche Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae), Großen Kohlweißling (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) umfassen, welche mit ihren überwältigenden Vorstellungen die ebenfalls attraktiven Darbietungen der anderen Insekten übertrumpft haben und die Saison der Insekten 2011 mit ihrer unangefochtenen Dominanz maßgeblich geprägt haben. Die sensationellen Bestleistungen der vier Tabellenführer der Ranglisten der Insekten beinhalten den vorzeitigen Beginn der Flugzeit durch das vorgezogene Erscheinen schon etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren, die spektakulären Massenflüge und ultimativen Massenversammlungen, und die Ausdehnung der Flugzeit auf mehr als zwei Mondzyklen durch die Staffelung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer; die verlängerte Erstreckung und das verzögerte Ende der Flugzeit durch die Koppelung der vier Phasen des Erscheinens der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings zu einer lückenlosen Sukzession; und die prolongierte Dauer und den retardierten Schluß der Flugzeit durch die asynchrone Entwicklung der verschiedenen Populationen, die Überlappung und Kombination der Sequenzen der Entwicklung akzelerierter und retardierter Populationen zu einer kontinuierlichen Serie, und die ubiquisten Massennestbauten der Hornisse.

Die einleitenden Bemerkungen zu den meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten in 2011 umfassen vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011; Rekorde des frühen Beginns, der verlängerten Dauer und des späten Endes der Flugzeit in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011; fünf längere Schönwetterperioden und vier kürzere Schlechtwetterphasen in Frühling und Sommer; Beginn der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in den meisten Jahren; extrem trockener und sonniger Frühling mit späten letzten Frostnächten in 2011, und extrem trockener und sonniger Herbst mit späten ersten Frostnächten in 2011. Die Quadriga der vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters, die Tetrade der jeweils vier Phasen der Maikälte (Eisheiligen) und der Junikälte (Schafskälte), und das Quartett der vier Tabellenführer der Bestleistungen der Insekten und ihrer Rekorde ergeben

ein homogenes quadruples Bild der dominanten Mechanismen und Akteure in dem exquisiten Insektenjahr 2011. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

1.1 Vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011

2011 war ein außergewöhnliches Insektenjahr, welches bei etlichen Insekten Rekorde in drei Disziplinen beschert hat, welche den frühen Beginn, die verlängerte Dauer und das späte Ende der Flugzeit beinhalten (MADER 2011c). Das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 wurde durch einen günstigen Verlauf und eine überdurchschnittliche Ausdehnung von Schönwetterperioden hervorgerufen, welche im Frühling und im frühen bis mittleren Herbst längere sonnige und trockene Etappen mit nur sehr wenigen Niederschlägen ergeben haben, welche den Insekten optimale meteorologische und edaphische Entwicklungsbedingungen geboten haben. Die umfangreichen Schönwetterperioden haben in 2011 über 200 Sonnentage mit insgesamt etwa 2.000 Sonnenstunden umfaßt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/97, 2012n), und von dieser überdurchschnittlichen kumulativen Sonnenscheindauer haben viele Insekten hinsichtlich vorgezogenem Anfang, verlängerter Erstreckung und verzögertem Schluß der Flugzeit profitiert. Aufgrund der langen totalen Sonnenscheindauer hat die durchschnittliche Temperatur in Baden-Württemberg in 2011 je nach Standort etwa 10 – 12 °C betragen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/97, 2012m, 2012n), und nur an etwa 100 Tagen hat in 2011 nur wenig Sonne geschienen und nur an etwa 50 Tagen hat in 2011 gar keine Sonne geschienen. Das Jahr 2011 gehört in Deutschland zu den fünf wärmsten Jahren seit dem Anfang der Messungen in 1881, und in 2011 lagen in 11 von 12 Monaten die Temperaturen über dem langjährigen Durchschnitt, wohingegen der kumulative Niederschlag des Jahres 2011 etwa 20 % unter dem langjährigen Durchschnitt gelegen hat (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012n).

Die meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen des Wetters für die Entwicklung der Insekten haben in 2011 einen symmetrischen vierphasigen Zyklus umfaßt, welcher einen sonnigen und trockenen Frühling, einen wechselhaften und regenreichen Sommer, einen sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst, und einen wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter beinhaltet hat. Der sonnige und trockene Frühling mit nur sehr wenigen Niederschlägen hat von Ende Februar bis Ende Mai 2011 über einen Zeitraum von 3 Monaten gedauert, der wechselhafte und regenreiche Sommer mit häufigen Niederschlägen hat sich von Ende Mai bis Mitte September 2011 über einen Zeitraum von fast 4 Monaten erstreckt, der sonnige und trockene frühe bis mittlere Herbst mit nur sehr wenigen Niederschlägen hat von Mitte September bis Ende November 2011 über einen Zeitraum von mehr als 2 Monaten angehalten, und der wechselhafte und regenreiche späte Herbst und frühe Winter hat von Anfang Dezember 2011 bis Mitte Januar 2012 einen Zeitraum von mehr als einem Monat abgedeckt.

Der erste zweiphasige Subzyklus des symmetrischen Zyklus des Wetters, welcher den sonnigen und trockenen Frühling im progressiven Ast sowie den wechselhaften und regenreichen Sommer im regressiven Ast beinhaltet hat, wurde dann in dem zweiten zweiphasigen Subzyklus des symmetrischen Zyklus des Wetters, welcher den sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst im progressiven Ast sowie den wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter im regressiven Ast umfaßt hat, wiederholt. In dem sonnigen und trockenen Frühling 2011 ist der letzte Bodenfrost erst spät in den Nächten zum 04.05.2011 und zum 05.05.2011 aufgetreten, und in dem sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst 2011 hat der erste Bodenfrost erst spät in den Nächten zum 22.10.2011 und zum 23.10.2011 stattgefunden.

1.2 Rekorde des frühen Beginns, der verlängerten Dauer und des späten Endes der Flugzeit in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011

Der sonnige und trockene Frühling 2011 hat die vorgezogene Entwicklung zahlreicher Insekten begünstigt und hat Rekorde des frühen Beginns der Flugzeit bei etlichen vernalen und aestivalen Insekten hervorgerufen, von denen besonders der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und der Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) hervorstechen und die Spitzenreiter der Rekordlisten der Insekten repräsentieren, und hat die Verlängerung der Dauer der Flugzeit bei einer Reihe von vernalen und aestivalen Insekten unterstützt, von denen erneut der Mosel-Apollo und der Hirschkäfer eine exponierte Stellung einnehmen und die Ranglisten der Insekten anführen (MADER 2011c). Der sonnige und trockene frühe bis mittlere Herbst 2011 hat die Verlängerung der Dauer der Flugzeit bei mehreren aestivalen und automnalen Insekten ausgelöst, von denen besonders der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und die Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) herausragen, und hat Rekorde des späten Endes der Flugzeit bei einigen aestivalen und automnalen Insekten stimuliert, von denen erneut der Große Kohlweißling und die Hornisse als Protagonisten aufgetreten sind.

Krönende Höhepunkte des überdurchschnittlichen Auftretens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer und herausragende Bestleistungen in dem rekordreichen Insektenjahr 2011 waren spektakuläre Massenflüge mit Spitzen am 25.05.2011 und am 29.05.2011, bei denen der Mosel-Apollo eine dem Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und dem Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) vergleichbare Abundanz sowie der Hirschkäfer eine dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) vergleichbare Abundanz erreicht haben. Aufgrund seines imposanten und attraktiven Auftretens mit sehenswerten Massenflügen in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 hat sich der Hirschkäfer seine Auszeichnung als Insekt des Jahres 2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/98, 2011/100) verdient. Einen weiteren Spitzenplatz in der Rangliste in dem rekordreichen Insektenjahr 2011 belegt die Hornisse, welche durch ultimative Massennestbauten hervorgestochen ist, weil sie das ausgezeichnete meteorologische und edaphische Umfeld für die Errichtung von vielen aufgesetzten, freihängenden und eingebauten Nestern an einer Fülle von Standorten genutzt hat, wobei in etlichen Ortschaften sogar mehrere Nester der Hornisse installiert worden sind und an zahlreichen Lokalitäten in 2011 zum ersten Mal in einem Zeitraum von bis zu mehr als 50 Jahren Nester der Hornisse aufgetreten sind (MADER 2012).

Der frühe Beginn der Flugzeit zahlreicher Insekten ist in 2011 bis zu etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erfolgt, und das späte Ende der Flugzeit vieler Insekten hat in 2011 bis zu etwa einen Mondzyklus später als in den meisten Jahren stattgefunden. Aufgrund des vorgezogenen Beginns und des verzögerten Endes der Flugzeit etlicher Insekten hat sich die Dauer der Flugzeit vieler Insekten in 2011 von etwa einem oder eineinhalb Mondzyklen auf etwa zwei Mondzyklen verlängert, und in einigen Fällen hat sogar eine Prolongation der Flugzeit auf mehr als zwei Mondzyklen und bis zu drei Mondzyklen stattgefunden. Die Verlängerung der Dauer der Flugzeit wurde häufig durch ein gestaffeltes Schlüpfen und Ausfliegen der Imagines erreicht, und bei vielen Insekten konnten vier Phasen des Erscheinens frischer Exemplare neben abgeflogenen Individuen sowie des Auftretens neuer Spitzen der Abundanz festgestellt werden, welche meist etwa einen halben Mondzyklus auseinander liegen und gelegentlich sogar bis zu etwa einen ganzen Mondzyklus separiert sind sowie sich in der Regel über etwa einen halben Mondzyklus oder sogar über etwa einen ganzen Mondzyklus erstrecken.

1.3 Quadruple der Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters, der Phasen der Eiseiligen und der Schafskälte, der Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Insekten, und der Spitzenreiter der Ranglisten der Insekten in 2011

Vier Phasen waren somit in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 nicht nur für den symmetrischen Zyklus des Wetters, sondern auch für das Schlüpfen und Ausfliegen zahlreicher Insekten charakteristisch. Vier Abschnitte waren in dem phänomenalen Insektenjahr 2011 ferner für die Gliederung der wichtigsten Schlechtwetterphasen zwischen den Schönwetterperioden typisch, welche die Maikälte (Eiseiligen) und die Junikälte (Schafskälte) umfassen, welche einen entscheidenden Einfluß auf die Akzeleration der Imaginalentwicklung vieler Insekten und das dementsprechende vorzeitige Erscheinen etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren ausgeübt haben. Schließlich haben mit dem Mosel-Apollo, dem Hirschkäfer, dem Großen Kohlweißling und der Hornisse vier Insekten durch ihre glänzenden Vorstellungen die Spitzenplätze der Ranglisten der Rekorde in dem exklusiven Insektenjahr 2011 eingenommen, und die vier herausragenden Bestleistungen der vier Anführer der Rekordlisten der Insekten umfassen spektakuläre Massenflüge, bombastische Massenversammlungen, ultimative Massenzüge und imposante Massennestbauten. Die Quadriga der vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters, die Tetrade der jeweils vier Phasen der Maikälte (Eiseiligen) und der Junikälte (Schafskälte), und das Quartett der vier Tabellenführer der Bestleistungen der Insekten und ihrer Rekorde ergeben ein homogenes quadruples Bild der dominanten Mechanismen und Akteure in dem exzellenten Insektenjahr 2011.

Andere quadruple Mechanismen und Akteure sind nicht auf das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 beschränkt, sondern treten auch in den anderen Jahren auf. Das bedeutendste Beispiel einer perennialen Quadriga exquisiter Insekten ist das ubiquiste Quartett der dämmerungsaktiven Großkäfer an dem herausragenden Flugplatz am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg, wo ich seit 2008 in jedem Jahr die mit einer Dauer von jeweils etwa einem Mondzyklus und im Abstand von jeweils etwa einem Mondzyklus gestaffelt angeordneten Schwärmflüge von nacheinander Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock bewundern konnte, wobei die konsekutive Sukzession der Schwärmflüge der vier krepuskulären Megakäfer sich über insgesamt etwa vier Mondzyklen erstreckt. Ein Beispiel einer quadrospezifischen Dominanz waren die Massenflüge einer Tetrade von tagaktiven Schmetterlingen, welche Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule umfassen, in den Wiesen östlich Walldorf südlich Heidelberg in 2009 (MADER 2010a), als die vier vorgenannten Schmetterlingsarten jeweils in überwiegenden Anteilen herumgeflogen und auf Blüten gesessen sind und alle anderen anwesenden Schmetterlingsarten gegenüber Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule nur untergeordnet bis akzessorisch vorhanden waren.

Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens zahlreicher Insekten im Abstand von meist etwa einem halben Mondzyklus und einer kumulativen Dauer von häufig etwa zwei Mondzyklen waren nicht nur in 2011 charakteristisch, sondern konnten durch die Interpretation der Daten der Beobachtungen aus eigenen Aufnahmen und aus der Literatur auch in früheren Jahren festgestellt werden, und deshalb zählen vier Schübe des Erscheinens in einer Staffelung von meist etwa einem halben Mondzyklus und mit einer gesamten Erstreckung von oftmals etwa zwei Mondzyklen auch zu den perennialen Steuerungselementen der Populationsdynamik der Insekten. Die wichtigsten perennialen meteorologischen und astronomischen quadruplen Mechanismen sind die vier kürzeren Schlechtwetterphasen von Maikälte (Eiseiligen), Junikälte (Schafskälte), Julikälte und Augustkälte, welche die fünf längeren Schönwetterperioden in Frühling und Sommer unterbrechen und trennen, und vor allem die vier Jahreszeiten von Frühling, Sommer, Herbst und Winter, welche sich in jedem Jahr wiederholen. Die fundamentale entomologische quadruple Dyna-

mik beinhaltet die Quadriga der vier Stadien der Metamorphose der Insekten vom Ei über Larve und Puppe zur Imago, welche sich bei allen Insekten in jeder Generation und in jedem Jahr wiederholen.

1.4 Fünf längere Schönwetterperioden und vier kürzere Schlechtwetterphasen in Frühling und Sommer

In Südwestdeutschland sind in den meisten Jahren in Frühling und Sommer fünf längere Schönwetterperioden entwickelt, welche von vier kürzeren Schlechtwetterphasen unterbrochen werden (MADER 2009a, 2010a, 2011a). Die erste längere Schönwetterperiode im frühen Frühling und die zweite längere Schönwetterperiode im späten Frühling werden durch die erste kürzere Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai getrennt, die zweite längere Schönwetterperiode im späten Frühling und die dritte längere Schönwetterperiode im Frühsommer werden durch die zweite kürzere Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni separiert, die dritte längere Schönwetterperiode im Frühsommer und die vierte längere Schönwetterperiode im Hochsommer werden durch die dritte kürzere Schlechtwetterphase der Julikälte im Juli geschieden, und die vierte längere Schönwetterperiode im Hochsommer und die fünfte längere Schönwetterperiode im Spätsommer werden durch die vierte kürzere Schlechtwetterphase der Augustkälte im August auseinandergehalten. Die erste längere Schönwetterperiode beginnt am Ende der Übergangsphase vom Winter zum Frühling im April nach dem vernalen Äquinoktium am 21.03., und die fünfte längere Schönwetterperiode endet am Anfang der Übergangsphase vom Sommer zum Herbst im September vor dem automnalen Äquinoktium am 21.09., wohingegen die dritte längere Schönwetterperiode im Frühsommer um das aestivale Solstitium am 21.06. einsetzt. Die Abfolge von fünf längeren Schönwetterperioden im Wechsel mit vier kürzeren Schlechtwetterphasen war in den letzten Jahren in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabs besonders in 2010 und 2008 mustergültig entwickelt.

1.5 Beginn der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in den meisten Jahren

Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) gehören zu denjenigen Insekten, welche in den meisten Jahren erst in der zweiten längeren Schönwetterperiode im späten Frühling erscheinen, welche am Ende der ersten kürzeren Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai beginnt und bis zum Anfang der zweiten kürzeren Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni dauert, wohingegen sie in der ersten längeren Schönwetterperiode im frühen Frühling vor der ersten kürzeren Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai in der Regel noch nicht vorhanden sind. Die Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer liegt in den meisten Jahren hauptsächlich in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni, und erstreckt sich häufig auch noch über die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni hinaus in die dritte Schönwetterperiode im Frühsommer. Die Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer endet in den meisten Jahren vor dem Einbruch der dritten Schlechtwetterphase der Julikälte im Juli am Schluß der dritten Schönwetterperiode im Frühsommer, und nur in manchen Jahren verschwinden die letzten Exemplare erst in der vierten Schönwetterperiode im Hochsommer nach der dritten Schlechtwetterphase der Julikälte im Juli und vor der vierten Schlechtwetterphase der

Augustkälte im August.

1.6 Extrem trockener und sonniger Frühling mit späten letzten Frostnächten in 2011

In 2011 war der Frühling außergewöhnlich trocken und sonnig. Im Gegensatz zu den meisten Jahren waren in 2011 fast der gesamte März, fast der komplette April und fast der totale Mai trocken und sonnig, und in diesem Zeitraum fielen nur an wenigen Tagen zeitweise geringe Niederschläge. Im Kontrast zu den meisten Jahren sind in 2011 auch noch Anfang Mai nächtliche Bodenfröste vorgekommen, und zwar in der Nacht zum 04.05.2011 und in der Nacht zum 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011, wohingegen vor diesen beiden späten finalen Frostnächten die letzten nächtlichen Bodenfröste im Frühling in der Nacht zum 13.04.2011 und in der Nacht zum 14.04.2011 vor dem Vollmond am 18.04.2011 sowie davor in der Nacht zum 29.03.2011 und in der Nacht zum 25.03.2011 vor dem Neumond am 03.04.2011 ausgebildet waren. Im Vergleich mit den beiden späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 waren die letzten Frostnächte im Frühjahr in den beiden zurückliegenden Jahren schon am 24.04.2010 und am 22.04.2010 vor dem Vollmond am 28.04.2010 sowie am 30.03.2009 und am 25.03.2009 um den Neumond am 26.03.2009 entwickelt (MADER 2011a), und haben damit in 2010 etwa einen halben Mondzyklus und in 2009 sogar mehr als einen ganzen Mondzyklus früher als in 2011 stattgefunden. Die beiden späten letzten Frostnächte am 04.05.2011 und am 05.05.2011 mit Tiefsttemperaturen von bis zu minus 6 °C in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens haben erhebliche Schäden durch Erfrierungen an den Weinreben in den Weinbergen, an den Beerenpflanzen in den Beerenfeldern und teilweise auch an den Obstbäumen in den Obstgärten verursacht (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011a, 2011b, 2011c, 2011/8, 2011/24, 2011/58, 2012b, 2012c), wohingegen die Auswirkungen der beiden späten kalten Nächte in der Umgebung von Cochem im Moseltal wesentlich milder waren (FRIEDHELM RUDORFER, persönliche Mitteilung 2011).

Nach den beiden späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 hatte ich aufgrund des langjährigen Vergleichs das Einsetzen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 17.05.2011 erwartet, und dementsprechend hatte ich in Analogie und Extrapolation zu den vergangenen Jahren das Erscheinen von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai prognostiziert (MADER 2010b, 2011a, 2011b). Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer hätten also im Vergleich mit anderen Jahren nach den beiden späten letzten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 nur noch etwa zwei oder drei Wochen abwarten müssen, um am Ende der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 17.05.2011 planmäßig am Anfang der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zu erscheinen und ihre Flugzeit in dem üblichen Intervall stattfinden zu lassen. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 jedoch im Gegensatz zu ihrem Verhalten in den meisten Jahren den Anfang ihres Schlüpfens auf einen wesentlich früheren Termin disponiert und haben den Beginn ihrer Flugzeit um etwa einen Mondzyklus vorverlegt.

1.7 Extrem trockener und sonniger Herbst mit späten ersten Frostnächten in 2011

In 2011 war nicht nur der Frühling, sondern auch der frühe bis mittlere Herbst außergewöhnlich trocken und sonnig. Im Gegensatz zu den meisten Jahren waren in 2011 sowohl im Frühling fast

der gesamte März, fast der komplette April und fast der totale Mai trocken und sonnig, als auch im Herbst fast die gesamte zweite Hälfte des September, fast der komplette Oktober und fast der totale November trocken und sonnig, und in diesen Zeiträumen fielen nur an wenigen Tagen zeitweise geringe Niederschläge. Ebenso wie im Frühling die letzten nächtlichen Bodenfröste erst spät in der Nacht zum 04.05.2011 und in der Nacht zum 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 vorgekommen sind, haben sich im Herbst die ersten nächtlichen Bodenfröste erst spät in der Nacht zum 22.10.2011 und in der Nacht zum 23.10.2011 vor dem Neumond am 26.10.2011 ereignet, wohingegen nach diesen beiden späten ersten Frostnächten die nächsten nächtlichen Bodenfröste im Herbst in der Nacht zum 15.11.2011 und in der Nacht zum 16.11.2011 nach dem Vollmond am 10.11.2011 sowie danach in der Nacht zum 21.11.2011 und in der Nacht zum 22.11.2011 vor dem Neumond am 25.11.2011 ausgebildet waren. Im Vergleich mit den beiden späten ersten Frostnächten am 22.10.2011 und am 23.10.2011 waren die ersten Frostnächte im Herbst in den drei zurückliegenden Jahren schon am 13.10.2010 und am 14.10.2010 nach dem Neumond am 07.10.2010, am 14.10.2009 und am 15.10.2009 vor dem Neumond am 18.10.2009, und am 18.10.2008 und am 19.10.2008 nach dem Vollmond am 14.10.2008 entwickelt (MADER 2011a), und haben damit sowohl in 2010 als auch in 2009 und in 2008 bereits jeweils etwa einen viertel bis einen halben Mondzyklus früher als in 2011 stattgefunden.

2 Untersuchte Flugplätze und Beobachtungszeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten

Die untersuchten Flugplätze und die Beobachtungszeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten werden nachstehend zusammengestellt. Erfassung und Dokumentation der Wetterdaten werden ebenfalls erläutert. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

2.1 Mosel-Apollo

Die Beobachtungen des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und anderer Insekten erfolgten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier und wurden besonders am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke entlang des Radweges am Weinbergstrand zwischen Winnigen und dem Ortsteil Kobern von Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dortebacktal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem durchgeführt (MADER 2010b, 2011a). Die Beobachtungen der verschiedenen Schmetterlinge und anderen Insekten an den vorgenannten Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier fanden vom 10.04.2011 bis 30.09.2011 im Durchschnitt zweimal wöchentlich am späten Vormittag ab etwa 11 Uhr und am frühen Nachmittag bis etwa 16 Uhr statt.

2.2 Blau-Apollo und Altmühl-Apollo

Zum Vergleich mit dem Mosel-Apollo im Moseltal wurden einige Beobachtungen des Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm sowie des Altmühl-Apollo (*Parnassius apollo lithographicus* BRYK 1922) im Altmühltal zwischen Solnhofen und Eichstätt am 22.05.2011 und am 05.06.2011 am späten Vormittag ab etwa 11 Uhr und am frühen Nachmittag bis etwa 16 Uhr vorgenommen.

2.3 Hirschkäfer

Die Beobachtungen des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) und anderer krepuskulärer Megakäfer konzentrierten sich auf den außergewöhnlichen Flugplatz des herausragenden Käfergiganten und anderer dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens (MADER 2009a, 2010a, 2011b). Die Beobachtungen von Hirschkäfer, Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae), Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) und Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) an dem vorgenannten Flugplatz erfolgten vom 10.04.2011 bis 22.08.2011 täglich abends in der Dämmerung von etwa 20.30 Uhr oder etwa 21 Uhr je nach der Zeit des Sonnenuntergangs bis etwa 22 Uhr mit nur wenigen Ausnahmen im Falle von abendlichen Regenfällen und Gewitterschauern.

2.4 Baumweißling

Die Beobachtungen des Baumweißlings (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) fanden sowohl am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal als auch an Feldrändern und Böschungen an der Autobahn A 5 nordwestlich des Ortsteils Rot von Sankt Leon-Rot südsüdwestlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens statt (MADER 2010a). Die Beobachtungen des Baumweißlings wurden in den Zeiten der Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten vorgenommen.

2.5 Andere Insekten

Die Beobachtungen der anderen im Text erwähnten Insekten erfolgten sowohl an den untersuchten Profilen im Moseltal als auch an mehreren Standorten in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens, von denen besonders die Waldränder und Feldränder nördlich Nußloch und südlich Tairnbach sowie die Wiesen östlich Walldorf und nordwestlich des Ortsteils Sankt Leon von Sankt Leon-Rot eingehend studiert wurden (MADER 2009a, 2010a, 2011a). Die Beobachtungen der verschiedenen Insekten an den vorgenannten Flugplätzen in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg fanden vom 24.03.2011 bis 09.10.2011 im Durchschnitt zweimal wöchentlich am späten Vormittag ab etwa 11 Uhr und am frühen Nachmittag bis etwa 16 Uhr statt.

2.6 Erfassung und Dokumentation der Wetterdaten

Der Zusammenhang von Vollmond und Neumond mit Wetterumschwüngen und Temperaturwechseln wurde mit täglichen Erfassungen der Wetterdaten in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens dokumentiert. Als Grundlage für Definition und Abgrenzung der Abfolge von fünf längeren Schönwetterperioden in Frühling und Sommer, welche durch vier kürzere Schlechtwetterphasen unterbrochen und getrennt werden, und als Basis für die selenozyklische Interpretation der Häufigkeitsverteilungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Zusammenhang mit der meteorologischen und edaphischen Konstellation werden die Wetterdaten des Jahres 2011 in Walldorf im Anhang tabellarisch aufgelistet und statistisch ausgewertet. Die Wetterdaten der Jahre 2010 und 2009 sind in tabellarischer Auflistung und statistischer Auswertung in MADER (2011a) enthalten.

Die Zusammenstellung der Wetterdaten beruht auf mehrmaligen bis vielfachen täglichen Beobachtungen von Höchsttemperatur und Tiefsttemperatur, Sonnenschein und Bewölkung, Windstärke, Niederschlägen (Regen und Schnee), Frost und Nebel. Bei Sonne, Regen und Schnee unterscheide ich zwischen viel, wenig und kein; bei Frost und Wind differenziere ich in stark, mäßig, leicht und kein; und beim Nebel unterscheide ich zwischen dicht, flach und kein. Die täglichen Beobachtungen erfolgten in wechselnden Abständen je nach Entwicklung und Änderung der Wetterlage und entsprechend meiner Anwesenheit am Erfassungsstandort von 4 Uhr bis 23 Uhr. Im Falle längerer Abwesenheiten vom Erfassungsstandort während des Tages habe ich die Höchsttemperatur des Tages auf einem Maximalthermometer festgehalten.

Bei wechselnden Wetterverhältnissen im Laufe des Tages habe ich die vorgenannten Angaben jeweils über den Tag gemittelt. Zum Vergleich mit der lunarzyklischen Deutung der Abundanz des Mosel-Apollo und anderer Insekten habe ich in die Tabellen im Anhang auch die Mondphasen eingetragen. Im Anschluß an die tabellarische Auflistung sind die wichtigsten Wetterparameter statistisch ausgewertet.

3 Beginn, Höhepunkt, Fortsetzung und Ende der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011

In dem rekordreichen Insektenjahr 2011 haben Mosel-Apollo und Hirschkäfer die Rangliste der Sieger des Wettbewerbes des frühen Erscheinens angeführt, denn sie sind mit dem ersten Schub der Imagines schon nach dem Neumond am 03.05.2011 herausgekommen und sind damit etwa einen Mondzyklus früher aufgetaucht, als aufgrund der Erfahrung in den zurückliegenden Jahren prognostiziert wurde (MADER 2010b, 2011a, 2011b). Mosel-Apollo und Hirschkäfer sind in dem bestleistungsgeprägten Insektenjahr 2011 in gestaffelter Abfolge in vier Phasen geschlüpft und ausgeflogen, welche nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben. Die Flugzeit von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in dem spitzenmäßigen Insektenjahr 2011 wurde durch einen spektakulären Massenflug und eine imposante Massenversammlung des Mosel-Apollo sowie einen bombastischen Massenflug und einen ultimativen Massenlauf des Hirschkäfers gekrönt, welche schon am 25.05.2011 und am 29.05.2011 ihre Höhepunkte bereits zu einer Zeit erreicht haben, zu der in den meisten Jahren erst die ersten Exemplare erscheinen.

Der Baumweißling ist ebenso wie Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon nach dem Neumond am 03.05.2011 aufgekreuzt und ist damit auch bereits etwa einen Mondzyklus früher herausgekommen, als bezugnehmend auf die Beobachtungen in den verflossenen Jahren vorhergesagt wurde, ist aber im Gegensatz zu Mosel-Apollo und Hirschkäfer nur in einer einzigen Phase geschlüpft und ausgeflogen und war deshalb bis auf wenige letzte Falter fast schon wieder verschwunden, als Mosel-Apollo und Hirschkäfer am 25.05.2011 und am 29.05.2011 an den Kulminationen ihrer Abundanz angekommen waren und ihre mitreißenden Massenauftritte veranstaltet haben, welche die Darbietungen aller anderen Insekten übertrumpft haben. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben trotz des um etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Erscheinens schon nach dem Neumond am 03.05.2011 ihre Flugzeit durch die Serie der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens über mehr als zwei Mondzyklen gestreckt und damit soweit ausgedehnt, daß die letzten Individuen erst um den Vollmond am 15.07.2011 zu einer Zeit erloschen sind, zu der auch in den meisten Jahren die letzten Exemplare verschwinden.

Beginn, Höhepunkt, Fortsetzung und Ende der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und

Hirschkäfer in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 werden nachstehend erläutert. Ein besonderer Schwerpunkt in der folgenden Übersicht sind die spektakulären frühen Massenflüge von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon im Mai 2011. Die Bemerkungen zur Populationsdynamik umfassen auch den Bezug der Gipfel der Abundanz von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zu den vier Phasen der Eisheiligen und den vier Phasen der Schafskälte in 2011. Die Ausführungen beinhalten auch Abfolge und Abgrenzung der vier Phasen der Eisheiligen, vier Phasen der Schafskälte, sieben Phasen der Julikälte und einer Phase der Augustkälte in 2011; Vergleich der Flugzeit von Mosel-Apollo und anderen Schmetterlingen; und Vergleich der Flugzeit von Hirschkäfer, anderen Käfern und anderen Insekten. Einige Beobachtungen des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm werden ebenfalls dargestellt. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

3.1 Beginn der Flugzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer schon in der ersten Schönwetterperiode vor den Eisheiligen in 2011

Die extrem lange Zeitspanne trockenen und sonnigen Wetters im März, im April und im Mai sowie das Auftreten der beiden späten letzten Frostnächte nach dem Neumond am 03.05.2011 haben eine von den meisten Jahren erheblich abweichende Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in 2011 ausgelöst. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben in 2011 nicht mehr die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai abgewartet, um wie üblich erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach dem Auslaufen der Maikälte (Eisheiligen) im Mai zu erscheinen und ihre Flugzeit hauptsächlich in der zweiten Schönwetterperiode zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni stattfinden zu lassen, sondern haben ihre Imaginalentwicklung wesentlich vorgezogen und sind bereits etwa einen Mondzyklus früher als erwartet bereits in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling vor der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai erschienen. Aufgrund der Antizipation des Wetterwechsels von der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling zu der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 unter dem Einfluß der beiden vorgeschalteten späten letzten Frostnächte nach dem Neumond am 03.05.2011, welche zwar ein Vorbote der Eisheiligen waren, im Gegensatz zu dem termingerechten und planmäßigen Kaltlufteinbruch der regulären Eisheiligen vor dem Vollmond am 17.05.2011 jedoch ebenso wie der später noch erfolgte Nachläufer der Eisheiligen vor dem Neumond am 01.06.2011 sowie der finale Ausklang der Eisheiligen um den Neumond am 01.06.2011 einen unregelmäßigen und außerplanmäßigen Kaltlufteinbruch repräsentiert haben, ist es zu einer wesentlichen Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer mit einem erheblich vorgezogenen Schlüpfen und Ausfliegen gekommen, welches etwa einen Mondzyklus früher als planmäßig begonnen hat.

Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer sind nur wenige Tage nach den beiden späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011, welche ein Vorläufer der eigentlichen Eisheiligen waren, schon am 07.05.2011 und am 08.05.2011 und damit bereits vor den regulären Eisheiligen bei trockenem und sonnigem Wetter mit Tageshöchsttemperaturen von 23 – 29 °C schon in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling mit etlichen bis zahlreichen Individuen erschienen. Vor dem Neumond am 03.05.2011 habe ich am 01.05.2011 noch keine Exemplare des Mosel-Apollo und des Baumweißlings entdecken können, wohingegen Dr. AXEL SCHMIDT (persönliche Mitteilung 2011) ein erstes einzelnes Exemplar des

Mosel-Apollo bereits am 04.05.2011 und damit schon unmittelbar nach dem Neumond am 03.05.2011 angetroffen hat sowie HANISCH & WEITZEL (2011) ein erstes einzelnes Exemplar des Baumweißlings bereits am 30.04.2011 und damit schon vor dem Neumond am 03.05.2011 registriert haben. Die Populationsstärke von Mosel-Apollo und Baumweißling hat von dem Erscheinen etlicher bis zahlreicher Individuen am 08.05.2011 nur wenige Tage nach den beiden späten letzten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 bis zu dem Einsetzen der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) am 14.05.2011 nur wenige Tage vor dem Vollmond am 17.05.2011 mit wechselhaftem Wetter mit Tageshöchsttemperaturen von 15 – 20 °C in dem Zeitraum von etwa einer Woche bei trockenem und sonnigem Wetter mit Tageshöchsttemperaturen von 23 – 29 °C täglich deutlich zugenommen, wie ich am 08.05.2011, am 10.05.2011 und am 13.05.2011 feststellen konnte, und es sind in dem vorgenannten Zeitraum von etwa einer Woche täglich fortlaufend mehr Exemplare an den bekannten Flugplätzen tagsüber im Sonnenlicht herumgeflogen.

Im Gegensatz zu der fortschreitenden Steigerung der Populationsstärke von Mosel-Apollo und Baumweißling ab dem Auftauchen etlicher bis zahlreicher Individuen am 08.05.2011 hat das Auftreten des Hirschkäfers nach dem Erscheinen der ersten einzelnen Individuen am 29.04.2011 zunächst schlagartig in einem einzigen Schwärmabend am 07.05.2011 kulminiert, an dem plötzlich etliche bis zahlreiche Exemplare aufgekreuzt sind, und danach sind an den meisten Abenden in einem Zeitraum von etwa 10 Tagen jeweils nur noch wenige Individuen und an manchen Abenden sogar überhaupt keine Exemplare mehr am Waldrand abends im Zwielicht in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht herumgeflogen, bevor dann nach der Hauptphase der Eisheiligen am Vollmond am 17.05.2011 eine Serie von Schwärmabenden des Hirschkäfers begonnen hat, welche erst vor dem Vorläufer der Schafskälte zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011 geendet hat und sich damit über fast drei Wochen erstreckt hat. Sowohl bei dem Mosel-Apollo als auch bei dem Hirschkäfer sind vor der Hauptphase der Eisheiligen überwiegend bis fast ausschließlich Männchen und nur untergeordnet bis akzessorisch auch Weibchen herumgeflogen, und erst nach der Hauptphase der Eisheiligen hat die Anzahl der Weibchen sowohl bei dem Mosel-Apollo als auch bei dem Hirschkäfer deutlich zugenommen. Die ersten Hirschkäfer sind noch zusammen mit den letzten Maikäfern geflogen, wohingegen nach dem Verschwinden der letzten Maikäfer wenige Tage nach dem Neumond am 03.05.2011 der Hirschkäfer die fast uneingeschränkte Lufthoheit am Himmel vor dem Waldrand in der Dämmerung am Abend erlangt hat, welche er nur zu weiter vorgerückter Stunde vor dem Einbruch der Nacht noch kurzzeitig mit den dann noch erscheinenden und manchmal auch die Hirschkäfer jagenden Fledermäusen teilen mußte (MADER 2011b). Erst vor dem Vollmond am 15.06.2011 haben den noch verbliebenen Individuen des Hirschkäfers auch die ersten Exemplare des Junikäfers Gesellschaft geleistet, und vor dem Vollmond am 15.07.2011 haben mit dem Verschwinden der letzten Individuen des Hirschkäfers die ersten Exemplare des Sägebocks den Platz des Käfergiganten am Himmel vor dem Waldrand in der Dämmerung am Abend übernommen und haben die Sukzession der dämmerungsaktiven Großkäfer fortgesetzt und abgeschlossen.

Am Beginn der Flugzeit des Mosel-Apollo sind am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz am 01.05.2011 jeweils 0 Exemplare, am 08.05.2011 jeweils etwa 10 – 20 Individuen, am 10.05.2011 jeweils etwa 20 – 30 Exemplare, am 13.05.2011 jeweils etwa 25 – 40 Falter und am 18.05.2011 jeweils etwa 30 – 50 Imagines herumgeflogen. DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls am 08.05.2011 an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 4 Exemplare des Mosel-Apollo gesichtet, CARMEN IMMIG (persönliche Mitteilung 2011) hat am 09.05.2011 am Apolloweg ebenfalls mehr als 10 Individuen des Mosel-Apollo angetroffen, und Dr. AXEL SCHMIDT

(persönliche Mitteilung 2011) hat sogar schon am 04.05.2011 am Rosenberg nördlich Kobern ein erstes einzelnes Exemplar des Mosel-Apollo entdeckt. Einige der vorgenannten Flugdaten und Individuenzahlen des Mosel-Apollo sind auch in der Zusammenstellung in HANISCH & WEITZEL (2011) enthalten. An dem ersten Schwärmaabend des Hirschkäfers am 07.05.2011 sind etwa 10 Individuen am Waldrand südlich Tairnbach abends im Zwielflicht in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht herumgeflogen, und danach haben sich vorübergehend nur noch jeweils einzelne Exemplare blicken lassen, bevor am 17.05.2011 eine Serie von Schwärmaabenden des Hirschkäfers begonnen hat, an denen jeweils mindestens 10 Individuen und in der Spitze bis zu etwa 50 Exemplare herumgeflogen sind. Sehr früh herausgekommene einzelne Exemplare des Hirschkäfers wurden bereits am 21.04.2011 (Dr. MARKUS RINK, persönliche Mitteilung 2011) nach dem Vollmond am 18.04.2011 und am 29.04.2011 vor dem Neumond am 03.05.2011 gesichtet.

HANISCH & WEITZEL (2011) haben ein erstes einzelnes Exemplar des Baumweißlings bereits am 30.04.2011 in Konz südwestlich Trier im Moseltal registriert, wohingegen ich am 24.04.2011 und am 01.05.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dortebacktal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem noch keine Individuen des Baumweißlings bemerkt habe und erst am 08.05.2011 am Apolloweg etliche Exemplare des Baumweißlings gesehen habe.

3.2 Höhepunkt der Flugzeit des Mosel-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011

Nach der Hauptphase der Eisheiligen, welche am 14.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 17.05.2011 nachmittags geendet hat, ist die weitere Imaginalentwicklung der Populationen von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer in der zweiten Schönwetterperiode erheblich unterschiedlich verlaufen. Die Populationsstärke des Mosel-Apollo hatte am 18.05.2011 unmittelbar nach der Hauptphase der Eisheiligen in etwa das gleiche Niveau wie am 13.05.2011 unmittelbar vor der Hauptphase der Eisheiligen, und hat dann im Laufe von etwa einer Woche fortschreitend wesentlich zugenommen und hat am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eisheiligen ihren Höhepunkt erreicht, als an den wichtigsten Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier jeweils zahlreiche bis massenhaft Individuen herumgeflogen sind und stellenweise ein ausgeprägter Massenflug stattgefunden hat. An dem Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sind am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 100 – 125 Individuen und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz etwa 50 – 75 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen, wohingegen davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem jeweils etwa 50 – 75 Individuen und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 40 – 60 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen sind, und davor am 18.05.2011 und danach am 02.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 30 – 50 Individuen und etwa 40 – 60 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 30 – 50 Falter vorhanden waren, und davor am 13.05.2011 und danach am 04.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 25 – 40 Individuen und etwa 30 – 50 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 25 – 40 Falter anwesend waren. CARMEN IMMIG (persönliche Mitteilung 2011) hat am 22.05.2011 am Apolloweg ebenfalls mehr als 40 Individuen des Mosel-Apollo angetroffen.

An dem Höhepunkt der Frequenz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sowie auch davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 sind an mehreren Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier etliche Individuen schon an der Straße und an der Bahnlinie an der Talsohle entlanggeflogen und konnten bereits während der Fahrt vom Auto aus gesichtet werden, und sind auch wiederholt einzelne oder mehrere Exemplare in Cochem und in Winingen innerhalb der Stadtgebiete über die Straßen geflogen und haben in Gärten hinter den Häusern in den Orten Blüten zur Nektaraufnahme besucht. Innerhalb der Strecke von Cochem über Klotten (einschließlich des Dortebachtales) bis Pommern westlich Treis-Karden hat KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) am 13.05.2011 etwa 70 fliegende Individuen des Mosel-Apollo und am 21.05.2011 etwa 100 fliegende Exemplare gezählt, und am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern hat er am 19.05.2011 etwa 35 fliegende Falter registriert. Einige der vorgenannten Flugdaten und Individuenzahlen des Mosel-Apollo sind auch in der Zusammenstellung in HANISCH & WEITZEL (2011) enthalten. Die spektakulären Massenflüge mit Spitzen am 25.05.2011 und am 29.05.2011 waren die krönenden Höhepunkte des überdurchschnittlichen Auftretens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer und die herausragenden Bestleistungen in dem rekordreichen Insektenjahr 2011, bei denen der Mosel-Apollo eine dem Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und dem Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) vergleichbare Abundanz sowie der Hirschkäfer eine dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) vergleichbare Abundanz erreicht haben. Aufgrund seines imposanten und attraktiven Auftretens mit sehenswerten Massenflügen in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 hat sich der Hirschkäfer seine Auszeichnung als Insekt des Jahres 2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/98, 2011/100) verdient.

Vor der Hauptphase der Eiseiligen in der ersten Schönwetterperiode haben sich überwiegend bis fast ausschließlich Männchen des Mosel-Apollo an den roten und violetten Saugpflanzen zur Nektaraufnahme versammelt, wohingegen gleich nach der Hauptphase der Eiseiligen in der zweiten Schönwetterperiode auch schon die ersten Weibchen an den Kraftstofftankstellen anzutreffen waren und dann auch die Anzahl der Weibchen rasch und kontinuierlich zugenommen hat, so daß an der Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eiseiligen sowie auch schon davor am 21.05.2011 und auch noch danach am 29.05.2011 neben massenhaft Männchen auch zahlreiche Weibchen an den roten und violetten nektarspendenden Blüten vorhanden waren, von denen viele ausweislich ihrer Sphragis bereits befruchtet waren und möglicherweise auch schon ihre Eiablage weitgehend oder sogar bereits vollständig erledigt hatten. Die Weibchen des Mosel-Apollo waren auch anschließend am 02.06.2011, am 04.06.2011, am 07.06.2011, am 10.06.2011 und am 12.06.2011 noch in erheblicher Anzahl zusammen mit etlichen bis zahlreichen Männchen an den roten und violetten Saugpflanzen vorhanden und haben an vielen Stellen an Pflanzen, Steinen und Felsen ihre Eiablage fortgesetzt.

3.3 Höhepunkt der Flugzeit des Blau-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eiseiligen in 2011

Andere Populationen des Apollofalters in Deutschland haben eine analoge Entwicklung wie die Gemeinschaft in der Provinz des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) genommen, wie ich am 22.05.2011 und am 05.06.2011 an dem Vorkommen des Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm feststellen konnte, wo ebenfalls jeweils

zahlreiche Exemplare herumgeflogen sind. Neben vielen Männchen sind auch etliche Weibchen des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm an dem Profil herumgesegelt, welche ihre Eiablage an Pflanzen, Steinen und Felsen am 22.05.2011 schon begonnen hatten und am 05.06.2011 noch fortgesetzt haben. Bei meiner Vorerkundung des Profils im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm am 23.04.2011 sind dort noch keine Individuen des Blau-Apollo herumgeflogen.

Die zahlreichen Exemplare des Blau-Apollo sind am 22.05.2011 und am 05.06.2011 überwiegend entlang des Steilhanges zwischen Straße und Bahnlinie, entlang der Felsenkette und des Steilhanges oberhalb der Bahnlinie, entlang der Streckenränder der Bahnlinie, und entlang der Straße am Fuß des Steilhanges geflogen, wohingegen einzelne Individuen des Blau-Apollo auch von dem Steilhang zwischen Straße und Bahnlinie über die Straße hinweg zur Blau geflogen sind, welche in dem breiten Blautal inmitten von Wiesen fließt. Die entlang und über die Straße fliegenden Exemplare des Blau-Apollo konnten bereits während der Fahrt vom Auto aus gesichtet werden.

Im Vergleich mit dem Verlauf der Populationsstärke des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist es möglich, daß die Populationsstärke des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm eventuell ebenfalls um den 25.05.2011 in einer schmalen Spitze ihren Höhepunkt erreicht hat, an dem vermutlich bis zu etwa 50 – 75 Falter dort herumgeflogen sind, wohingegen ich am 22.05.2011 und am 05.06.2011 dort jeweils etwa 25 – 40 Falter angetroffen habe. Die Individuenzahl des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm war am 05.06.2011 noch etwa identisch oder nur geringfügig schwächer als am 22.05.2011, und es haben sich dort am 05.06.2011 auch sowohl frische Exemplare mit unbeschädigten und vollständigen Flügeln als auch abgeflogene Individuen mit zerrissenen und teilweise nur noch fragmentarischen Flügeln getummelt, welche das Schlüpfen und Ausfliegen der Imagines des Blau-Apollo in mehreren Phasen sowie die Kompensation der Verluste von alten Faltern durch die Zugewinne von neu geschlüpften Exemplaren in analoger Weise wie bei dem Mosel-Apollo bestätigt haben.

3.4 Höhepunkt der Flugzeit des Baumweißlings in der ersten Schönwetterperiode vor den Eisheiligen in 2011

Im Gegensatz zu Mosel-Apollo und Hirschkäfer, welche an der Kulmination ihrer Abundanz erst in der zweiten Schönwetterperiode nach der Hauptphase der Eisheiligen angekommen sind, hat die Populationsstärke des Baumweißlings sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens schon in der ersten Schönwetterperiode vor der Hauptphase der Eisheiligen ihr Maximum erreicht und hat in der zweiten Schönwetterperiode nach der Hauptphase der Eisheiligen bereits stark abgenommen, so daß an dem Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eisheiligen und an dem Top der Frequenz des Hirschkäfers am 29.05.2011 nach dem Nachläufer der Eisheiligen nur noch einzelne Individuen des Baumweißlings herumgeflogen sind.

3.5 Höhepunkt der Flugzeit des Hirschkäfers in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011

Im Kontrast zu dem unimodalen Verlauf der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo mit einer kontinuierlichen Zunahme der Frequenz von dem Erscheinen am 08.05.2011 bis zu dem Klimax am 25.05.2011 und einer anschließenden fortschreitenden Abnahme der Abundanz von der Kulmination am 25.05.2011 bis zu dem Nachweis der letzten Weibchen am 11.07.2011 hat sich bei

dem Hirschkäfer eine markant bimodale oder sogar multimodale Häufigkeitsverteilung eingestellt, wobei die erste kleinere Spitze am 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011, der zweite kleinere Gipfel vom 18.05.2011 bis 22.05.2011 nach dem Vollmond am 17.05.2011, das dritte größere Top vom 29.05.2011 bis 05.06.2011 um den Neumond am 01.06.2011, und der vierte kleinere Peak am 14.06.2011 vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben. Ebenso wie der Hirschkäfer ist auch der Mosel-Apollo in vier aufeinanderfolgenden Phasen geschlüpft und ausgeflogen, welche ebenfalls nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 abgelaufen sind.

Nach dem ersten Schwärmabend am 07.05.2011 nach dem Vorläufer der Eisheiligen hatten sich jeweils nur noch wenige Exemplare des Hirschkäfers abends in der Dämmerung blicken lassen, wohingegen nach dem Abschluß der Hauptphase der Eisheiligen abends am 17.05.2011 schlagartig wieder zahlreiche Individuen am Waldrand vor dem Einbruch der Nacht geflogen sind, und nach dem Ende der Hauptphase der Eisheiligen am Vollmond am 17.05.2011 hat eine Serie von Schwärmabenden des Hirschkäfers begonnen, welche am 29.05.2011 nach dem Nachläufer der Eisheiligen in einem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf ihren Gipfel erreicht hat und sich dann bei wieder abnehmender Individuenzahl noch über etwa eine Woche weiter fortgesetzt hat. An dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 abends in der Dämmerung haben etwa 40 – 50 Exemplare teilgenommen, wohingegen an den anderen Schwärmabenden vor und nach dem absoluten Peak meist nur etwa 10 – 15 Exemplare, etwa 15 – 20 Individuen oder etwa 20 – 25 Exemplare teilgenommen haben und dabei überwiegend geflogen und untergeordnet bis akzessorisch auch gelaufen sind, und nur am 03.06.2011 und am 04.06.2011 wurden mit etwa 30 – 40 Individuen und etwa 25 – 30 Exemplaren jeweils noch einmal außergewöhnlich hohe Zahlen von fliegenden Imagines erzielt, welche an das Maximum der Abundanz des Hirschkäfers am 29.05.2011 erinnert haben, jedoch die unikale Kulmination nicht mehr erreicht haben. Kurz vor dem Ende der Serie der Schwärmabende hat am 03.06.2011 noch ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen stattgefunden. Mit dem Einsetzen häufigerer und stärkerer Niederschläge am 06.06.2011 vor dem Vorläufer der Schafskälte nach dem Neumond am 01.06.2011 hat dann die Anzahl der fliegenden Imagines des Hirschkäfers an den Schwärmabenden stark abgenommen, und am 06.06.2011 und am 07.06.2011 sind nur noch jeweils etwa 10 – 15 Exemplare am Waldrand herumgeflogen, wohingegen am 08.06.2011 die Serie der Schwärmabende abrupt abgerissen ist und dann jeweils nur noch einzelne Individuen des Hirschkäfers am Waldrand herumgeflogen sind. An den Schwärmabenden des Hirschkäfers haben sich überwiegend Männchen und untergeordnet auch Weibchen beteiligt.

In 2011 habe ich an dem herausragenden Flugplatz des Hirschkäfers und anderer dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg (MADER 2011b) folgende Häufigkeiten des Hirschkäfers beobachtet: 1 Exemplar am 29.04.2011, etwa 10 Exemplare am 07.05.2011, 3 Exemplare am 08.05.2011, 3 – 5 Exemplare am 10.05.2011, 3 – 5 Exemplare am 11.05.2011, 2 Exemplare am 13.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 17.05.2011, 10 – 15 Exemplare am 18.05.2011, 10 – 15 Exemplare am 19.05.2011, 3 – 5 Exemplare am 20.05.2011, 15 – 20 Exemplare am 21.05.2011, 10 – 15 Exemplare am 22.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 23.05.2011, 8 – 10 Exemplare am 24.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 25.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 26.05.2011, 10 – 12 Exemplare am 28.05.2011, 40 – 50 Exemplare am 29.05.2011, 20 – 25 Exemplare am 30.05.2011, 20 – 25 Exemplare am 02.06.2011, 30 – 40 Exemplare am 03.06.2011, 25 – 30 Exemplare am 04.06.2011, 20 – 25 Exemplare am 05.06.2011, 8 – 12 Exemplare am 06.06.2011, 10 – 15 Exemplare am 07.06.2011, 5 – 8 Exemplare am 10.06.2011, 2 Exemplare am 11.06.2011,

5 – 8 Exemplare am 12.06.2011, 3 – 5 Exemplare am 13.06.2011, 8 – 10 Exemplare am 14.06.2011, 3 – 5 Exemplare am 15.06.2011, 3 Exemplare am 17.06.2011, 1 Exemplar am 20.06.2011, 3 Exemplare am 21.06.2011, 1 Exemplar am 24.06.2011, 3 Exemplare am 25.06.2011, 1 Exemplar am 28.06.2011, 1 Exemplar am 02.07.2011, 3 Exemplare am 04.07.2011, 1 Exemplar am 05.07.2011, 1 Exemplar am 09.07.2011, 1 Exemplar am 10.07.2011, 1 Exemplar am 12.07.2011, 1 Exemplar am 13.07.2011, 1 Exemplar am 18.07.2011, und 1 Exemplar am 05.08.2011, wohingegen ich an allen anderen Tagen vom 10.04.2011 bis 22.08.2011 keine Exemplare beobachtet habe. In den Spitzen der Abundanz am 07.05.2011, vom 18.05.2011 bis 22.05.2011, vom 29.05.2011 bis 05.06.2011, und am 14.06.2011 spiegeln sich die sprunghaften Zunahmen der Häufigkeiten der Exemplare des Hirschkäfers am Beginn der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, vor dem Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 wider.

Der Höhepunkt der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo am 25.05.2011 wurde durch einen Nachläufer der Eisheiligen mit einem nochmaligen Kaltlufteinbruch terminiert, welcher am 26.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 28.05.2011 nachmittags geendet hat, und nach dieser Rekurrenz der Eisheiligen hat dann am 29.05.2011 der Gipfel der Abundanz des Hirschkäfers stattgefunden. Bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 hat sich die Aktivität der etwa 40 – 50 Exemplare auf eine etwa 10 – 15 m breite Schwärmzone am Waldrand konzentriert, innerhalb derer quasi eine Hirschkäfer-Schneise ausgebildet war, in welcher die zahlreichen Individuen mit lautem raschelndem Getöse auf dem trockenen Laub am Boden am Hang und in der Ebene gelaufen sind, auf Sträucher und Stengel geklettert sind und von dort mit sonorem Brummen zum Flug gestartet sind, aus der trockenen Blattstreu auf den Weg am Waldrand gelaufen sind und sich von dort aus mit propellerartigem Brummen zum Flug in die Luft geschwungen haben, in den Zweigen der Büsche und Bäume ihre Startvorbereitungen getroffen haben und dann von dort aus mit markantem Brummen abgeflogen sind, und manchmal von den Ästen der Büsche und Bäume auf das trockene Laub am Boden gefallen sind und sich dann wieder aufgerappelt haben und am Boden herumgelaufen sind, sowie über die engen Grenzen der schmalen Hirschkäfer-Straße hinaus vor den Büschen und Bäumen am Waldrand meist im Tiefflug und gelegentlich auch im Hochflug hin und her gependelt sind, über der davorliegenden Wiese gekreist sind, und nach dem Rundflug oder Pendelflug wieder in den Ästen der Büsche und Bäume am Waldrand gelandet sind, von wo sie nach einer kürzeren oder längeren Pause erneut gestartet sind.

Die meisten Hirschkäfer sind jeweils nur bis etwa eine halbe Minute oder bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer geflogen, bevor sie wieder in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume gelandet sind und eine Pause von manchmal nur bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer und häufig etwa 3 – 5 Minuten Dauer eingelegt haben, wohingegen einige besonders ausdauernde Hirschkäfer bis etwa 4 – 5 Minuten Dauer ohne Unterbrechung immer wieder am Waldrand auf und ab geflogen sind und sich erst dann zu einer Pause auf den Zweigen und Blättern der Büsche und Bäume niedergelassen haben. Außerhalb der etwa 10 – 15 m breiten Hirschkäfer-Schneise hat sich die Aktivität der zahlreichen Exemplare bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 auf gelegentliches Fliegen entlang des Waldrandes nach erfolgtem Start von den Zweigen der Büsche und Bäume und anschließender erneuter Landung in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume sowie vereinzelt Laufen auf dem Weg vor dem Waldrand beschränkt.

Ich habe an dem Flugplatz des Hirschkäfers am Waldrand am südlichen Ortsausgang von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg seit 2008 regelmäßig und systematisch die Flugzeiten des Hirschkäfers überwacht und habe dort viele bezaubernde und fesselnde Schwärmabende des Käfergi-

gantem miterlebt (MADER 2009a, 2010a, 2011b), konnte jedoch einen derart ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers wie am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 bisher an keinem anderen Schwärmabend feststellen, und konnte die Ausbildung einer akzentuierten Hirschkäfer-Schneise in ihrer maximalen Ausprägung ebenfalls nur am 29.05.2011 sowie in wesentlich schwächerer Entwicklung mit der Teilnahme von erheblich weniger Individuen nur noch am darauffolgenden Tag am 30.05.2011 registrieren. Mit dem nochmaligen kurzfristigen Kaltlufteinbruch, welcher am 31.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 02.06.2011 vormittags geendet hat und als finaler Ausklang der Eisheiligen aufgefaßt werden kann, ist die Aktivität der herausragenden Hirschkäfer-Schneise vor dem Neumond am 01.06.2011 erloschen, und nach dem terminalen Echo der Eisheiligen haben jeweils nur noch normale Schwärmabende des Hirschkäfers ohne Ausbildung einer markanten Hirschkäfer-Straße stattgefunden, bis am 08.06.2011 die Serie der Schwärmabende plötzlich abgebrochen wurde und dann jeweils nur noch einzelne Individuen des Hirschkäfers am Waldrand herumgeflogen sind. Die spektakulären Massenflüge mit Spitzen am 25.05.2011 und am 29.05.2011 waren die krönenden Höhepunkte des überdurchschnittlichen Auftretens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer und die herausragenden Bestleistungen in dem rekordreichen Insektenjahr 2011, bei denen der Mosel-Apollo eine dem Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und dem Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) vergleichbare Abundanz sowie der Hirschkäfer eine dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) vergleichbare Abundanz erreicht haben. Aufgrund seines imposanten und attraktiven Auftretens mit sehenswerten Massenflügen in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 hat sich der Hirschkäfer seine Auszeichnung als Insekt des Jahres 2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/98, 2011/100) verdient.

3.6 Vier Phasen der Eisheiligen, vier Phasen der Schafskälte, sieben Phasen der Julikälte und eine Phase der Augustkälte in 2011

Die Eisheiligen waren in 2011 in vier Phasen gegliedert. Die erste Phase hat den Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 vormittags bis 06.05.2011 vormittags mit den späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 beinhaltet, welcher nach dem Neumond am 03.05.2011 stattgefunden hat. Die zweite Phase hat die Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 nachmittags bis 17.05.2011 nachmittags repräsentiert, welche sich vor dem Vollmond am 17.05.2011 ereignet hat. Die dritte Phase hat den Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 nachmittags bis 28.05.2011 nachmittags umfaßt, welcher vor dem Neumond am 01.06.2011 abgelaufen ist. Ein anschließender nochmaliger kurzfristiger Kaltlufteinbruch, welcher am 31.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 02.06.2011 vormittags geendet hat und um den Neumond am 01.06.2011 stattgefunden hat, kann als letzter Nachhall der Eisheiligen gewertet werden und hat die vierte Phase dargestellt.

Nach der vierten und letzten Phase der Eisheiligen ist die Schafskälte gefolgt, welche ebenfalls in vier Phasen gegliedert war. Die erste Phase hat den Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 vormittags bis 09.06.2011 nachmittags beinhaltet, welcher nach dem Neumond am 01.06.2011 stattgefunden hat. Die zweite Phase hat die Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 vormittags bis 20.06.2011 nachmittags repräsentiert, welche sich nach dem Vollmond am 15.06.2011 ereignet hat. Die dritte Phase hat den Nachläufer der Schafskälte vom 22.06.2011 nachmittags bis 25.06.2011 nachmittags umfaßt, welcher vor dem Neumond am 01.07.2011 abgelaufen ist. Ein anschließender nochmaliger kurzfristiger Kaltlufteinbruch, welcher am 29.06.2011 nachmittags begonnen hat und am 03.07.2011 nachmittags geendet hat und um den Neumond am 01.07.2011

stattgefunden hat, kann als letzter Nachhall der Schafskälte gewertet werden und hat die vierte Phase dargestellt. Eine mehrphasige Aufteilung von Eisheiligen und Schafskälte wie in 2011 war lediglich für die Eisheiligen auch in 2010 entwickelt, wohingegen in 2009 und in 2008 sowohl die Eisheiligen als auch die Schafskälte sowie in 2010 die Schafskälte in klassischer einphasiger Ausbildung vorhanden waren, welche nur die Hauptphase der gegliederten Ausprägung der Eisheiligen und der Schafskälte in 2011 sowie der Eisheiligen in 2010 beinhaltet hat.

Nach der vierten und letzten Phase der Schafskälte ist die Julikälte gefolgt, welche noch wesentlich stärker als die Eisheiligen und die Schafskälte differenziert war und in insgesamt sieben Phasen gegliedert war, denn bei der Julikälte sind im Gegensatz zu den Eisheiligen und der Schafskälte der Vorläufer, die Hauptphase und der Nachläufer in jeweils zwei Abschnitten abgelaufen. Die erste Phase hat den ersten Vorläufer der Julikälte vom 07.07.2011 nachmittags bis 08.07.2011 vormittags beinhaltet, welcher nach dem Neumond am 01.07.2011 stattgefunden hat. Die zweite Phase hat den zweiten Vorläufer der Julikälte vom 10.07.2011 nachmittags bis 11.07.2011 vormittags repräsentiert, welcher sich vor dem Vollmond am 15.07.2011 ereignet hat. Die dritte Phase hat den ersten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 nachmittags bis 16.07.2011 vormittags umfaßt, welcher um den Vollmond am 15.07.2011 abgelaufen ist. Die vierte Phase hat den zweiten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 17.07.2011 vormittags bis 19.07.2011 vormittags beinhaltet, welcher nach dem Vollmond am 15.07.2011 stattgefunden hat. Die fünfte Phase hat den ersten Nachläufer der Julikälte vom 20.07.2011 vormittags bis 21.07.2011 vormittags repräsentiert, welcher sich nach dem Vollmond am 15.07.2011 ereignet hat. Die sechste Phase hat den zweiten Nachläufer der Julikälte vom 24.07.2011 vormittags bis 25.07.2011 vormittags umfaßt, welcher vor dem Neumond am 30.07.2011 abgelaufen ist. Ein anschließender nochmaliger kurzfristiger Kaltlufteinbruch, welcher am 30.07.2011 vormittags begonnen hat und am 01.08.2011 vormittags geendet hat und um den Neumond am 30.07.2011 stattgefunden hat, kann als letzter Nachhall der Julikälte gewertet werden und hat die siebte Phase dargestellt.

Im Gegensatz zu den vierphasigen Eisheiligen, der vierphasigen Schafskälte und der siebenphasigen Julikälte war die Augustkälte auf einen einzigen kurzen Kaltlufteinbruch konzentriert, welcher sich nach dem Neumond am 30.07.2011 ereignet hat, am 06.08.2011 nachmittags angefangen hat und am 10.08.2011 vormittags abgeschlossen wurde. Der nächste Kaltlufteinbruch hat dann erst am 26.08.2011 nachmittags eingesetzt, hat vor dem Neumond am 29.08.2011 stattgefunden, und hat mit einer gestaffelten Gewitterfront und einem steilen Temperatursturz von über 30 °C am frühen Nachmittag auf unter 20 °C am späten Abend und auf unter 15 °C am nächsten Morgen schlagartig den Sommer beendet und abrupt ohne Ausbildung einer Übergangsphase den Herbst eingeleitet.

3.7 Bezug der Gipfel der Abundanz von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zu den vier Phasen der Eisheiligen und den vier Phasen der Schafskälte in 2011

Vor dem Vorboten der Eisheiligen haben sich Mosel-Apollo und Baumweißling noch nicht blicken lassen, und sind nur vereinzelte besonders früh ausgeflogene Individuen des Hirschkäfers gelegentlich aufgetaucht. Nach dem Vorläufer der Eisheiligen hat die Flugaktivität von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer schlagartig mit etlichen bis zahlreichen Exemplaren begonnen. Vor der Hauptphase der Eisheiligen hat sich die Populationsstärke des Mosel-Apollo fortschreitend gesteigert, hat die Häufigkeitsverteilung des Baumweißlings schon ihren Gipfel erreicht, und hat die Frequenz des Hirschkäfers nach dem ersten Schwärmabend vorübergehend retardiert. Nach der Hauptphase der Eisheiligen hat sich die Populationsstärke des Mosel-Apollo

weiterhin fortlaufend erhöht, hat die Abundanz des Baumweißlings bereits rasch wieder abgenommen, und hat sich die Flugaktivität des Hirschkäfers in einer Reihe von Schwärmabenden auf hohem Niveau und auf einem gegenüber dem ersten Schwärmabend gesteigerten Level fortgesetzt.

Vor dem Nachläufer der Eisheiligen hat die Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo ihren Höhepunkt mit einem ausgeprägten Massenflug und einer imposanten Massenversammlung erreicht, waren nur noch wenige Exemplare des Baumweißlings vorhanden, und hat die Kette der Schwärmabende des Hirschkäfers mit einer Vielzahl von Flugbewegungen angehalten. Nach der Rekurrenz der Eisheiligen hat die Populationsstärke des Mosel-Apollo bereits ihren Zenit überschritten und hat schon wieder abgenommen, sind die letzten Individuen des Baumweißlings verschwunden; und hat die Schwärmphase des Hirschkäfers in einer Serie von akzentuierten Schwärmabenden mit einem ultimativen Massenflug und einem spektakulären Massenlauf ihren Gipfel gefunden, an den sich dann ein Abfall der Populationsstärke des Hirschkäfers angeschlossen hat, wobei auch nach der Kulmination noch etliche sehenswerte Schwärmabende des Hirschkäfers mit erheblichen Individuenzahlen und einer Fülle von Flugbewegungen ausgeprägt waren, welche jedoch auf niedrigerem Niveau als an dem absoluten Top stattgefunden haben. Die Tendenz der Reduktion der Populationsstärke von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat sich nach dem letzten Nachhall der Eisheiligen weiter fortgesetzt. Die letzten Schwärmabende des Hirschkäfers haben auf bereits wesentlich reduziertem Level mit nur noch etlichen Flugbewegungen vor dem Vorläufer der Schafskälte stattgefunden, und nach dem Vorläufer der Schafskälte sind mit Ausnahme von wenigen Abenden, an denen nochmals etliche Individuen erschienen sind, nur noch jeweils einzelne Exemplare geflogen oder auch gar keine Individuen des Hirschkäfers mehr aufgetaucht.

Die Abnahme der Populationsstärke des Mosel-Apollo, welche nach dem Peak der Abundanz am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eisheiligen schon nach dem Nachläufer der Eisheiligen begonnen hatte, und die Reduktion der Populationsstärke des Hirschkäfers, welche bereits nach der Kulmination der Häufigkeit am 29.05.2011 nach dem Nachläufer der Eisheiligen eingesetzt hatte, sind vor und nach dem Vorläufer der Schafskälte, vor und nach der Hauptphase der Schafskälte, und vor und nach dem Nachläufer der Schafskälte mit nur kurzzeitigen vorübergehenden Stagnationen und Verzögerungen weiter fortgeschritten. Nach dem letzten Nachhall der Schafskälte hat das Verschwinden der letzten Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer begonnen, und mit dem Einbruch des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte sind auch die letzten Nachzügler von Mosel-Apollo und Hirschkäfer erloschen. Ein isolierter Ausreißer des Hirschkäfers hat sich nach dem Ende der Flugzeit unerwartet noch einmal während der Augustkälte blicken lassen.

3.8 Fortsetzung der Flugzeit des Mosel-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011

Nach dem Nachläufer der Eisheiligen, welcher am 26.05.2011 nachmittags eingesetzt hat und am 28.05.2011 nachmittags aufgehört hat, ist die Entwicklung der Populationsstärke des Mosel-Apollo in der zweiten Schönwetterperiode in die Gegenrichtung umgeschlagen. Die fortlaufende Zunahme der Häufigkeit der Individuen des Mosel-Apollo von dem Erscheinen der ersten Falter am 08.05.2011 nach dem Vorläufer der Eisheiligen mit den beiden späten letzten Frostnächten über eine erhebliche Abundanz am 21.05.2011 nach der Hauptphase der Eisheiligen bis zu dem Klimax am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eisheiligen hat mit dem Massenflug an der Kulmination am 25.05.2011 ihren Endpunkt gefunden und wurde danach von einer schrittweisen Ab-

nahme der Frequenz der Exemplare des Mosel-Apollo abgelöst, welche schon am 29.05.2011 nach dem Nachläufer der Eisheiligen wieder in etwa das Niveau vom 21.05.2011 nach der Hauptphase der Eisheiligen erreicht hat. An dem Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sind am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 100 – 125 Individuen und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz etwa 50 – 75 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen, wohingegen davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem jeweils etwa 50 – 75 Individuen und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 40 – 60 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen sind, und davor am 18.05.2011 und danach am 02.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 30 – 50 Individuen und etwa 40 – 60 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 30 – 50 Falter vorhanden waren, und davor am 13.05.2011 und danach am 04.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 25 – 40 Individuen und etwa 30 – 50 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 25 – 40 Falter anwesend waren.

Nach dem letzten Nachhall der Eisheiligen, welcher am 31.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 02.06.2011 vormittags geendet hat, und vor dem Vorläufer der Schafskälte, welcher am 08.06.2011 vormittags angefangen hat und am 09.06.2011 nachmittags ausgelaufen ist, hat sich die Tendenz der Abnahme der Abundanz des Mosel-Apollo dann am 02.06.2011 und am 04.06.2011 sukzessiv fortgesetzt, als am Apolloweg nur noch etwa 40 – 60 Individuen und etwa 30 – 50 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern nur noch etwa 30 – 50 Individuen und etwa 25 – 40 Exemplare herumgeflogen sind. Nach dem 04.06.2011 ist die Populationsstärke des Mosel-Apollo vor dem Vorläufer der Schafskälte zunächst nicht weiter abgefallen, sondern hat am 07.06.2011 auf dem bereits erheblich reduzierten Niveau von etwa 30 – 50 Exemplaren am Apolloweg und etwa 25 – 40 Individuen an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern stagniert, wohingegen nach dem Vorläufer der Schafskälte am 10.06.2011 und am 12.06.2011 eine weitere Reduktion der Abundanz auf nur noch jeweils etwa 25 – 40 Exemplare am Apolloweg und nur noch jeweils etwa 20 – 30 Individuen an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern zu verzeichnen war, und von diesem reduzierten Level aus hat die Populationsstärke am 15.06.2011 und am 17.06.2011 auf nur noch jeweils etwa 15 – 25 Exemplare an beiden Profilen weiter nachgegeben. Vor der Hauptphase der Schafskälte, welche am 18.06.2011 vormittags begonnen hat und am 20.06.2011 nachmittags geendet hat, war der Mosel-Apollo daher nur noch in schon wesentlich verringerter Populationsstärke mit einem ausgeprägten Trend auf das finale Verschwinden vorhanden. Am Wingertsweg nahe dem nördlichen Ortsausgang von Klotten wurde auf einer Gruppe von Blüten am 19.06.2011 noch einmal eine Ansammlung von etwa 40 Individuen des Mosel-Apollo angetroffen (SABINE KINKLER, persönliche Mitteilung 2011; THOMAS REIFENBERG, persönliche Mitteilung 2011).

Sowohl am Top der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo am 25.05.2011 als auch davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 sowie auch anschließend am 02.06.2011, am 04.06.2011, am 07.06.2011, am 10.06.2011 und am 12.06.2011 waren am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier sowohl frische Exemplare mit unbeschädigten und vollständigen Flügeln als auch abgeflogene Individuen mit zerrissenen und teilweise nur noch fragmentarischen Flügeln vorhanden, welche eindrucksvoll das gestaffelte Erscheinen der Falter in mehreren Schüben belegt haben, von denen der erste Schub bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 schon in der ersten Schönwetterperiode vor der Hauptphase der Eisheiligen und der zweite Schub erst nach dem Vollmond am 17.05.2011 erst in der zweiten Schönwetterperiode

nach der Hauptphase der Eiseiligen stattgefunden hat, wobei die zweite Welle des Erscheinens des Mosel-Apollo möglicherweise in mehreren diskreten Pulsen verlaufen ist. Nach dem Nachläufer der Eiseiligen sind dann in einer dritten Phase um den Neumond am 01.06.2011 offensichtlich auch diejenigen Individuen des Mosel-Apollo als Imagines aufgetaucht, welche noch am 04.05.2011 als erwachsene Raupen angetroffen wurden (WILFRIED HASSELBACH, persönliche Mitteilung 2011), bevor am 08.05.2011 schon die ersten Imagines des ersten Schubes herumgeflogen sind, wobei Dr. AXEL SCHMIDT (persönliche Mitteilung 2011) bereits am 04.05.2011 ein erstes einzelnes geschlüpftes Exemplar des Mosel-Apollo entdeckt hat. Die letzten frischen Exemplare sind in einer vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Imagines des Mosel-Apollo vor dem Vollmond am 15.06.2011 noch in der zweiten Schönwetterperiode vor der Hauptphase der Schafskälte erschienen, und danach sind keine neuen Individuen mehr aufgetaucht, sondern nur noch die alten Falter schrittweise verschwunden. Am 15.06.2011 und am 17.06.2011 am und nach dem Vollmond am 15.06.2011 sind noch einmal etliche frische Weibchen des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen, welche bereits mit einer Sphragis ausgestattet waren und deshalb schon kurz nach ihrem Erscheinen vor dem Vollmond am 15.06.2011 mit einem Männchen kopuliert hatten und möglicherweise auch schon ihre Eiablage weitgehend oder sogar vollständig erledigt hatten.

3.9 Vergleich der Flugzeit von Mosel-Apollo und anderen Schmetterlingen

Die Aufeinanderfolge mehrerer Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens von Imagines, welche sich in dem Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren widergespiegelt hat, war in der Flugzeit 2011 analog wie bei dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) unter anderen auch bei dem Großen Schillerfalter (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), dem Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), dem Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), dem Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), dem Kleinen Schlehen-Zipfelfalter (*Satyrium acaciae* (FABRICIUS 1787); Lepidoptera: Lycaenidae), dem Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Lycaenidae), dem Großen Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), dem Rotbraunen Ochsenauge (*Pyronia tithonus* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), dem Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), dem Schwammspinner (*Lymantria dispar* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lymantriidae), dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae) und dem Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Sphingidae); bei den Frühjahrgenerationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kleinen Perlmutterfalters (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Hesperidae); bei den Sommergenerationen des Segelfalters, des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), des Zitronenfalters, des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kleinen Fuchs, des C-Falters, des Landkärtchens (*Araschnia levana prorsa* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae), des Mauerfuchs

(*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), des Kleinen Perlmutterfalters, des Kleinen Heufalters (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), des Faulbaum-Bläulings (*Celastrina argiolus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lycaenidae) und der Braunen Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae); und bei den Herbstgenerationen des Großen Kohlweißlings, des Admirals, des Tagpfauenauges, des C-Falters und des Waldbrettspiels entwickelt.

3.10 Fortsetzung der Flugzeit des Hirschkäfers in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011

Die Serie der Schwärmabende des Hirschkäfers, welche am 29.05.2011 nach dem Nachläufer der Eisheiligen in einem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf kulminiert ist, hat nach dem Ende der Hauptphase der Eisheiligen am 17.05.2011 begonnen und hat sich nach dem Gipfel bei wieder abnehmender Individuenzahl und schwankender Flugdichte über den Nachläufer der Eisheiligen hinaus noch über etwa eine Woche weiter in der zweiten Schönwetterperiode fortgesetzt, wobei am 03.06.2011 und am 04.06.2011 bezugnehmend auf die Mittelwerte der Abundanz in der Kette der Schwärmabende jeweils noch einmal überdurchschnittliche Mengen von Flugbewegungen des Hirschkäfers stattgefunden haben. An dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 haben sich etwa 40 – 50 Individuen beteiligt, wohingegen an den anderen Schwärmabenden meist nur etwa 10 – 15 Exemplare, etwa 15 – 20 Individuen oder etwa 20 – 25 Exemplare teilgenommen haben und dabei überwiegend geflogen und untergeordnet bis akzessorisch auch gelaufen sind, und nur am 03.06.2011 und am 04.06.2011 wurden mit etwa 30 – 40 Individuen und etwa 25 – 30 Exemplaren jeweils noch einmal außergewöhnlich hohe Zahlen von fliegenden Imagines erzielt, welche an das Maximum der Abundanz des Hirschkäfers am 29.05.2011 erinnert haben, jedoch die unikale Kulmination nicht mehr erreicht haben. Kurz vor dem Ende der Serie der Schwärmabende hat am 03.06.2011 noch ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen stattgefunden. Mit dem Einsetzen häufigerer und stärkerer Niederschläge am 06.06.2011 vor dem Vorläufer der Schafskälte nach dem Neumond am 01.06.2011 hat dann die Anzahl der fliegenden Imagines des Hirschkäfers an den Schwärmabenden stark abgenommen, und am 06.06.2011 und am 07.06.2011 sind nur noch jeweils etwa 10 – 15 Exemplare am Waldrand herumgeflogen.

Mit dem Kaltlufteinbruch des Vorläufers der Schafskälte, der am 08.06.2011 vormittags angefangen hat und am 09.06.2011 nachmittags ausgelaufen ist, und den damit verbundenen länger anhaltenden Regenfällen besonders am 08.06.2011 ist die Serie der Schwärmabende des Hirschkäfers dann abrupt beendet worden, und ab 08.06.2011 sind jeweils nur noch wenige Individuen und an manchen Abenden sogar überhaupt keine Exemplare mehr am Waldrand abends im Zwielicht in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht herumgeflogen, und lediglich am 10.06.2011, am 12.06.2011 und am 14.06.2011 haben sich nochmals jeweils etwa 5 – 10 Individuen gezeigt, wohingegen ansonsten höchstens nur noch 5 Exemplare des Hirschkäfers vor dem Waldrand geflogen sind und manchmal auch 1 – 2 Individuen auf dem Weg am Waldrand gelaufen sind. Mit der drastischen Abnahme der Abundanz des Hirschkäfers nach dem Vorläufer der Schafskälte sind dann wenige Tage vor dem Vollmond am 15.06.2011 und wenige Tage vor der Hauptphase der Schafskälte, welche am 18.06.2011 vormittags begonnen hat und am 20.06.2011 nachmittags geendet hat, die ersten Individuen des Junikäfers aufgetaucht.

Der Junikäfer hat dann bereits am Vollmond am 15.06.2011 in Dohr westsüdwestlich Cochem einen spektakulären Massenflug veranstaltet, hat in Dohr einen weiteren Schwärmflug mit geringerer Abundanz am 26.06.2011 vor dem Neumond am 01.07.2011 inszeniert (LOTHAR LENZ, persönliche Mitteilung 2011), und hat in Gonsenheim am westlichen Stadtrand von Mainz am nördlichen Ende des Oberrheingrabens nochmals einen untergeordneten Schwärmflug am 11.07.2011 dargeboten (DANIEL GERECHT, persönliche Mitteilung 2011), womit möglicherweise ähnlich wie bei dem Hirschkäfer eine Sukzession mehrerer Wellen des Herauskommens der Individuen des Junikäfers manifestiert ist.

3.11 Vergleich der Flugzeit von Hirschkäfer, anderen Käfern und anderen Insekten

Die Aufeinanderfolge mehrerer Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens von Imagines, welche sich in der mehrgipfeligen Häufigkeitsverteilung der Individuen des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) widerspiegelt und mit der Sequenz mehrerer Phasen der Entwicklung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) korreliert, welche in dem Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren dokumentiert sind, war in der Flugzeit 2011 analog wie bei dem Hirschkäfer mit dem Erscheinen separater Spitzen der Abundanz unter anderen auch bei dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae), dem Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae), dem Goldglänzenden Rosenkäfer (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae), dem Zottigen Rosenkäfer (*Tropinota hirta* (PODA 1761); Coleoptera: Scarabaeidae), dem Gefleckten Schmalbock (*Rutpela maculata* (PODA 1761); Coleoptera: Cerambycidae), dem Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), dem Gemeinen Bienenkäfer (*Trichodes apiaris* HERBST 1792; Coleoptera: Cleridae), dem Gebänderten Pinselkäfer (*Trichius fasciatus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae), dem Roten Weichkäfer (*Rhagonycha fulva* (SCOPOLI 1763); Coleoptera: Cantharidae), der Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), der Roten Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), der mediterranen Mordwanze (*Rhynocoris erythropus* LINNAEUS 1767; Hemiptera: Reduviidae), der Blutzikade (*Cercopis vulnerata* ROSSI 1790; Hemiptera: Cercopidae), der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae), der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMAANN 1836; Odonata: Aeshnidae) und der Riesenschnake (*Tipula maxima* (PODA 1761); Diptera: Tipulidae) ausgeprägt.

3.12 Ende der Flugzeit des Baumweißlings in der zweiten Schönwetterperiode nach den Eisheiligen in 2011

Im Gegensatz zu der stetigen Steigerung der Anzahl der Individuen des Mosel-Apollo von dem Erscheinen der ersten Falter am 08.05.2011 nach der Prokurrenz der Eisheiligen bis zu dem Massenflug an dem Peak der Abundanz am 25.05.2011 vor der Rekurrenz der Eisheiligen hat die Häufigkeitsverteilung der Exemplare des Baumweißlings schon kurz nach dem Erscheinen der ersten Falter am 08.05.2011 nach dem Vorläufer der Eisheiligen bereits vor der Hauptphase der Eisheiligen noch in der ersten Schönwetterperiode ihren Höhepunkt erreicht, und danach hat die Frequenz der Individuen des Baumweißlings schon wieder abgenommen und ist dann relativ rasch abgefallen, so daß an dem Klimax der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eisheiligen und an dem Höhepunkt der Häufigkeitsverteilung der Hirschkäfers am 29.05.2011 nach dem Nachläufer der Eisheiligen nur noch wenige Exemplare des Baumweißlings

in der zweiten Schönwetterperiode vorhanden waren.

Die letzten Individuen des Baumweißlings sind sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens nach dem Nachläufer der Eisheiligen um den Neumond am 01.06.2011 verschwunden.

3.13 Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo in der dritten Schönwetterperiode nach der Schafskälte in 2011

Vor der Hauptphase der Schafskälte, welche am 18.06.2011 vormittags begonnen hat und am 20.06.2011 nachmittags geendet hat, waren Mosel-Apollo und Hirschkäfer nur noch in geringer residualer Populationsstärke mit einem ausgeprägten Trend auf das finale Verschwinden vorhanden, wohingegen der Baumweißling schon vorher völlig erloschen war. Die Populationsstärke des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz war am 15.06.2011 und am 17.06.2011 bereits auf nur noch jeweils etwa 15 – 25 Exemplare geschrumpft, unter denen überwiegend Weibchen und nur untergeordnet bis akzessorisch auch Männchen waren. Nach der Hauptphase der Schafskälte sind in der dritten Schönwetterperiode am 23.06.2011 an den vorgeannten Flugplätzen nur noch wenige Individuen des Mosel-Apollo herumgeflogen, und unter Berücksichtigung von einigen nur noch am Boden oder auf Pflanzen sitzenden und nicht mehr auffliegenden bereits im Sterben befindlichen Faltern hat die reliktsche Populationsstärke des Mosel-Apollo nur noch jeweils etwa 8 – 12 Exemplare betragen, welche fast ausschließlich Weibchen waren. Die rudimentäre Populationsstärke des Mosel-Apollo von nur noch jeweils etwa 8 – 12 Individuen am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz hat dann nach dem Nachläufer der Schafskälte, welcher am 22.06.2011 nachmittags angefangen hat und am 25.06.2011 nachmittags abgeschlossen war, vorübergehend am 26.06.2011 und am 28.06.2011 stagniert, und in dieser temporären Retardation der weiteren Abnahme der Häufigkeit hat sich widergespiegelt, daß nach dem Nachläufer der Schafskälte offenbar nur noch Exemplare aus der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo vorhanden waren, welche vor dem Vollmond am 15.06.2011 herausgekommen sind, und daß alle Falter aus den älteren Entwicklungsschüben schon erloschen waren.

Nach dem letzten Nachhall der Schafskälte, welcher am 29.06.2011 nachmittags begonnen hat und am 03.07.2011 nachmittags ausgelaufen ist, hat sich die reliktsche Populationsstärke des Mosel-Apollo am 03.07.2011 und am 05.07.2011 weiter auf nur noch jeweils etwa 5 – 8 Individuen am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz verringert, welche nur noch Weibchen waren. Am 08.07.2011, am 09.07.2011 und am 11.07.2011 sind an den verschiedenen Flugplätzen nur noch gelegentlich einzelne Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen, welche ebenfalls exklusiv Weibchen waren, so daß die residuale Populationsstärke des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz wahrscheinlich nur noch jeweils etwa 3 – 5 Individuen betragen hat. LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls am 11.07.2011 noch ein Exemplar des Mosel-Apollo im Flug am Aussichtspunkt am südöstlichen Ende des Calmont oberhalb der Eisenbahnbrücke westnordwestlich Ediger-Eller südlich Cochem beobachtet, und KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) hat von einem Naturfreund die Nachricht und den Fotobeleger des Nachweises eines Falters am 10.07.2011 im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten nordöst-

lich Cochem erhalten. Die letzten Exemplare des Mosel-Apollo sind während des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte um den Vollmond am 15.07.2011 verschwunden. Am 16.07.2011 und am 19.07.2011 habe ich im Moseltal zwischen Koblenz und Trier keine Individuen des Mosel-Apollo mehr entdecken können, und LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls letztmals am 11.07.2011 ein Exemplar des Mosel-Apollo gesichtet.

Sowohl der Mosel-Apollo als auch der Hirschkäfer, deren Flugzeit nach dem Neumond am 03.05.2011 begonnen hat und sich in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Individuen über jeweils mehr als zwei Monate erstreckt hat, waren um den Neumond am 01.07.2011 in der Etappe des finalen Verschwindens der letzten Exemplare des vierten Schubes des Erscheinens angekommen, und die letzten Individuen sind dann um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen. Die letzten Individuen des Baumweißlings waren bereits nach dem Nachläufer der Eisheiligen um den Neumond am 01.06.2011 vergangen, und der Baumweißling war deshalb schon vor dem Vorläufer der Schafskälte, der am 08.06.2011 vormittags angefangen hat und am 09.06.2011 nachmittags ausgelaufen ist, überhaupt nicht mehr vorhanden.

3.14 Ende der Flugzeit des Hirschkäfers in der dritten Schönwetterperiode nach der Schafskälte in 2011

Die Populationsstärke des Hirschkäfers war vor der Hauptphase der Schafskälte, welche am 18.06.2011 vormittags begonnen hat und am 20.06.2011 nachmittags geendet hat, schon auf nur noch einzelne Exemplare zurückgegangen. Es sind ab 15.06.2011 jeweils nur noch höchstens 5 Individuen des Hirschkäfers und an manchen Abenden sogar überhaupt keine Exemplare mehr am Waldrand abends im Zwielicht in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht herumgeflogen, und lediglich manchmal sind auch 1 – 2 Individuen des Hirschkäfers auf dem Weg am Waldrand gelaufen. Nach der Hauptphase der Schafskälte sind in der dritten Schönwetterperiode ab 20.06.2011 jeweils nur noch höchstens 2 – 3 Exemplare des Hirschkäfers am Waldrand herumgeflogen, und nur gelegentlich sind auch noch 1 – 2 Individuen auf dem Weg am Waldrand gekrabbelt. Nach dem Nachläufer der Schafskälte, welcher am 22.06.2011 nachmittags angefangen hat und am 25.06.2011 nachmittags abgeschlossen war, sind ab 26.06.2011 mit Ausnahme eines Exemplares am 04.07.2011 keine Individuen des Hirschkäfers mehr am Waldrand herumgeflogen, und es sind nur an manchen Abenden noch 1 – 2 Exemplare auf dem Weg am Waldrand gelaufen.

Die letzten Männchen des Hirschkäfers sind am 25.06.2011 am Waldrand herumgeflogen, und danach sind mit Ausnahme des einen fliegenden Exemplares am 04.07.2011 nur noch an wenigen Abenden einzelne Weibchen des Hirschkäfers auf dem Weg am Waldrand gekrabbelt, wobei die letzten Weibchen des Hirschkäfers am 13.07.2011 und am 18.07.2011 auf dem Weg am Waldrand gelaufen sind. MONIKA BAUER (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls am 13.07.2011 noch ein Weibchen des Hirschkäfers in ihrem Garten im Gras entdeckt. Die letzten Exemplare des Hirschkäfers sind während des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen, und gleichzeitig sind auch die letzten Individuen des Junikäfers verschwunden und die ersten Exemplare des Sägebocks aufgetaucht, so daß die Sukzession der dämmerungsaktiven Großkäfer (MADER 2011b) planmäßig abgelaufen ist. Nach dem 18.07.2011 hatte ich während der regelmäßigen Beobachtung der fliegenden Sägeböcke nur noch einmal am 05.08.2011 während der Augustkälte nach dem Neumond am 30.07.2011 völlig unerwartet und überraschend ein Weibchen des Hirschkäfers auf dem Weg am Waldrand angetroffen, welches als isolierter Ausreißer und Nachzügler nach dem Ende der eigentlichen Flugzeit zu werten ist.

4 Ablauf und Steuerung der frühen Massenflüge von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon im Mai 2011

Die herausragenden Ereignisse des außergewöhnlichen Insektenjahres 2011 waren die frühen Massenflüge von Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) schon im Mai 2011 (MADER 2011c). Die spektakulären Massenflüge mit Spitzen am 25.05.2011 und am 29.05.2011, bei denen der Mosel-Apollo eine dem Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und dem Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) vergleichbare Abundanz sowie der Hirschkäfer eine dem Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) vergleichbare Abundanz erreicht haben, waren die krönenden Höhepunkte des überdurchschnittlichen Auftretens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer und die herausragenden Bestleistungen in dem rekordreichen Insektenjahr 2011. Aufgrund seines imposanten und attraktiven Auftretens mit sehenswerten Massenflügen in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 hat sich der Hirschkäfer seine Auszeichnung als Insekt des Jahres 2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/98, 2011/100) verdient.

Die nachstehenden Erläuterungen von Ablauf und Steuerung der frühen Massenflüge von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon im Mai 2011 umfassen schmale Spitze oder breites Plateau am Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo und des Blau-Apollo, Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum, und Segregation der Entwicklung unabhängiger Populationen des Mosel-Apollo an separaten Flugplätzen. Zur Vervollständigung des Verständnisses der Ursachen und Auswirkungen der frühen Massenflüge von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon im Mai 2011 werden einige vergleichende Beobachtungen von asynchronen Entwicklungen von Populationen der Hornisse, von Schwärmflügen von Stubenfliege und Goldfliege, und von Massenflügen von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe mitgeteilt.

4.1 Schmale Spitze oder breites Plateau am Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo

Die Ausbildung des Gipfels der Abundanz des Mosel-Apollo im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 ist an den einzelnen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier unterschiedlich verlaufen. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz war die Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo in dem Massenflug am 25.05.2011 lediglich als schmale Spitze entwickelt, welche nur wenige Tage angedauert hat, und die Frequenz der Individuen hat vor dem steilen Top im progressiven Ast der Verteilungskurve schnell zugenommen und hat nach dem engen Peak im regressiven Ast der Verteilungskurve rasch abgenommen. An dem Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sind am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 100 – 125 Individuen und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz etwa 50 – 75 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen, wohingegen davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem jeweils etwa 50 – 75 Individuen und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 40 – 60 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen und auf Blüten gesessen sind, und davor am 18.05.2011 und danach am 02.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 30 – 50 Individuen und etwa 40 – 60 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und

Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 30 – 50 Falter vorhanden waren, und davor am 13.05.2011 und danach am 04.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 25 – 40 Individuen und etwa 30 – 50 Exemplare sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz jeweils etwa 25 – 40 Falter anwesend waren. Am 02.06.2011 und am 04.06.2011 sind somit am Apolloweg nur noch etwa 40 – 60 Individuen und etwa 30 – 50 Exemplare des Mosel-Apollo sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern nur noch etwa 30 – 50 Individuen und etwa 25 – 40 Exemplare herumgeflogen und auf Blüten gegessen.

Am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern hat sich der Massenflug des Mosel-Apollo vom 25.05.2011 auch noch am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 auf mehr oder weniger konstant hohem Niveau stabilisiert und fortgesetzt, und es haben sich an allen vier Tagen jeweils über 50 Individuen auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie versammelt, wobei auch hier sowohl frische Exemplare mit makellosen und kompletten Flügeln als auch abgeflogene Individuen mit zerschlissenen und teilweise schon lädierten Flügeln nebeneinander vorgekommen sind. Die spektakuläre Massenversammlung zahlreicher Exemplare an der Reihe von Aggregaten der Wiesen-Flockenblume am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes war die höchste Konzentration von Individuen des Mosel-Apollo auf engem Raum, welche während des Höhepunktes der Flugzeit des eleganten schwarz und rot gefleckten Ritterfalters zu bestaunen war, und diese ultimative Massenversammlung hat die besten Möglichkeiten für die Beobachtung und das Fotografieren des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in dem außergewöhnlichen Flugjahr 2011 geboten.

Die sehenswerte Massenversammlung zahlreicher Falter an der Gruppe von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes wurde durch den Effekt der Zentralisation der meisten Exemplare des Mosel-Apollo aus der Umgebung auf engem Raum an der Kolonne der Nektarpflanze kanalisiert und akzentuiert, und hat eine exklusive Biozönose des Mosel-Apollo mit einer monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo repräsentiert. Die ungeheure Anzahl der Exemplare des Mosel-Apollo hat sich auch in der Ausbildung einer breiten Palette von Variationen der Flügelzeichnung niedergeschlagen, deren umfangreiches Spektrum zu einem großen Teil nur durch die in manchen Abschnitten fast grenzenlosen Mengen der Individuen zum Vorschein gekommen ist und bei der Betrachtung besonders durch das dichte Nebeneinander zahlreicher Vergleichsobjekte markant und gelegentlich sogar unübersehbar ins Auge gestochen ist.

Im Gegensatz zu der bereits deutlichen Reduktion der Menge der Exemplare des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern von dem Massenflug am 25.05.2011 bis zum 29.05.2011 und anschließend auch bis zum 04.06.2011, in der sich widerspiegelt hat, daß die Zugänge durch neu geschlüpfte Individuen schon nicht mehr die Abgänge von alten Faltern durch natürliches Erlöschen sowie infolge von Erbeutung durch Räuber und Unfällen im Verkehr kompensiert haben, sondern daß die Verluste durch natürliches Verschwinden und künstliches Entfernen bereits die Zugewinne durch neu geschlüpfte Individuen überwogen haben, sind die anhaltende hohe Populationsstärke, der fortgesetzte Massenflug und die persistierende Massenversammlung vom 25.05.2011 bis zum 29.05.2011 und anschließend auch bis zum 04.06.2011 am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes eindrucksvolle Beweise dafür, daß sich die Abgänge von alten Faltern und die Zugänge von neu geschlüpfte Exemplaren an letzterer Lokalität noch bis etwa 10 Tage nach dem an allen Flugplätzen ausgeprägten Massenflug am 25.05.2011 die Waage gehalten haben,

und daß erst danach ab 07.06.2011 auch an diesem Profil die Verluste durch natürliches Verschwinden und künstliches Entfernen die Zugewinne durch neu geschlüpfte Individuen überstiegen haben und ebenfalls zu einer Verringerung der Abundanz geführt haben. Am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes hat die Populationsstärke des Mosel-Apollo ähnlich wie an den anderen Profilen von dem Erscheinen am 08.05.2011 bis zu dem Erreichen des Höhepunktes am 25.05.2011 rasch zugenommen, hat jedoch anschließend nicht nach einer schmalen Spitze schnell wieder abgenommen, sondern hat dann ein breites Plateau ausgebildet, wodurch nach dem zügigen Erklimmen des Gipfels am 25.05.2011 auch noch am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 die Plattform mit einem anhaltend hohen Niveau der Individuenzahl des Mosel-Apollo fortbestanden hat.

Erst mit dem Einsetzen häufigerer und stärkerer Niederschläge am 06.06.2011 vor dem Vorläufer der Schafskälte nach dem Neumond am 01.06.2011 hat auch die Populationsstärke des Mosel-Apollo am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes erheblich abgenommen, und im Gegensatz zu über 50 Individuen des Mosel-Apollo auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie am 04.06.2011 und davor waren dort anschließend am 07.06.2011 nur noch etwa 30 Exemplare vorhanden, sind dort am 10.06.2011 und am 12.06.2011 nur noch jeweils weniger als 15 Individuen aufgekreuzt, haben sich dort am 15.06.2011 und am 17.06.2011 nur noch jeweils 5 – 10 Exemplare blicken lassen; sind dort am 23.06.2011, am 26.06.2011 und am 28.06.2011 nur noch jeweils 0 – 2 Falter aufgetaucht; und sind dort am 03.07.2011, am 05.07.2011, am 08.07.2011, am 09.07.2011, am 11.07.2011, am 16.07.2011 und am 19.07.2011 keine Individuen des Mosel-Apollo mehr erschienen.

Mit dem im Vergleich mit den anderen Flugplätzen am Apolloweg sowie zwischen Winnigen und Kobern verzögert beginnenden Rückgang der Abundanz des Mosel-Apollo am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes am 07.06.2011 hat sich dann der Trend der Entwicklung an diesem Standort mit zeitlicher Verschiebung von etwa einer Woche der Tendenz der Populationsdynamik an den anderen Flugplätzen angeschlossen, und es haben in Bezug auf die anderen Flugplätze des Mosel-Apollo mit verspätetem Rhythmus und versetztem Takt ab 07.06.2011 auch am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes die Zugänge durch neu geschlüpfte Individuen schon nicht mehr die Abgänge von alten Faltern durch natürliches Erlöschen sowie infolge von Erbeutung durch Räuber und Unfällen im Verkehr kompensiert, sondern es haben ab diesem Zeitpunkt auch dort die Verluste durch natürliches Verschwinden und künstliches Entfernen bereits die Zugewinne durch neu geschlüpfte Individuen überwogen. Am Wingertsweg nahe dem nördlichen Ortsausgang von Klotten wurde auf einer Gruppe von Blüten am 19.06.2011 noch einmal eine Ansammlung von etwa 40 Individuen des Mosel-Apollo angetroffen (SABINE KINKLER, persönliche Mitteilung 2011; THOMAS REIFENBERG, persönliche Mitteilung 2011).

Ausgehend von den jeweils über 50 Individuen des Mosel-Apollo auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie vom 25.05.2011 bis 04.06.2011 kann unter Berücksichtigung weiterer an den Hängen herumfliegender Exemplare und des Effektes der Zentralisation zahlreicher Individuen aus der Umgebung auf engem Raum die gesamte Populationsstärke des Mosel-Apollo am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern in dem vorgenannten Zeitraum der Kulmination der Abundanz an diesem Standort auf etwa 50 – 75 Exemplare oder vielleicht sogar maximal 75 – 100 Individuen geschätzt werden.

4.2 Schmale Spitze oder breites Plateau am Gipfel der Abundanz des Blau-Apollo

Eine analoge Stabilisation der Populationsstärke in einem breiten Plateau auf hohem Niveau infolge des Gleichgewichts zwischen den Abgängen von alten Faltern und den Zugängen von neu geschlüpften Exemplaren wie bei dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes im Moseltal zwischen Koblenz und Trier vom 25.05.2011 bis 04.06.2011 war auch bei dem Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm entwickelt, wo ebenfalls die Individuenzahl am 05.06.2011 noch etwa identisch oder nur geringfügig schwächer als am 22.05.2011 gewesen ist und sich am 05.06.2011 auch sowohl frische Exemplare mit unbeschädigten und vollständigen Flügeln als auch abgeflogene Individuen mit zerrissenen und teilweise nur noch fragmentarischen Flügeln getummelt haben, welche das Schlüpfen und Ausfliegen der Imagines des Blau-Apollo in mehreren Phasen sowie die Kompensation der Verluste von alten Faltern durch die Zugewinne von neu geschlüpften Exemplaren in analoger Weise wie bei dem Mosel-Apollo bestätigt haben.

Im Vergleich mit dem Verlauf der Populationsstärke des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist es möglich, daß die Populationsstärke des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm eventuell ebenfalls um den 25.05.2011 in einer schmalen Spitze ihren Höhepunkt erreicht hat, an dem vermutlich bis zu etwa 50 – 75 Falter dort herumgeflogen sind, wohingegen ich am 22.05.2011 und am 05.06.2011 dort jeweils etwa 25 – 40 Falter angetroffen habe.

4.3 Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum

Die Massenversammlungen von jeweils über 50 Individuen des Mosel-Apollo auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhangs neben dem Weg hinter der Bahnlinie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes im Moseltal zwischen Koblenz und Trier am 25.05.2011, am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 sowie der Massenflug und Massenlauf von etwa 40 – 50 Exemplaren des Hirschkäfers an einer etwa 10 – 15 m breiten Hirschkäfer-Schneise am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 29.05.2011 und mit erheblich geringerer Frequenz auch noch am 30.05.2011 sind eindrucksvolle Beispiele des Effektes der Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum, wodurch exklusive Biozönosen entstanden sind. In einer ähnlichen Konstellation wurde am Wingertsweg nahe dem nördlichen Ortsausgang von Klotten auf einer Gruppe von Blüten am 19.06.2011 noch einmal eine Ansammlung von etwa 40 Individuen des Mosel-Apollo angetroffen (SABINE KINKLER, persönliche Mitteilung 2011; THOMAS REIFENBERG, persönliche Mitteilung 2011). Eine vergleichbare Massenversammlung in einem begrenzten Ausschnitt des Profils, welche ebenfalls ein markantes Beispiel der Entstehung einer exklusiven Biozönose durch Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum repräsentiert, wird auch von der Streifenwanze gebildet, von der Hunderte von Exemplaren auf den weißen Blüten der Schafgarbe in einer etwa 100 – 200 m langen Reihe eines dichten Bestandes der Schafgarbe im westlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg und dem ersten Steilabschnitt des Weges in Richtung der Brauselayer westlich der Weinbergshütte besonders in dem progressiven Ast der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011 und ebenso auch zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 (MADER 2011a) kon-

zentriert waren. Die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum ist auch der Auslöser für die Entstehung der Konglomerate von unzähligen Marienkäfern an geschützten Stellen zur Überwinterung, welche exklusive Hibernozönosen darstellen.

Am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes sind an dem Flugplatz des Mosel-Apollo, welcher sich über etwa 500 m Länge erstreckt, an den Felsen und an den Wegen nur jeweils einzelne bis etliche Exemplare herumgeflogen, wohingegen in den Massenversammlungen an der Reihe von Aggregaten der Wiesen-Flockenblume am 25.05.2011, am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 die überwiegende Anzahl der Individuen des Mosel-Apollo in einem schmalen Streifen von etwa 30 m Länge konzentriert war und dort in einer derartigen Populationsdichte tagsüber auf engem Raum zusammengesessen ist, wie sie an anderen Lokalitäten und an anderen Tagen nicht beobachtet werden konnte. In analoger Entwicklung mit allerdings schwächerer Ausprägung war ein ähnlicher Effekt der Zentralisation auch am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem ausgebildet, wo an einer Gruppe von Büscheln der Wiesen-Flockenblume zwar schon immer relativ mehr Individuen des Mosel-Apollo konzentriert waren als an den anderen Abschnitten des Apolloweges, wo jedoch besonders nach dem Überschreiten des Zenits der Häufigkeitsverteilung am 25.05.2011 verhältnismäßig viele Exemplare des Mosel-Apollo auf engem Raum konzentriert waren und die Ansammlung von jeweils etwa 8 – 12 Faltern am 29.05.2011, am 02.06.2011, am 04.06.2011 und am 07.06.2011 eine vorübergehende Stabilisation der Abundanz des Mosel-Apollo auf hohem Niveau nach der Passage der Kulmination vorgetäuscht hat, wohingegen die Frequenz des Mosel-Apollo über die gesamte Erstreckung des Apolloweges in dem vorgenannten Zeitraum gegenüber dem Gipfel der Häufigkeitsverteilung am 25.05.2011 schon schrittweise erheblich abgenommen hatte.

Am Waldrand südlich Tairnbach erstreckt sich der Flugplatz des Hirschkäfers über etwa 500 m Länge, und an den meisten Schwärmabenden fliegen abends in der Dämmerung einzelne bis etliche Exemplare immer wieder an verschiedenen Stellen der Kernzone des Flugplatzes von etwa 200 – 300 m Länge, wohingegen bei dem spektakulären Massenflug und ultimativen Massenlauf am 29.05.2011 die überwiegende Anzahl der Individuen an einer engen Hirschkäfer-Schneise von etwa 10 – 15 m Breite im Zentrum des Flugplatzes erschienen ist und dort in einer derartigen Populationsdichte herausgekommen ist, wie ich sie während meiner regelmäßigen und systematischen Beobachtungen an dem unikalen Flugplatz von Tairnbach in den letzten vier Jahren noch nicht erlebt habe. Die Zentralisation des Hirschkäfers hat sich mit reduzierter Frequenz in einem weiteren Schwärmflug, welcher jedoch nicht mehr mit einem Schwärmlauf verbunden war, an der schmalen Hirschkäfer-Straße auch noch am 30.05.2011 fortgesetzt, und war ebenso an einem nochmals außergewöhnlichen Schwärmabend am 03.06.2011 entwickelt, als ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen ebenfalls auf einen engen Ausschnitt im Zentralbereich des Flugplatzes von etwa 20 – 30 m Breite konzentriert war. Der ebenfalls gigantische Schwärmflug von etwa 25 – 30 Exemplaren des Hirschkäfers am 05.06.2008 (MADER 2009a) hat sich dagegen über die gesamte Kernzone des Flugplatzes von etwa 200 – 300 m Länge erstreckt und war nicht mit der Ausbildung einer begrenzten Hirschkäfer-Schneise verbunden.

Im westlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg und dem ersten Steilabschnitt des Weges in Richtung der Brauselay westlich der Weinbergshütte wird der schmale Pfad am Steilhang des Moseltales von einer etwa 100 – 200 m langen Reihe eines dich-

ten Bestandes der Schafgarbe gesäumt, wohingegen westlich und östlich dieser ausgedehnten Kette engständiger Stauden der Schafgarbe nur wenige einzelne disperse oder gar keine Büschel der Schafgarbe vorhanden sind. Die Population der Streifenwanze am Apolloweg ist fast ausschließlich auf diese etwa 100 – 200 m lange Linie aneinandergereichter Stauden der Schafgarbe limitiert, und auf zahlreichen nebeneinanderliegenden weißen Blüten der Schafgarbe sitzen unzählige Individuen der Streifenwanze als Pärchen in Kopulation und als einzelne Exemplare in häufig dichten Aggregaten, wobei auf manchen Blüten bis zu sechs Pärchen der Streifenwanze in Kopulation konzentriert sind, wohingegen auf einigen benachbarten Blüten nur wenige Pärchen in Kopulation oder einzelne Exemplare hocken und auch etliche Blüten gar nicht von Individuen der Streifenwanze belegt sind. Die charakteristische Massenversammlung der Streifenwanze in dem vorgenannten begrenzten Ausschnitt des Profils mit einer Anreicherung von Hunderten von Exemplaren auf den weißen Blüten der Schafgarbe war in gleicher Weise sowohl zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011 als auch zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 (MADER 2011a) manifestiert und ist deshalb ein typisches und repetitives Verhaltensmuster in der Populationsdynamik der Streifenwanze.

Eine ausgeprägte Zentralisation von zahlreichen Individuen auf engem Raum habe ich auch bei der Zusammenballung von unzähligen Marienkäfern an geschützten Stellen zur Überwinterung im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 festgestellt, wohingegen die vielen Exemplare während den Aktivitätsphasen in Frühling, Sommer und Herbst singular leben und in disseminierter Verteilung verbreitet sind. Um und zwischen dem Neumond am 26.10.2011, dem Vollmond am 10.11.2011 und dem Neumond am 25.11.2011 sind an Gebäuden zahlreiche bis massenhaft Marienkäfer aufgetaucht, um an geschützten Stellen der Häuser, Garagen, Schuppen, Scheunen, Ställe, Pavillons, Hütten und Jagdkanzeln zu überwintern, und analoge Aggregationen etlicher Marienkäfer habe ich auch an Bäumen in Hohlräumen und Nistkästen festgestellt. Viele Marienkäfer haben sich an und in Gebäuden sowie in Nistkästen und Hohlräumen an und in Bäumen verlassene Nester der Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) als Quartiere für die Überwinterung ausgesucht und haben sich darin besonders an der oberen Spitze im Bereich der ersten Waben in aufgesetzten, freihängenden und eingebauten Nestern sowie an der Rückwand und in der Ecke hinter aufgesetzten Nestern versammelt (MADER 2012). Die größte Konzentration von Marienkäfern habe ich an der Innenwand der nordöstlichen Ecke einer hellen Jagdkanzel auf einem Hochstand auf einer Wiese vor dem Wald Langenscheid am südwestlichen Ortsrand von Ramsen westlich Grünstadt westnordwestlich Ludwigshafen (EUGEN GRÜN, persönliche Mitteilung 2011) gefunden, wo hinter dem aufgesetzten Nest der Hornisse an der Wand der Jagdkanzel auf der Holzverschalung auf einer Fläche von etwa 15 – 20 cm Breite und etwa 25 – 30 cm Höhe sowie in einem Band von etwa 15 – 20 cm Breite und etwa 3 – 5 cm Höhe unzählige Marienkäfer in einem Konglomerat derart dicht gedrängt gesessen sind, daß fast keine Zwischenräume zwischen den eng aneinandergekauerten Marienkäfern übrig geblieben sind. Es handelt sich bei den Invasionen von zahlreichen bis massenhaft Marienkäfern um und zwischen dem Neumond am 26.10.2011, dem Vollmond am 10.11.2011 und dem Neumond am 25.11.2011 meist um den Asiatischen Marienkäfer (*Harmonia axyridis* (PALLAS 1772); Coleoptera: Coccinellidae), von dem im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 fast überall unzählige Individuen geschützte Plätze zur Überwinterung aufgesucht haben (DUNK 2011, RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/101). Die Aggregationen des Asiatischen Marienkäfers an geschützten Stellen zur Überwinterung, welche durch Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum entstehen, stellen exklusive Hibernozönosen dar. Die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Asiatischen Marienkäfers sammeln sich nur zur Überwinterung in Ruhgemeinschaften, wohingegen sie in Frühling, Sommer und Herbst solitär leben und in disperser Verteilung verbreitet sind.

Die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum, wie sie an den vorgenannten Flugplätzen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie an dem vorbezeichneten Sammelplatz der Streifenwanze im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und ebenso auch an den Sammelplätzen des Asiatischen Marienkäfers im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 beispielhaft ausgebildet war, repräsentiert ein herdenartiges Verhalten der beteiligten Insekten in der Weise, daß eine gewisse Anzahl von Individuen das Startsignal gibt und an den schmalen Schneisen vorzugsweise im Zentralbereich der Flugplätze und Sammelplätze erscheint, und danach schließen sich fortlaufend weitere Exemplare an und erzeugen damit das Massenauf-treten und die Massenversammlung in einem engen Fenster hauptsächlich im Mittelpunkt der Flugplätze und Sammelplätze. Die ersten Individuen der teilnehmenden Insekten sind praktisch die Vorboten, welche den optimalen Standort erkunden und auswählen, und die nachfolgenden Exemplare schließen sich dann der Selektion des günstigen Profils durch die Vorreiter an und gesellen sich an den vorgeprüften Zonen dazu. Durch die Tendenz der Aggregation werden immer mehr Individuen aus der Umgebung angezogen, so daß an den Höhepunkten der Schwärmflüge, Massenläufe und Massenversammlungen die meisten Exemplare der betroffenen Insekten aus der Umgebung an den Schlüsselflecken im Kern der Flugplätze und Sammelplätze konzentriert sind.

Die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum, wie sie an den vorgenannten Flugplätzen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie an dem vorbezeichneten Sammelplatz der Streifenwanze im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und ebenso auch an den Sammelplätzen des Asiatischen Marienkäfers im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 mustergültig entwickelt war, eröffnet außergewöhnlich günstige Möglichkeiten zum Beobachten und Fotografieren der beteiligten Insekten durch das Auftreten von zahlreichen bis massenhaft Individuen in schmalen Schneisen, an denen viele Exemplare sich unmittelbar nebeneinander präsentieren und eine Fülle von Individuen aus nächster Nähe betrachtet und abgeleuchtet werden kann. Im Falle des Mosel-Apollo hat die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum an den Reihen von Stauden der Wiesen-Flockenblume, wo an zahlreichen benachbarten Blüten eine Fülle von Exemplaren nebeneinander gesessen ist, quasi eine Ausstellung von vielen Faltern in kürzester Distanz voneinander hervorgerufen, und diese umfangreiche Palette von Stücken hat mustergültig das Spektrum der Variationen der Flügelzeichnung widergespiegelt, welche an der Serie der unmittelbar aneinandergrenzenden Individuen eindrucksvoll erkannt und differenziert werden konnten. Ebenso hat in den Konglomeraten unzähliger Individuen des Asiatischen Marienkäfers in den Ruhegemeinschaften zur Überwinterung die Präsentation einer fast geschlossenen Schicht von Exemplaren in einer schmalen Lagerstätte beispielhaft die Vielfalt der Variationen der Flügelzeichnung und Flügel-färbung exponiert, welche an den Bänken aneinandergekauerter Individuen markant ins Auge gestochen sind und abgelesen werden konnten.

4.4 Segregation der Entwicklung unabhängiger Populationen des Mosel-Apollo an separaten Flugplätzen

Die Populationen des Mosel-Apollo an den verschiedenen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier sind voneinander unabhängig und entwickeln sich eigenständig ohne Korrelation mit der Ausbildung an benachbarten Standorten, und die einzelnen Lokalitäten des Auftretens des eleganten schwarz und rot gefleckten Ritterfalters sind diskrete und disjunkte Flugplätze, zwischen denen in der Regel kein Austausch und keine Durchmischung stattfinden (MADER 2011a). Der Ablauf der Entwicklung der separaten Populationen des Mosel-Apollo an den getrennten Standorten erfolgt nicht immer synchron mit einem etwa gleichzeitigen Erreichen bestimmter

Stufen der Entwicklung, sondern kann auch asynchron in der Weise stattfinden, daß Populationen mit beschleunigter oder vorauseilender Entwicklung an manchen Lokalitäten einerseits Populationen mit verzögerter oder zurückbleibender Entwicklung an anderen Lokalitäten andererseits gegenüberstehen. Besonders eindrucksvolle Beispiele für die Segregation der Entwicklung unabhängiger Populationen des Mosel-Apollo an separaten Flugplätzen waren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die markanten Unterschiede in der Populationsdynamik des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz einerseits und am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern andererseits.

Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz hat sich in der bereits deutlichen Reduktion der Menge der Exemplare des Mosel-Apollo von dem Massenflug am 25.05.2011 bis zum 29.05.2011 und anschließend auch bis zum 04.06.2011 widergespiegelt, daß die Zugänge durch neu geschlüpfte Individuen schon nicht mehr die Abgänge von alten Faltern durch natürliches Erlöschen sowie infolge von Erbeutung durch Räuber und Unfällen im Verkehr kompensiert haben, sondern daß die Verluste durch natürliches Verschwinden und künstliches Entfernen bereits die Zugewinne durch neu geschlüpfte Individuen überwogen haben. Im Gegensatz dazu sind die anhaltende hohe Populationsstärke, der fortgesetzte Massenflug und die persistierende Massenversammlung vom 25.05.2011 bis zum 29.05.2011 und anschließend auch bis zum 04.06.2011 am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern eindrucksvolle Beweise dafür, daß sich die Abgänge von alten Faltern und die Zugänge von neu geschlüpfen Exemplaren an letzterer Lokalität noch bis etwa 10 Tage nach dem an allen Flugplätzen ausgeprägten Massenflug am 25.05.2011 die Waage gehalten haben und daß erst danach ab 07.06.2011 auch an diesem Profil die Verluste durch natürliches Verschwinden und künstliches Entfernen die Zugewinne durch neu geschlüpfte Individuen überstiegen haben und ebenfalls zu einer Verringerung der Abundanz geführt haben.

Die Populationen des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz einerseits und die Population am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern andererseits haben sich damit erheblich unterschiedlich entwickelt. Die Populationen des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz haben nach ihrem Erscheinen am 08.05.2011 mit kontinuierlicher Zunahme auf dem progressiven Ast der Häufigkeitsverteilung ihren Gipfel der Abundanz am 25.05.2011 erreicht und haben nach einem schmalen Höhepunkt von nur wenigen Tagen Dauer sofort mit sukzessiver Abnahme auf dem regressiven Ast der Häufigkeitsverteilung eine gegenläufige Entwicklung eingeleitet. Die Population des Mosel-Apollo am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern hat den progressiven Ast der Häufigkeitsverteilung in gleicher Weise wie die Populationen des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz absolviert, hat jedoch dann die Kulmination am 25.05.2011 nicht in einer engen Spitze abgewickelt, sondern hat das Top in einem breiten Plateau ausgezogen und vorübergehend stabilisiert, wobei sich diese Plattform mit anhaltend hohem Niveau vom 25.05.2011 über den 29.05.2011 und den 02.06.2011 bis zum 04.06.2011 erstreckt hat und erst durch den beginnenden Abfall der Frequenz am 07.06.2011 terminiert wurde.

Aufgrund dieser Segregation der Entwicklung unabhängiger Populationen des Mosel-Apollo an separaten Flugplätzen war die spektakuläre Massenversammlung von jeweils über 50 Individuen

auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern über einen Zeitraum von etwa 10 Tagen in mehr oder weniger konstanter Abundanz ausgeprägt, wohingegen der ultimative Massenflug des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz nur am 25.05.2011 in maximaler Ausbildung vorhanden war und schon wenige Tage später am 29.05.2011 eine deutliche Reduktion der Frequenz konstatiert werden konnte, welche sich dann am 02.06.2011 und am 04.06.2011 weiter fortgesetzt hat. Dementsprechend haben die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und die exklusive Biozönose des Mosel-Apollo, welche an dem Übergang von dem Verschwinden etlicher Arten des frühen Frühlings vor und um die Hauptphase der Eisheiligen zu dem Erscheinen vieler Arten des späten Frühlings um und nach der Hauptphase der Eisheiligen durch die Fülle der Individuen des Mosel-Apollo um den Massenflug am 25.05.2011 entstanden sind, am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz nur an dem Massenflug am 25.05.2011 sowie davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 über einen Zeitraum von etwa einer Woche Bestand gehabt, wohingegen die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und die exklusive Biozönose des Mosel-Apollo dort davor am 18.05.2011 noch nicht und danach am 02.06.2011 und am 04.06.2011 nicht mehr existiert haben, jedoch andererseits am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und die exklusive Biozönose des Mosel-Apollo vom 21.05.2011 bis zum 04.06.2011 über einen Zeitraum von etwa zwei Wochen angehalten haben und erst danach mit der dann ab 07.06.2011 auch an diesem Flugplatz einsetzenden Abnahme der Frequenz der Exemplare ausgelaufen sind.

Eine analoge Ausbildung eines Plateaus an der Kulmination der Abundanz mit einer Stabilisierung des Höhepunktes der Häufigkeitsverteilung auf hohem Niveau über einen längeren Zeitraum als üblich und damit einhergehend eine verlängerte Periode der monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna und der exklusiven Biozönose wie bei dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern im Moseltal zwischen Koblenz und Trier konnte auch bei dem Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm konstatiert werden, welcher am 22.05.2011 und am 05.06.2011 in etwa gleicher Frequenz das Bild der dortigen Schmetterlingsfauna geprägt hat. Im Vergleich mit dem Verlauf der Populationsstärke des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist es möglich, daß die Populationsstärke des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm eventuell ebenfalls um den 25.05.2011 in einer schmalen Spitze ihren Höhepunkt erreicht hat, an dem vermutlich bis zu etwa 50 – 75 Falter dort herumgeflogen sind, wohingegen ich am 22.05.2011 und am 05.06.2011 dort jeweils etwa 25 – 40 Falter angetroffen habe.

4.5 Vergleichende Beobachtungen von asynchronen Entwicklungen von Populationen der Hornisse

In analoger Weise wie die Segregation der Entwicklung unabhängiger Populationen des Mosel-Apollo an separaten Flugplätzen weisen die verschiedenen Populationen der Hornisse an den diversen Standorten der Nester eine asynchrone Entwicklung auf, und die einzelnen Entwicklungsstadien an den lokalen Standorten der Nester korrelieren nicht immer miteinander (MADER 2012).

In dem Ablauf der Entwicklungsstufen der Populationen der Hornisse bis Ende September oder Anfang Oktober 2011 können drei Konstellationen abgegrenzt werden, welche Populationen der Hornisse mit akzelerierter Entwicklung, Populationen der Hornisse mit retardierter Entwicklung, und Populationen der Hornisse mit vorzeitigem Erlöschen und Absterben umfassen. Die Populationen der Hornisse mit akzelerierter Entwicklung hatten Mitte bis Ende September 2011 oder Ende September bis Anfang Oktober 2011 bereits das Stadium des Herausfallens oder Herauswerfens von zahlreichen weißen Larven, das Stadium der Verpuppung der meisten Larven in mit weißen Deckeln verschlossenen Zellen oder sogar schon das Stadium des Schlüpfens der meisten Hornissen aus den mit weißen Deckeln plombierten Zellen erreicht, und die Hornissen am Nest waren in einer aufgeregten und gereizten Stimmung, wohingegen die Populationen der Hornisse mit retardierter Entwicklung zu diesem Zeitpunkt noch nicht in den vorgenannten fortgeschrittenen Stadien angekommen waren, sondern in ihrer Entwicklung erheblich zurückgeblieben waren und erst in dem Stadium der Fütterung der weißen Larven in offenen Zellen zumindest in der untersten Wabe sowie in dem Stadium des Herausfallens oder Herauswerfens von erst einzelnen wenigen oder sogar noch gar keinen weißen Larven angekommen waren, und die Hornissen am Nest waren in einer beruhigten Stimmung. Die Populationen der Hornisse mit vorzeitigem Erlöschen und Absterben waren sogar bereits Ende September oder Anfang Oktober 2011 verschwunden und ihre Nester waren schon völlig verlassen, und haben sich deshalb noch wesentlich schneller zu fortgeschrittenen und finalen Stadien entwickelt als die Populationen mit akzelerierter Dynamik.

Das Nebeneinander der drei Konstellationen der Dynamik der Populationen der Hornisse, welche Populationen mit akzelerierter Entwicklung, Populationen mit retardierter Entwicklung, und Populationen mit vorzeitigem Erlöschen und Absterben umfassen, hat Ende September oder Anfang Oktober 2011 einen Kontrast hervorgerufen zwischen noch stark aktiven Populationen, bei denen noch etliche bis zahlreiche Hornissen an dem Nest ein- und ausflogen, noch die letzten Larven vor ihrer Verpuppung von den Hornissen gefüttert werden oder aus den Zellen herausgeworfen werden, zuweilen noch einzelne spätentwickelte Hornissen aus bisher noch nichtgeschlüpften Puppen herauskommen, und manchmal sogar noch ein letzter verlangsamter Baufortschritt an Teilen des Nestes erfolgt; nur noch schwach aktiven Populationen, bei denen lediglich noch einzelne bis mehrere Hornissen an dem Nest ein- und ausflogen, nur noch sehr wenige oder gar keine nichtverpuppten Larven und nichtgeschlüpften Puppen mehr vorhanden sind, und der Baufortschritt an dem Nest schon lange zum Erliegen gekommen ist; und schon inaktiven Populationen, bei denen keine Hornissen mehr an dem Nest ein- und ausflogen, das Nest bereits völlig verlassen ist, und zuweilen sogar schon der natürliche Zerfall des aufgegebenen Nestes eingesetzt hat. An Nestern mit besonders stark retardierten Populationen hat sogar Ende Oktober oder Anfang November 2011 noch lebhafter Flugbetrieb einzelner bis etlicher Hornissen geherrscht, sind noch einzelne bis etliche Hornissen als Nachzügler aus bisher noch nichtgeschlüpften Puppen herausgekommen, und hat es noch nahezu permanent in dem Nest durch das Herumlaufen etlicher Hornissen geraschelt und geknistert, wohingegen an Nestern mit akzelerierten Populationen zu diesem Zeitpunkt meist nur noch die letzte Stallwache von lediglich wenigen Hornissen die Stellung gehalten hat und viele akzelerierte Populationen bereits vollständig ihre Nester verlassen hatten.

4.6 Vergleichende Beobachtungen von Schwärmlügen von Stubenfliege und Goldfliege

Im Zusammenhang mit dem raschen Abfall der Populationsstärke von Mosel-Apollo und Hirschkäfer nur wenige Tage nach den spektakulären Massenflügen am 25.05.2011 und am 29.05.2011

können vergleichende Beobachtungen von Schwärmflügen der Stubenfliege (*Musca domestica* LINNAEUS 1758; Diptera: Muscidae) und der Goldfliege (*Lucilia sericata* (MEIGEN 1826); Diptera: Calliphoridae) sowie von Massenflügen der Deutschen Wespe (*Vespula germanica* (FABRICIUS 1793); Hymenoptera: Vespidae) und der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) zur Interpretation des Phänomens der Schwärmereignisse beitragen. Stubenfliege und Goldfliege schwärmen zu bestimmten Zeiten ihrer Entwicklung meistens gegen Abend oder auch schon ab Mittag unbändig und unaufhaltsam in meiner Wohnung und brummen dann unaufhörlich und penetrant mit starkem Flugdrang und hoher Flugausdauer durch die Küche und die anderen Räume, und jedes Mal nach derartigen verrückten und aufdringlichen Dauerflügen finde ich am nächsten Morgen oder spätestens am übernächsten Tag die durchgedrehten und unausstehlichen Nervensägen tot am Boden oder auf der Fensterbank liegend. Die hemmungslos durch die Wohnung tobenden Exemplare von Stubenfliege und Goldfliege schwirren manchmal vor lauter Flugdrang und Erregung sogar in den geöffneten Külschrank und Gefrierschrank hinein. Kurz vor dem Ermatten und Hinscheiden erfolgt bei manchen Individuen von Stubenfliege und Goldfliege mit bereits erlahmendem Flugdrang und erschlaffender Flugausdauer noch eine Inversion von dem anthropofugalen Verhalten der persistenten und kontinuierlichen Dauerflüge um mich herum und von mir weg zu einem anthropopetalen Verhalten mit wiederholten Landungen auf meinem Kopf, meinen Armen und meinen Beinen sowie auf dem Tisch vor mir und neben mir, und im Endstadium setzen sich die vorher fast pausenlos fliegenden Exemplare dann nach nur noch gelegentlichen Kurzflügen entkräftet häufig in verschiedene Ecken und Winkel, krabbeln dann dort noch ein bißchen träge herum, und bleiben dann dort über längere Zeit sitzen, bevor sie schließlich erstarren.

Im Vergleich mit den Massenflügen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer und den anschließenden schnellen Abnahmen der Häufigkeiten der Individuen unterstreicht das Schwärmverhalten von Stubenfliege und Goldfliege, daß die Massenflüge am Gipfel der Schwärmphasen für viele Exemplare den Endpunkt der Entwicklung darstellen und in den folgenden Tagen bereits zahlreiche Individuen absterben. Möglicherweise spüren die Insekten das nahende Ende ihres Lebenszyklus und toben deshalb noch einmal derart ausgelassen und manchmal sogar belästigend an den Kulminationen der Schwärmphasen in den ultimativen Massenflügen herum, um kurz vor dem Finale noch optimal das Ziel ihres Lebens mit maximalem Erfolg von Paarung und Eiablage zu erreichen, bevor sie dann durch ihren natürlichen Tod aus dem Kreislauf der Entwicklung ausscheiden. An den Massenflügen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben sich überwiegend Männchen und untergeordnet auch Weibchen beteiligt, und aufgrund des früheren Erscheinens der Männchen gegenüber den erst später auftauchenden Weibchen ist damit zu rechnen, daß nach dem Überschreiten des Zenits der Häufigkeitsverteilung und mit dem Beginn der Abnahme der Abundanz nach den Massenflügen an der Kulmination der Flugzeit besonders die Männchen in etlichen bis zahlreichen Exemplaren durch ihr rasches natürliches Absterben verschwinden und durch ihr Erlöschen den schnellen Abfall der Populationsstärke nach der Passage des Tops bewirken, wohingegen die Weibchen noch länger übrigbleiben und erst später ebenfalls verschwinden.

Das rasche Verschwinden zahlreicher Männchen durch ihr natürliches Verenden nur wenige Tage nach den letzten ausgeprägten Schwärmflügen wird bei dem Hirschkäfer dadurch bestätigt, daß nach dem oftmals abrupten Abreißen der Kette der Schwärmabende und dem schnellen Abfall der Populationsstärke an den meisten Abenden nur noch wenige oder gar keine Weibchen am Boden laufend angetroffen werden, wohingegen fliegende Männchen sich nur noch an einigen Abenden nach dem plötzlichen Schluß der Serie der Schwärmabende in wenigen Exemplaren zeigen oder sogar schon fast völlig verschwunden sind. Das schnelle Erlöschen vieler Männchen durch ihr natürliches Vergehen nur wenige Tage nach den letzten markanten Höhepunkten der Abundanz als

Ursache der raschen Reduktion der Häufigkeit der Falter spiegelt sich bei dem Mosel-Apollo in der sukzessiven Zunahme des Anteils der Weibchen an der verbleibenden Population im regressiven Ast der Häufigkeitsverteilung nach der Kulmination wider, und am Ende der Flugzeit kurz vor dem Verschwinden der letzten Exemplare sind schon alle Männchen erloschen und sind nur noch Weibchen übriggeblieben.

4.7 Vergleichende Beobachtungen von Massenflügen von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe

Im Zusammenhang mit dem raschen Abfall der Populationsstärke von Mosel-Apollo und Hirschkäfer nur wenige Tage nach den spektakulären Massenflügen am 25.05.2011 und am 29.05.2011 können vergleichende Beobachtungen von Massenflügen der Deutschen Wespe (*Vespula germanica* (FABRICIUS 1793); Hymenoptera: Vespidae) und der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) sowie von Schwärmflügen der Stubenfliege (*Musca domestica* LINNAEUS 1758; Diptera: Muscidae) und der Goldfliege (*Lucilia sericata* (MEIGEN 1826); Diptera: Calliphoridae) zur Interpretation des Phänomens der Schwärmereignisse beitragen. Deutsche Wespe und Gemeine Wespe treten alljährlich ab Anfang bis Mitte August mit etlichen bis zahlreichen Individuen als Lästlinge bei den Mahlzeiten des Menschen im Freien in Gärten, auf Terrassen, auf Balkonen, auf Picknickplätzen und in Wiesen sowie in Zimmern mit geöffneten Fenstern, Terrassentüren und Balkontüren an den mit Speisen und Getränken gedeckten Tischen; und in Lebensmittelmärkten, Wochenmärkten, Bäckereien, Metzgereien, Restaurants, Cafés, Imbißstuben und Küchen an den Auslagen von Backwaren, Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch, Milchprodukten und Säften auf, um von den Speisen und Getränken zu naschen. Deutsche Wespe und Gemeine Wespe fallen alljährlich ab Anfang bis Mitte August durch ihr plötzliches Erscheinen auf, und nach einem halben Mondzyklus oder einem ganzen Mondzyklus oder manchmal auch nach mehr als einem Mondzyklus sind sie dann ebenso schlagartig verschwunden und der Spuk an offenstehenden und herumliegenden Speisen und Getränken ist wieder vorbei.

Das regelmäßige massive Auftreten von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe mit vielen Exemplaren ab Anfang bis Mitte August ist ein erster Indikator für das herannahende Ende des Sommers und den bevorstehenden Übergang in den Herbst. In 2011 habe ich das plötzliche Erscheinen von vielen Individuen von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe bei meinem Picknick am Weinbergstor östlich Cochem-Cond erstmals wenige Tage nach dem Neumond am 30.07.2011 bemerkt, womit auch das schlagartige Auftauchen der beiden Faltenwespen als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 etwa einen halben Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erfolgt ist. Das abrupte Erscheinen von zahlreichen Exemplaren von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe um den Neumond am 30.07.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/3) sowie das verstärkte Auftreten, die erhöhte Aktivität und die gesteigerte Aggressivität der beiden Faltenwespen zwischen dem Neumond am 30.07.2011 und dem Neumond am 29.08.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/19) wurde auch in der regionalen Tagespresse gemeldet. Das geballte Vorkommen von zahlreichen Individuen von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe hat über den Neumond am 29.08.2011 hinaus angehalten und hat erst vor dem Vollmond am 12.09.2011 erheblich nachgelassen, und hat damit mehr als einen Mondzyklus gedauert. In analoger Weise wurde in den zurückliegenden Jahren über das plötzliche Erscheinen, das verstärkte Auftreten, die erhöhte Aktivität und die gesteigerte Aggressivität der beiden Faltenwespen im Sommer in regionalen Tageszeitungen berichtet (unter anderen RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2007, 2009).

Im Vergleich mit den Massenflügen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer und den anschließenden

schnellen Abnahmen der Häufigkeiten der Individuen unterstreicht das Schwärmverhalten von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe mit dem plötzlichen Erscheinen etlicher bis zahlreicher Individuen und dem ebenso schlagartigen Verschwinden nach einem halben Mondzyklus oder einem ganzen Mondzyklus oder manchmal auch nach mehr als einem Mondzyklus, daß die Massenflüge am Gipfel der Schwärmphasen für viele Exemplare den Endpunkt der Entwicklung darstellen und in den folgenden Tagen bereits zahlreiche Individuen absterben. Möglicherweise spüren die Insekten das nahende Ende ihres Lebenszyklus und toben deshalb noch einmal derart ausgelassen und manchmal sogar belästigend an den Kulminationen der Schwärmphasen in den ultimativen Massenflügen herum, bevor sie dann durch ihren natürlichen Tod aus dem Kreislauf der Entwicklung ausscheiden. Bei Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe äußert sich das aufgedrehte Verhalten vor dem Schluß des Sommers und damit dem Ende ihres Lebenszyklus auch in einer verstärkten Aggressivität, welche zu einer hohen Stechbereitschaft mit einer niedrigen Hemmschwelle zum Stichsetzen führt. Mitte bis Ende August kommen regelmäßig etliche Individuen von Deutscher Wespe und Gemeiner Wespe auf meinen Balkon im zweiten Obergeschoß im Zentrum von Walldorf geflogen, und es ist mehrfach passiert, daß einige dieser Faltenwespen kurz um mich herumgeflogen sind, für einen Moment auf mir gelandet sind, sofort gestochen haben und dann gleich weitergeflogen sind. Ein ähnliches gereiztes Herumfliegen und schnelles Zustechen vor dem Ausgang des Sommers habe ich auch bei der Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) anlässlich der Beobachtung eines spektakulären Nestes auf der Glasscheibe eines Fensters am Balkon eines Hauses am nordwestlichen Ortsrand von Maisbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens festgestellt (MADER 2012).

5 Verteilung der Regenfälle und Gewitter in Frühling, Sommer und Herbst 2011

2011 war ein außergewöhnliches Insektenjahr, welches bei etlichen Insekten Rekorde in drei Disziplinen beschert hat, welche den frühen Beginn, die verlängerte Dauer und das späte Ende der Flugzeit beinhalten (MADER 2011c). Das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 wurde durch einen günstigen Verlauf und eine überdurchschnittliche Ausdehnung von Schönwetterperioden hervorgerufen, welche im Frühling und im frühen bis mittleren Herbst längere sonnige und trockene Etappen mit nur sehr wenigen Niederschlägen ergeben haben, welche den Insekten optimale meteorologische und edaphische Entwicklungsbedingungen geboten haben. Die umfangreichen Schönwetterperioden haben in 2011 über 200 Sonnentage mit insgesamt etwa 2.000 Sonnenstunden umfaßt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/97, 2012n), und von dieser überdurchschnittlichen kumulativen Sonnenscheindauer haben viele Insekten hinsichtlich vorgezogenem Anfang, verlängerter Erstreckung und verzögertem Schluß der Flugzeit profitiert. Aufgrund der langen totalen Sonnenscheindauer hat die durchschnittliche Temperatur in Baden-Württemberg in 2011 je nach Standort etwa 10 – 12 °C betragen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/97, 2012m, 2012n), und nur an etwa 100 Tagen hat in 2011 nur wenig Sonne geschienen und nur an etwa 50 Tagen hat in 2011 gar keine Sonne geschienen. Das Jahr 2011 gehört in Deutschland zu den fünf wärmsten Jahren seit dem Anfang der Messungen in 1881, und in 2011 lagen in 11 von 12 Monaten die Temperaturen über dem langjährigen Durchschnitt, wohingegen der kumulative Niederschlag des Jahres 2011 etwa 20 % unter dem langjährigen Durchschnitt gelegen hat (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012n).

Die meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen des Wetters für die Entwicklung der Insekten haben in 2011 einen symmetrischen vierphasigen Zyklus umfaßt, welcher einen sonnigen und trockenen Frühling, einen wechselhaften und regenreichen Sommer, einen sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst, und einen wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter beinhaltet hat. Der sonnige und trockene Frühling mit nur sehr wenigen Niederschlägen hat von Ende Februar bis Ende Mai 2011 über einen Zeitraum von 3 Monaten ge-

dauert, der wechselhafte und regenreiche Sommer mit häufigen Niederschlägen hat sich von Ende Mai bis Mitte September 2011 über einen Zeitraum von fast 4 Monaten erstreckt, der sonnige und trockene frühe bis mittlere Herbst mit nur sehr wenigen Niederschlägen hat von Mitte September bis Ende November 2011 über einen Zeitraum von mehr als 2 Monaten angehalten, und der wechselhafte und regenreiche späte Herbst und frühe Winter hat von Anfang Dezember 2011 bis Mitte Januar 2012 einen Zeitraum von mehr als einem Monat abgedeckt.

Der erste zweiphasige Subzyklus des symmetrischen Zyklus des Wetters, welcher den sonnigen und trockenen Frühling im progressiven Ast sowie den wechselhaften und regenreichen Sommer im regressiven Ast beinhaltet hat, wurde dann in dem zweiten zweiphasigen Subzyklus des symmetrischen Zyklus des Wetters, welcher den sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst im progressiven Ast sowie den wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter im regressiven Ast umfaßt hat, wiederholt. In dem trockenen und sonnigen Frühling 2011 ist der letzte Bodenfrost erst spät in den Nächten zum 04.05.2011 und zum 05.05.2011 aufgetreten, und in dem trockenen und sonnigen Herbst 2011 hat der erste Bodenfrost erst spät in den Nächten zum 22.10.2011 und zum 23.10.2011 stattgefunden. Die Verteilung der Regenfälle und Gewitter in Frühling, Sommer und Herbst 2011 wird nachstehend erläutert. Die vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011 werden ebenfalls zusammengefaßt. Die Wetterdaten des Jahres 2011 am Beobachtungsstandort Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens sind im Anhang tabellarisch aufgelistet und statistisch ausgewertet.

5.1 Verteilung der wenigen leichten Regenfälle von Ende Februar bis Ende Mai im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011

Mit dem Beginn der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) am 14.05.2011 ist erstmals seit Ende Februar wieder etwas mehr Niederschlag im südwestlichen Teil von Deutschland gefallen. Die wenigen leichten Regenfälle im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 vor dem Einsetzen des Wetterwechsels am Anfang der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) haben am Beobachtungsstandort Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens vor allem zwischen dem Neumond am 04.03.2011 und dem Vollmond am 19.03.2011, vor und nach dem Neumond am 03.04.2011, und zwischen dem Vollmond am 18.04.2011 und dem Neumond am 03.05.2011 stattgefunden. Nach den letzten leichten Schneefällen am 21.02.2011 und am 24.02.2011 und den anschließenden Regenfällen mit unterschiedlicher Intensität am 25.02.2011, am 26.02.2011 und am 27.02.2011 hat am 28.02.2011 eine ausgedehnte Zeitspanne trockenen und sonnigen Wetters begonnen, welche sich über das kurze Zwischenspiel der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 hinaus von Ende Februar bis Ende Mai 2011 erstreckt hat und insgesamt über 3 Monate angehalten hat. In diesem langen Intervall trockenen und sonnigen Wetters im Goldenen Frühling, welches vom 28.02.2011 bis 30.05.2011 mehr als 13 Wochen gedauert hat, ist vor und nach der Einschaltung der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 zeitweise leichter Regen lediglich in begrenzten Abschnitten nur am 09.03.2011, am 11.03.2011, am 13.03.2011, am 14.03.2011, am 16.03.2011, am 17.03.2011, am 18.03.2011, am 19.03.2011, am 28.03.2011, am 30.03.2011, am 31.03.2011, am 03.04.2011, am 04.04.2011, am 05.04.2011, am 12.04.2011, am 26.04.2011, am 27.04.2011, am 29.04.2011, am 30.04.2011, am 11.05.2011, am 12.05.2011, am 16.05.2011, am 17.05.2011 und am 19.05.2011 gefallen. Das extrem trockene und sonnige Wetter im Goldenen Frühling hat sich auch nach dem kurzen Intermezzo der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) fortgesetzt, welche am 14.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 17.05.2011 nachmittags geendet hat und nur vorübergehend regional etwas mehr Niederschläge

gebracht hat, jedoch keine gründliche Durchfeuchtung des staubtrockenen Bodens ergeben hat, und hat damit fast den ganzen März, fast den kompletten April und fast den totalen Mai beinhaltet.

Etwas stärkerer und ergiebigerer Regen ist erstmals seit 28.02.2011 wieder während und nach der Hauptphase der Eisheiligen sowie während und nach dem Nachläufer der Eisheiligen mit einem nochmaligen Kaltlufteinbruch, welcher am 26.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 28.05.2011 nachmittags geendet hat, lediglich in begrenzten Abschnitten nur am 14.05.2011, am 15.05.2011, am 21.05.2011, am 22.05.2011, am 26.05.2011, am 27.05.2011 und am 31.05.2011 gefallen. Die wenigen etwas stärkeren und ergiebigeren Regenfälle haben jedoch auch noch keine tiefgreifende Durchnässung des ausgetrockneten Bodens bewirkt, und der Boden war häufig schon am nächsten Tag wieder staubtrocken, so daß für das Wachstum von Pilzen in den Wäldern von Ende Februar bis Ende Mai 2011 keine ausreichende Feuchtigkeit vorhanden war. An allen anderen als den vorgenannten Tagen ist überhaupt kein Regen gefallen.

Aufgrund der erheblich retardierten Niederschläge in dem umfangreichen Zeitraum von über 13 Wochen vom 28.02.2011 bis 30.05.2011, welche die langjährigen Mittelwerte wesentlich unterschritten haben, sind die Felder, Wiesen und Wälder zunehmend und teilweise dramatisch ausgetrocknet (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011d, 2011e, 2011f, 2011m, 2011n, 2011/30; N-TV.DE/WISSEN 2011); sind die Wasserstände in den Flüssen und Bächen sukzessiv gefallen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011g, 2011i) und haben im Mai 2011 extreme Niedrigpegel erreicht (N-TV.DE/WISSEN 2011), und hat die Waldbrandgefahr fortschreitend zugenommen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011c, 2011h; BADISCHE ANZEIGEN-ZEITUNG 2011). Die meteorologische Auswertung des extrem trockenen und sonnigen Frühlings von Ende Februar bis Ende Mai 2011 (N-TV.DE/WISSEN 2011) hat ergeben, daß in diesem Zeitraum besonders im südlichen Rheinland-Pfalz und im nördlichen Baden-Württemberg, welche zu den trockensten und sonnigsten Regionen in Deutschland gehört haben, der geringste Niederschlag seit 1893 gefallen ist und die meisten Sonnenstunden seit dem Anfang der Messungen in 1951 erzielt wurden. Seit 1893 hat es in den Monaten März, April und Mai nicht mehr so wenig geregnet wie in 2011, die Pegelstände der meisten Flüsse waren im Mai 2011 so niedrig wie seit etwa 100 Jahren nicht mehr, und die Sonne hat im südwestlichen Teil von Deutschland von März bis Mai 2011 bis zu 800 Stunden geschienen, was den langjährigen Durchschnitt um mehr als 50 % überschritten hat und das Maximum seit dem Beginn der Aufzeichnungen der Sonnenscheindauer in 1951 gewesen ist (N-TV.DE/WISSEN 2011). Das erste Halbjahr 2011 war aufgrund der hohen Sonnenscheindauer in den Monaten März, April und Mai das zweitsonnigste Halbjahr seit dem Anfang der Messungen in 1881 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011z). Gemessen an dem langjährigen Mittelwert war der Frühling 2011 der zweitwärmste seit 1881, und nur der Frühling 2007 war durchschnittlich noch etwas wärmer als der Frühling 2011, und ausgehend von den langjährigen Durchschnittsmengen wurde im Frühling 2011 noch nicht einmal die Hälfte des Niederschlagssolls und in manchen besonders trockenen Gebieten noch nicht einmal ein Viertel des Niederschlagssolls erreicht (N-TV.DE/WISSEN 2011; RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011u, 2011z).

Gleich am Anfang des extrem trockenen und sonnigen Frühlings vor dem Neumond am 04.03.2011 sind als erste Frühlingsboten der Insekten schon mehrere bis etliche Individuen der Blauen Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) mit lautem Brummen um das Dach an dem nach Süden und Westen exponierten Balkon meiner Wohnung im zweiten Obergeschoß im Zentrum von Walldorf herumgeflogen. Mehrere bis etliche Exemplare der Blauen Holzbiene kommen regelmäßig mit den ersten warmen Sonnenstrahlen am Anfang des Frühlings heraus und fliegen um das Dach herum, und ich erinnere mich an einen ausgepräg-

ten Vorfrühling im Februar 1990 mit mehr als zwei Wochen blauem fast wolkenlosem Himmel und mit Tageshöchsttemperaturen bis etwa 20 °C um und zwischen dem Vollmond am 09.02.1990 und dem Neumond am 25.02.1990, als ebenfalls gleich zu Beginn des sonnigen und warmen Vorfrühlings die ersten Individuen der Blauen Holzbiene aufgetaucht sind und mit sonorem Brummen um das Dach herumgesegelt sind. Ein überdurchschnittlich schöner Vorfrühling mit mehreren Wochen mildem und sonnigem Wetter und mit Tageshöchsttemperaturen bis etwa 15 °C hat auch im Februar 1975 um und zwischen dem Neumond am 11.02.1975 und dem Vollmond am 26.02.1975 stattgefunden, als ich mit den Geländeaufnahmen zu meiner Diplom-Kartierung und Diplom-Arbeit im Buntsandstein der Westeifel begonnen habe (MADER 1975, 1976).

5.2 Verteilung der Regenfälle und Gewitter von Ende Mai bis Ende Juli 2011 vom Ende der Eisheiligen über die Schafskälte bis zum Ende der Julikälte

Mit der letzten der vier Phasen der Eisheiligen wurde schließlich das lange Intervall trockenen und sonnigen Wetters, welches vom 28.02.2011 bis 30.05.2011 mehr als 13 Wochen gedauert hat, abgeschlossen und von einem längeren Zeitraum wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und teilweise auch kräftigeren Niederschlägen abgelöst, welcher vom 31.05.2011 bis 18.09.2011 sogar mehr als 16 Wochen gedauert hat. Der Umschwung von der ausgedehnten Zeitspanne trockenen und sonnigen Wetters im Goldenen Frühling, welche sich von Ende Februar bis Ende Mai 2011 erstreckt hat und insgesamt über 3 Monate angehalten hat, zu der umfangreichen Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und teilweise auch kräftigeren Niederschlägen im regenreichen Sommer, welche von Ende Mai bis Mitte September 2011 stattgefunden hat und sogar nahezu 4 Monate umfaßt hat, war ein fundamentaler Wetterwechsel mit erheblichen Auswirkungen auf die Flugzyklen der Insekten und die Wachstumszyklen der Pflanzen.

Nach der mehr als ein Quartal des Jahres umfassenden Etappe des trockenen und sonnigen Wetters im Goldenen Frühling von Ende Februar bis Ende Mai 2011 mit nur wenigen leichten Regenfällen hat erst ein erneuter kurzfristiger Kaltlufteinbruch, welcher am 31.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 02.06.2011 vormittags geendet hat und als letzter Nachhall der Eisheiligen gewertet werden kann, am 31.05.2011 und am 01.06.2011 endlich wieder etwas länger anhaltenden und tiefer eindringenden Regen beschert, welcher den ausgetrockneten Boden in den Feldern, Wiesen und Wäldern wieder etwas eingehender durchfeuchtet hat, und hat eine grundlegende Umstellung des Wetters mit dem Ende der extrem trockenen und sonnigen Verhältnisse im Goldenen Frühling, welche von Ende Februar bis Ende Mai 2011 angehalten haben, und dem Beginn einer Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und teilweise auch kräftigeren Niederschlägen im regenreichen Sommer eingeleitet, welche dann ab 06.06.2011 durch den Vorläufer der Schafskälte, der am 08.06.2011 vormittags eingesetzt hat und am 09.06.2011 nachmittags ausgelaufen ist, mit einem weiteren Kaltlufteinbruch und mit teilweise länger andauernden Regenfällen verstärkt und ausgedehnt wurde. Die Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und teilweise auch kräftigeren Niederschlägen hat dann über die Hauptphase der Schafskälte, welche am 18.06.2011 vormittags angefangen hat und am 20.06.2011 nachmittags abgeschlossen wurde, hinaus angedauert und hat sich dann weiter bis zu der Julikälte erstreckt, welche mit dem ersten Vorläufer am 07.07.2011 nachmittags begonnen hat und mit dem letzten Nachhall am 01.08.2011 vormittags geendet hat, ist dann auch über die Augustkälte, welche am 06.08.2011 nachmittags angefangen hat und am 10.08.2011 vormittags ausgelaufen ist, hinaus fortgeschritten, hat sich auch über das Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes am 26.08.2011 hinaus fortgesetzt, und hat damit ebenfalls mehr als ein Quartal des Jahres ange-

halten. Aufgrund des Abschlusses des extrem trockenen und sonnigen Zeitraums im Goldenen Frühling von Ende Februar bis Ende Mai 2011 und des Anfangs einer Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und teilweise auch kräftigeren Niederschlägen im regenreichen Sommer mit dem letzten Nachhall der Eisleiligen und dem Vorläufer der Schafskälte wurde Anfang Juni erstmals seit Ende Februar 2011 der ausgedorrte Boden in den Feldern, Wiesen und Wäldern zumindest vorübergehend wieder tiefgreifend durchnässt, und weitere Häufungen ergiebigerer Regenfälle und Gewitter haben um die Hauptphase der Schafskälte um und nach Mitte Juni sowie um die ersten und zweiten Abschnitte der Hauptphase der Julikälte um und nach Mitte Juli, um die Augustkälte um und vor Mitte August, und um das Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes um Ende August 2011 stattgefunden.

Die regional starken Regenfälle und Gewitter ab 31.05.2011 haben innerhalb von wenigen Tagen wesentlich höhere Niederschlagsmengen erbracht, als sie in der extrem trockenen und sonnigen Zeitspanne von Ende Februar bis Ende Mai 2011 insgesamt erzielt worden sind (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011o, 2011p), und haben auch die dramatisch gefallen Pegelstände der meisten Flüsse wieder etwas ansteigen lassen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011q), und analoge Resultate waren nach den regional starken Regenfällen und Gewittern ab 18.06.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011r), ab 29.06.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011t, 2011u), ab 12.07.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011v, 2011w, 2011x, 2011y, 2011z, 2011/1), ab 06.08.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/2, 2011/4, 2011/5, 2011/6, 2011/7, 2011/10), ab 26.08.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/21, 2011/22, 2011/25, 2011/26, 2011/32; RHEIN-ZEITUNG 2011a, 2011b; TRIERISCHER VOLKSFREUND 2011a, 2011b, 2011c; OBERBAYERISCHES VOLKSBLATT 2011) und ab 11.09.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/32, 2011/33, 2011/34, 2011/35, 2011/36) zu verzeichnen. Der im Gefolge der erheblichen Niederschläge ab 31.05.2011 wieder etwas tiefgründiger durchfeuchtete Boden in den Feldern, Wiesen und Wäldern hat um den Vollmond am 15.06.2011 aufgrund der wiederholten Durchnässung während der regional starken Regenfälle und Gewitter endlich eine ausreichende Wassersättigung für das Wachstum von Pilzen erreicht, und wenige Tage nach dem Vollmond am 15.06.2011 sind in den Wäldern die ersten Steinpilze (*Boletus edulis* BULLIARD 1782; Boletales: Boletaceae) und Rotfußröhrlinge (*Xerocomus chrysenteron* (BULLIARD 1791); Boletales: Boletaceae) sowie in Wiesen, Rasen und Gärten zahlreiche Ackerlinge (*Agrocybe* FAYOD 1889; Agaricales: Strophariaceae) und Schwindlinge (*Marasmius* FRIES 1838; Agaricales: Marasmiaceae) aus dem Boden geschossen. Regenschauer oder Gewitter haben sich nach dem finalen Ausklang der Eisleiligen um und während der Schafskälte in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 01.06.2011, am 06.06.2011, am 08.06.2011, am 14.06.2011, am 16.06.2011, am 17.06.2011, am 18.06.2011, am 19.06.2011, am 20.06.2011, am 21.06.2011, am 22.06.2011, am 23.06.2011, am 29.06.2011 und am 30.06.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 10.06.2011, am 11.06.2011, am 13.06.2011, am 24.06.2011 und am 01.07.2011 gefallen. Das wechselhafte und unbeständige Wetter mit zahlreichen Regenfällen und Gewittern hat im Juni kumulativ mehr Niederschläge erbracht als in dem gesamten Zeitraum des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 in März, April und Mai zusammen total gefallen sind (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011u).

Das wechselhafte und unbeständige Wetter mit zahlreichen Regenfällen und Gewittern hat sich dann vom Juni in den Juli 2011 fortgesetzt, und eine Häufung stärkerer Niederschläge hat vor allem um die ersten und zweiten Abschnitte der Hauptphase der Julikälte stattgefunden (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011v, 2011w, 2011x, 2011y, 2011z, 2011/1). Die Julikälte war in 2011 besonders stark ausgeprägt und hat insgesamt sieben Phasen umfaßt, wohingegen die Eisleiligen und die Schafskälte nur aus jeweils vier Phasen bestanden haben, wobei Vorläufer, Hauptphase und Nachläufer bei der Julikälte in jeweils zwei Abschnitten abgelaufen sind und nur der letzte Nachhall ebenso wie bei den Eisleiligen und der Schafskälte einphasig ausgebildet war. Ebenso wie

schon im Juni hat auch im Juli 2011 das wechselhafte und unbeständige Wetter mit zahlreichen Regenfällen und Gewittern kumulativ mehr Niederschläge erbracht als in dem gesamten Zeitraum des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 in März, April und Mai zusammen total gefallen sind, und im Juli wurde sogar erstmals seit März 2011 das langjährige monatliche Niederschlagssoll überschritten und die langjährige monatliche Durchschnittstemperatur unterschritten (N-TV.DE/PANORAMA 2011a). Der im Gefolge der erheblichen Niederschläge ab 12.07.2011 wieder etwas tiefgründiger durchfeuchtete Boden in den Feldern, Wiesen und Wäldern hat um den Neumond am 30.07.2011 aufgrund der wiederholten Durchnässung während der regional starken Regenfälle und Gewitter erstmals nach dem Vollmond am 15.06.2011 wieder eine ausreichende Wassersättigung für das Wachstum von Pilzen erreicht, und dementsprechend hat um den Neumond am 30.07.2011 in den Wäldern ein begrenzter Wachstumsschub von Pilzen stattgefunden, an dem besonders Steinpilz (*Boletus edulis* BULLIARD 1782; Boletales: Boletaceae) und Rotfußröhrling (*Xerocomus chrysenteron* (BULLIARD 1791); Boletales: Boletaceae) sowie untergeordnet auch Parasol oder Riesenschirmling (*Macrolepiota procera* (SCOPOLI 1772); Agaricales: Lepiotaaceae), Wiesenchampignon oder Feldegerling (*Agaricus campestris* LINNAEUS 1753; Agaricales: Agaricaceae), Butterpilz (*Suillus luteus* (LINNAEUS 1753); Boletales: Boletaceae) und Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus* BULLIARD 1789; Polyporales: Polyporaceae) beteiligt waren. Regenschauer oder Gewitter haben sich nach dem finalen Ausklang der Schafskälte um und während der Julikälte in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 07.07.2011, am 10.07.2011, am 13.07.2011, am 17.07.2011, am 18.07.2011, am 19.07.2011, am 20.07.2011, am 24.07.2011 und am 26.07.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 08.07.2011, am 09.07.2011, am 12.07.2011, am 21.07.2011, am 22.07.2011, am 25.07.2011, am 27.07.2011, am 28.07.2011, am 29.07.2011 und am 30.07.2011 gefallen.

5.3 Verteilung der Regenfälle und Gewitter von Anfang August bis Ende August 2011 vom Beginn der Augustkälte bis zum Schluß des Sommers

Das wechselhafte und unbeständige Wetter mit zahlreichen Regenfällen und Gewittern hat sich dann auch noch vom Juli in den August 2011 fortgesetzt, und eine Häufung stärkerer Niederschläge hat vor allem um die Augustkälte vor dem Vollmond am 13.08.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/2, 2011/4, 2011/5, 2011/6, 2011/7, 2011/10) und um den Beginn des Herbstes am Ende des Sommers vor dem Neumond am 29.08.2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/21, 2011/22, 2011/25, 2011/26, 2011/32; RHEIN-ZEITUNG 2011a, 2011b; TRIERISCHER VOLKSFREUND 2011a, 2011b, 2011c; OBERBAYERISCHES VOLKSBLATT 2011) stattgefunden. Die starken Regenfälle und Gewitter am Schluß des Sommers und am Anfang des Herbstes vor dem Neumond am 29.08.2011 haben einen außergewöhnlich krassen Temperatursturz ausgelöst, wobei der Unterschied zwischen der Höchsttemperatur an dem letzten Sommertag am 26.08.2011 und der Tiefsttemperatur an dem ersten Herbsttag am 27.08.2011 stellenweise bis zu 25 °C betragen hat (OBERBAYERISCHES VOLKSBLATT 2011). Der im Gefolge der erheblichen Niederschläge ab 06.08.2011 erneut wieder etwas tiefgründiger durchfeuchtete Boden in den Feldern, Wiesen und Wäldern hat dann nach dem Neumond am 30.07.2011 aufgrund der wiederholten Durchnässung während der regional starken Regenfälle und Gewitter schließlich auch den ersten Wachstumsschub des Rötenden Champignons (*Agaricus benesii* PILÁT 1951; Agaricales: Agaricaceae) eingeleitet, welcher in dem außergewöhnlich reichhaltigen und überdurchschnittlich günstigen Pilzjahr 2010 in einer Serie von Wachstumsschüben und phasenweisen Massenwüchsen ab dem Neumond am 10.08.2010 besonders zwischen Senheim und Grenderich nordnordöstlich Zell an der Mosel im westlichen Teil des Hunsrück, zwischen Kappel nordnordöstlich Kirchberg und Dickenschied südlich Kirchberg im

mittleren Teil des Hunsrück, und zwischen Königsau und Horbach nordnordöstlich Simmertal im mittleren Teil des Hunsrück aus dem Boden geschossen ist. Nach dem Vollmond am 13.08.2011 hat dann ein begrenzter Wachstumsschub von Steinpilz (*Boletus edulis* BULLIARD 1782; Boletales: Boletaceae), Rotfußröhrling (*Xerocomus chrysenteron* (BULLIARD 1791); Boletales: Boletaceae), Parasol oder Riesenschirmling (*Macrolepiota procera* (SCOPOLI 1772); Agaricales: Lepiotaceae), Butterpilz (*Suillus luteus* (LINNAEUS 1753); Boletales: Boletaceae), Rötender Champignon (*Agaricus benesii* PILÁT 1951; Agaricales: Agaricaceae) und Zwergbovist (*Bovista pusilla* (BATSCH 1789); Agaricales: Lycoperdaceae) stattgefunden, welcher sich vor dem Neumond am 29.08.2011 verstärkt hat, wobei sich dann zu den vorgenannten Arten noch Hexenröhrling (*Boletus erythropus* LINNAEUS 1753; Boletales: Boletaceae), Perlpilz (*Amanita rubescens* PERSON 1801; Agaricales: Amanitaceae), Grauer Wulstling (*Amanita spissa* FRIES 1838; Agaricales: Amanitaceae), Kahler Krempling (*Paxillus involutus* (BATSCH 1789); Agaricales: Paxillaceae) und Schwefelporling (*Lae-tiporus sulphureus* BULLIARD 1789; Polyporales: Polyporaceae) dazugesellt haben. Der limitierte Wachstumsschub der vorgenannten Pilze hat dann nach dem Neumond am 29.08.2011 jedoch wieder deutlich nachgelassen und ist vor dem Vollmond am 12.09.2011 sogar vorübergehend ausgefallen.

Regenschauer oder Gewitter haben sich von dem finalen Ausklang der Julikälte bis zu dem Ende des Sommers und dem Beginn des Herbstes am 26.08.2011 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 03.08.2011, am 06.08.2011, am 07.08.2011, am 08.08.2011, am 09.08.2011, am 12.08.2011, am 14.08.2011, am 15.08.2011, am 21.08.2011, am 24.08.2011 und am 25.08.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 05.08.2011, am 13.08.2011, am 18.08.2011 und am 23.08.2011 gefallen. Ebenso wie bereits im Juli wurde auch im August sogar erstmals seit März 2011 das langjährige monatliche Niederschlagssoll überschritten (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/11, 2011/27, 2011/29; N-TV.DE/PANORAMA 2011a).

5.4 Verteilung der Regenfälle und Gewitter von Ende August bis Mitte September 2011 im frühen Herbst

Das wechselhafte und unbeständige Wetter mit zahlreichen Regenfällen und Gewittern hat sich dann über das Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes am 26.08.2011 hinaus vom August in den September fortgesetzt, und eine Häufung stärkerer Niederschläge hat vor allem um den Vollmond am 12.09.2011 stattgefunden (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/32, 2011/33, 2011/34, 2011/35, 2011/36). Regenschauer oder Gewitter haben sich von dem Ende des Sommers und dem Beginn des Herbstes am 26.08.2011 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 26.08.2011, am 27.08.2011, am 04.09.2011, am 07.09.2011, am 09.09.2011, am 11.09.2011, am 16.09.2011, am 17.09.2011 und am 18.09.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 28.08.2011, am 02.09.2011, am 05.09.2011, am 08.09.2011 und am 13.09.2011 gefallen. Nach dem Vollmond am 12.09.2011 hat ein vorübergehender starker Temperatursturz sogar im Gebirge die ersten Schneefälle hervorgerufen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/41).

Nach dem Vollmond am 12.09.2011 hat sich ein begrenzter Wachstumsschub von Rotfußröhrling (*Xerocomus chrysenteron* (BULLIARD 1791); Boletales: Boletaceae), Butterpilz (*Suillus luteus* (LINNAEUS 1753); Boletales: Boletaceae), Rötender Champignon (*Agaricus benesii* PILÁT 1951; Agaricales: Agaricaceae), Wiesenchampignon oder Feldegerling (*Agaricus campestris* LINNAEUS 1753; Agaricales: Agaricaceae), Karbolegerling (*Agaricus xanthodermus* GENEVIER 1876; Agaricales: Agaricaceae), Hexenröhrling (*Boletus erythropus* LINNAEUS 1753; Boletales: Boletaceae), Perlpilz

(*Amanita rubescens* PERSOON 1801; Agaricales: Amanitaceae), Fliegenpilz (*Amanita muscaria* LINNAEUS 1753; Agaricales: Amanitaceae), Kahler Krempling (*Paxillus involutus* (BATSCH 1789); Agaricales: Paxillaceae), Rauhfußröhrling (*Leccinum* GRAY 1821; Boletales: Boletaceae) und Zwergbovist (*Bovista pusilla* (BATSCH 1789); Agaricales: Lycoperdaceae) ereignet.

5.5 Verteilung der wenigen leichten Regenfälle von Mitte September bis Ende November im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011

Erst um den abnehmenden Halbmond am 20.09.2011 zwischen dem Vollmond am 12.09.2011 und dem Neumond am 27.09.2011 hat sich mit dem Einsetzen des Goldenen Herbstes die stabile sonnige und trockene Wetterlage des Goldenen Frühlings wieder eingestellt und hat durch ein ausgedehntes Hochdruckgebiet eine Periode schönen und warmen Altweibersommers beschert (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/40, 2011/43, 2011/44, 2011/45, 2011/46, 2011/47, 2011/48, 2011/49, 2011/51, 2011/52, 2011/53, 2011/54, 2011/55), welche das von Ende Mai bis Mitte September 2011 anhaltende wechselhafte Wetter mit reichlichen Niederschlägen beendet hat und ein längeres Intervall trockenen und sonnigen Wetters eingeleitet hat, welches in drei Phasen abgelaufen ist und mit mehrmaligen Unterbrechungen und Wechseln zwischen Goldenem Herbst und Grauem Herbst von Mitte September bis Ende November 2011 mehr als 2 Monate gedauert hat, wohingegen der Goldene Frühling sich von Ende Februar bis Ende Mai 2011 über 3 Monate erstreckt hat und dann von dem wechselhaften und regenreichen Sommer gefolgt wurde, welcher von Ende Mai bis Mitte September 2011 über fast 4 Monate angehalten hat. Der trockene und sonnige frühe bis mittlere Herbst mit nur sehr wenigen Niederschlägen vom 19.09.2011 bis 30.11.2011 war deshalb mit mehr als 10 Wochen Dauer wesentlich kürzer als der trockene und sonnige Frühling mit nur sehr wenigen Niederschlägen vom 28.02.2011 bis 30.05.2011 mit mehr als 13 Wochen Dauer, und dazwischen hat der wechselhafte und regenreiche Sommer mit häufigen Niederschlägen vom 31.05.2011 bis 18.09.2011 mit mehr als 16 Wochen Dauer stattgefunden. Der trockene und sonnige frühe bis mittlere Herbst, welcher vom 19.09.2011 bis 30.11.2011 mehr als 10 Wochen überdeckt hat, wurde dann von dem wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter abgelöst, welcher sich vom 01.12.2011 bis 12.01.2012 über mehr als 6 Wochen erstreckt hat und den viergliedrigen symmetrischen Zyklus der Wetters in 2011 komplettiert hat.

Nach den letzten Regenfällen am 18.09.2011 haben sich die Wolken, welche im Wechsel mit der Sonne den Himmel teilweise bedeckt haben, immer mehr verzogen, und um den Neumond am 27.09.2011 hat sich dann eine Phase fast wolkenlosen Himmels mit strahlendem Sonnenschein und mit Tageshöchsttemperaturen von etwa 22 – 25 °C ausgebildet. Im Goldenen Herbst hat sich vor dem Neumond am 27.09.2011 erstmals seit dem Schluß des Goldenen Frühlings vor dem Neumond am 01.06.2011 und damit nach dem Ablauf von vier Mondzyklen das konstante sonnige und trockene Wetter wiederholt, welches einen grundlegenden Einfluß auf die Entwicklung der Insektenpopulationen ausgeübt hat. Im Goldenen Herbst hat sich am Ende der Saison der Insekten deshalb noch einmal das schöne und warme Wetter entwickelt, welches im Goldenen Frühling am Anfang der Saison der Insekten entscheidende Weichen für den Ablauf der Populationen und die Sukzession der Generationen der Insekten während der Flugzeit gestellt hat, und hat vielen Insekten im Goldenen Herbst ausgezeichnete meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für den Ausklang der Flugzeit geschaffen, welche in etlichen Fällen eine Prolongation der Saison bis Ende Oktober oder sogar Anfang bis Mitte November 2011 ermöglicht haben. Um den Neumond am 27.09.2011 hat auch der erste Schub der massiven herbstlichen gelben und roten Verfärbung der Blätter von Laubbäumen und Sträuchern eingesetzt, von dem insbesondere die Weinstöcke in den Weinbergen betroffen waren, an denen viele Blätter jetzt im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes herrlich gelb und rot geleuchtet haben. Die erste

Phase des Goldenen Herbstes hat etwa einen halben Mondzyklus von etliche Tage vor dem Neumond am 27.09.2011 bis um den zunehmenden Halbmond am 04.10.2011 zwischen dem Neumond am 27.09.2011 und dem Vollmond am 12.10.2011 angehalten. Aufgrund der ausgedehnten Schönwetterperiode des Goldenen Herbstes lagen im September 2011 die Durchschnittstemperatur mehrere Grad über dem langjährigen Mittelwert und die Zahl der Sonnenstunden etwa 25 % über dem langjährigen Durchschnitt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/43), und analoge Verhältnisse waren im Oktober 2011 ausgebildet.

Nach dem zunehmenden Halbmond am 04.10.2011 wurde die erste Phase des sonnigen, trockenen und warmen Goldenen Herbstes von der ersten Phase des trüben, nassen und kühlen Grauen Herbstes abgelöst, und dieser Wetterumschwung war mit einem markanten Temperatursturz verbunden (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/45). Mit dem Einbruch der ersten Phase des Grauen Herbstes nach dem zunehmenden Halbmond am 04.10.2011 hat es dann am 05.10.2011 erstmals seit 18.09.2011 vor dem Beginn der ersten Phase des Goldenen Herbstes wieder geregnet. Der Temperatursturz am Ende der ersten Phase des Goldenen Herbstes und am Anfang der ersten Phase des Grauen Herbstes nach dem zunehmenden Halbmond am 04.10.2011 hat im Gebirge in über 1.000 m Höhe zu Schneefällen geführt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/56, N-TV.DE/PANORAMA 2011b). Trotz der Trockenheit in der ersten Phase des Goldenen Herbstes hat um den Neumond am 27.09.2011 ein weiterer begrenzter Wachstumsschub von überwiegend Rötender Champignon (*Agaricus benesii* PILÁT 1951; Agaricales: Agaricaceae), Fliegenpilz (*Amanita muscaria* LINNAEUS 1753; Agaricales: Amanitaceae) und Kahler Krempling (*Paxillus involutus* (BATSCH 1789); Agaricales: Paxillaceae), und untergeordnet bis akzessorisch auch Rauhußröhrling (*Leccinum* GRAY 1821; Boletales: Boletaceae), Flaschenstäubling (*Lycoperdon perlatum* PERSON 1801; Agaricales: Agaricaceae) und Perlpilz (*Amanita rubescens* PERSON 1801; Agaricales: Amanitaceae) stattgefunden, und ein weiterer limitierter Wachstumsschub der vorgenannten Pilze hat sich dann nach den erneuten Regenfällen um den Vollmond am 12.10.2011 ereignet, wobei sich dann zu den vorgenannten Pilzen noch die Nebelkappe (*Lepista nebularis* (BATSCH 1789); Agaricales: Tricholomataceae) dazugesellt hat. Regenschauer haben sich von dem Ende der ersten Etappe des Goldenen Herbstes und dem Beginn der ersten Etappe des Grauen Herbstes am 05.10.2011 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 05.10.2011, am 06.10.2011, am 07.10.2011, am 08.10.2011, am 09.10.2011, am 10.10.2011 und am 13.10.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 11.10.2011 und am 12.10.2011 gefallen.

Nach dem Vollmond am 12.10.2011 hat sich in einer zweiten Phase noch einmal der sonnige, trockene und warme Goldene Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 13 – 19 °C etabliert und hat den trüben, nassen und kühlen Grauen Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 12 – 17 °C vorübergehend noch einmal verdrängt, und an dem Wetterumschwung vom 13.10.2011 zum 14.10.2011 hat in den Hügeln um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens stellenweise der erste Bodenfrost des Herbstes stattgefunden, hat weiterer Bodenfrost sich dann in manchen Bereichen der Hügel in den Nächten zum 15.10.2011 und zum 16.10.2011 ereignet, und ist in der Nacht zum 15.10.2011 auch in einigen Abschnitten der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens der erste Bodenfrost des Herbstes erfolgt. Die zweite Etappe des Goldenen Herbstes nach dem Vollmond am 12.10.2011 war jedoch im Gegensatz zum ersten Abschnitt des Goldenen Herbstes nach dem abnehmenden Halbmond am 20.09.2011 zwischen dem Vollmond am 12.09.2011 und dem Neumond am 27.09.2011 nicht fast ausschließlich durch strahlenden Sonnenschein gekennzeichnet, sondern hat auch mehrere kurze Phasen mit verstärkter Bewölkung und zeitweiligen Regenfällen beinhaltet. Nach einer derartigen Unterbrechung des strahlenden Sonnenscheins durch eine Phase mit verstärkter Bewölkung und zeitweiligen Regenfällen ist mit

dem erneuten Aufklaren des Himmels in der Nacht zum 22.10.2011 der erste flächendeckende Bodenfrost des Herbstes sowohl in der Ebene als auch in den Hügeln um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens aufgetreten, und weiterer übergreifender Bodenfrost hat sich in der Nacht zum 23.10.2011 ereignet. Die zweite Phase des Goldenen Herbstes nach dem Vollmond am 12.10.2011 hat noch einmal ein Intervall schönen aber zeitweise herbstlich frischen und kühlen Altweibersommers beschert (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/59, 2011/60, 2011/61, 2011/62, 2011/63, 2011/64, 2011/65), welches über den Neumond am 26.10.2011 und über den Vollmond am 10.11.2011 hinaus angehalten hat. Um den Vollmond am 12.10.2011 hat auch der zweite Schub der massiven herbstlichen gelben und roten Verfärbung der Blätter von Laubbäumen und Sträuchern begonnen, und an immer mehr Bäumen haben viele Blätter jetzt im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes herrlich gelb und rot geleuchtet (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/59, 2011/60, 2011/62, 2011/65; MANNHEIMER MORGEN 2011), und um den Neumond am 26.10.2011 und um den Vollmond am 10.11.2011 sind der dritte und der vierte Schub der massiven herbstlichen gelben und roten Verfärbung der Blätter von Laubbäumen und Sträuchern erfolgt.

Vor dem Vollmond am 10.11.2011 wurde die zweite Phase des sonnigen und weitgehend trockenen Goldenen Herbstes mit Tageshöchsttemperaturen von 13 – 19 °C von einem zwar ebenfalls meist trockenen, aber häufig neblig trüben (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/66, 2011/67) und kühlen Grauen Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 5 – 12 °C sowie dichten Wolkendecken und Nebelbänken abgelöst, welcher nur von wenigen zwischenzeitlichen Aufklarungen mit vorübergehendem strahlendem Sonnenschein (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/67) unterbrochen wurde. Nach dem Vollmond am 10.11.2011 haben dann auch im Anschluß an die ersten flächendeckenden Bodenfröste des Herbstes vor dem Neumond am 26.10.2011 sowohl in der Ebene als auch in den Hügeln um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens in den Nächten zum 22.10.2011 und zum 23.10.2011 nach einer längeren frostfreien Etappe erneut übergreifende Bodenfröste in den Nächten zum 15.11.2011 und zum 16.11.2011 stattgefunden. Nach dem Vollmond am 10.11.2011 hat auch die erste massive Welle des Abwerfens der bunt verfärbten Blätter von Laubbäumen und Sträuchern eingesetzt, wobei es besonders an windigen Tagen im Wald und am Waldrand quasi abgefallene bunt verfärbte Blätter geregnet hat, und vor dem Neumond am 25.11.2011 hatten schon zahlreiche Laubbäume und Sträucher einen großen Teil oder sogar schon fast alle ihrer Blätter verloren. Vor dem Neumond am 25.11.2011 hat sich noch ein drittes Mal der sonnige und trockene Goldene Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 8 – 13 °C etabliert und hat den trüben und kühlen Grauen Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 5 – 12 °C vorübergehend noch einmal verdrängt, und im Zusammenhang mit dem Wetterwechsel haben sich nochmals flächendeckende Bodenfröste in den Nächten zum 21.11.2011, zum 22.11.2011, zum 23.11.2011, zum 24.11.2011, zum 25.11.2011, zum 28.11.2011 und zum 29.11.2011 ereignet. Die dritte Etappe des Goldenen Herbstes war jedoch die kürzeste der drei Phasen des sonnigen Herbstes und wurde schon zum Neumond am 25.11.2011 wieder von dem zwar erneut meist trockenen, aber wieder häufig neblig trüben und kühlen Grauen Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 5 – 12 °C und dichten Wolkendecken und Nebelbänken abgelöst, welcher ebenfalls nur von wenigen zwischenzeitlichen Aufklarungen mit vorübergehendem strahlendem Sonnenschein unterbrochen wurde.

Regenschauer haben sich nach dem Vollmond am 12.10.2011 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität nur am 18.10.2011 und am 19.10.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 20.10.2011, am 25.10.2011, am 26.10.2011, am 19.11.2011, am 25.11.2011, am 27.11.2011, am 30.11.2011 und am 01.12.2011 gefallen. An allen anderen als den vorgenannten Tagen ist überhaupt kein Regen gefallen. Im

Goldenen Herbst 2011 hat es sogar noch wesentlich weniger geregnet als in dem ebenfalls sehr niederschlagsarmen Goldenen Frühling 2011. Im November 2011 ist so wenig Regen gefallen wie seit über 100 Jahren nicht mehr, und der November 2011 war sogar der trockenste November seit dem Anfang der Messungen in 1881 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/71, 2011/73). Die Regengängen im November 2011 haben noch nicht einmal ein Viertel des durchschnittlichen Niederschlagsolls des November erreicht, wohingegen die Sonnenscheindauer im November 2011 bis zu fünfmal so viel wie in den meisten zurückliegenden Jahren im November betragen hat (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/71). Die Sonnenscheindauer der Monate September, Oktober und November 2011 hat mit über 400 Stunden mehr als ein Drittel über dem langjährigen Durchschnitt gelegen, und seit dem Beginn der Aufzeichnungen in 1951 hat die Sonne nur im Herbst 1959 und im Herbst 2005 länger geschienen als im Herbst 2011 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/74). Die Regengängen in den Monaten September, Oktober und November 2011 haben nur wenig mehr als die Hälfte des durchschnittlichen Niederschlagsolls des Herbstes erreicht, und im November 2011 sind im Mittel nur etwa drei Liter Regen pro Quadratmeter gefallen, welches die niedrigste Niederschlagsmenge seit dem Beginn der Erfassungen der Wetterdaten darstellt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/74) und den bisherigen Negativrekord der Regenfälle im November von 1920 deutlich unterboten hat (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/71). Als Konsequenz der extrem geringen Niederschläge im Goldenen Herbst 2011 sind ebenso wie schon im Goldenen Frühling 2011 die Wasserstände in den Flüssen und Bächen wieder sukzessiv gefallen und haben im November 2011 erneut extreme Niedrigpegel erreicht (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/68, 2011/69, 2011/70), und mußten etliche Skigebiete wegen Schneemangels und kahler Hänge den Saisonstart verschieben (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/72, 2011/73, 2011/75).

5.6 Verteilung der Regenfälle von Dezember 2011 bis Mitte Januar 2012 im späten Herbst und frühen Winter

Am zunehmenden Halbmond am 02.12.2011 zwischen dem Neumond am 25.11.2011 und dem Vollmond am 10.12.2011 wurde der trockene und sonnige Herbst mit nur wenigen zwischenzeitlichen Regenfällen schließlich von dem nassen und bewölkten Herbst mit zahlreichen Regenfällen abgelöst, und es hat erstmals seit Mitte September 2011 wieder stärker und länger anhaltend geregnet. Das wechselhafte Wetter mit häufigen Niederschlägen des trüben und kühlen Grauen Herbstes ab dem zunehmenden Halbmond am 02.12.2011 hat die Periode zahlreicher Regenfälle des veränderlichen und niederschlagsreichen Wetters im Sommer 2011 wiederholt und hat die dritte Etappe des trockenen und sonnigen Herbstes beendet. Der wechselhafte graue Herbst mit zahlreichen Regenfällen sowie dichten Wolkendecken und Nebelbänken ab dem zunehmenden Halbmond am 02.12.2011 wurde nur von wenigen zwischenzeitlichen Aufklarungen mit vorübergehendem strahlendem Sonnenschein unterbrochen, und bei einigen dieser Aufklarungen haben weitere flächendeckende Bodenfröste in den Nächten zum 03.12.2011, zum 10.12.2011 und zum 11.12.2011 stattgefunden. Einige der häufigen Regenfälle im späten Herbst nach dem zunehmenden Halbmond am 02.12.2011 und vor dem abnehmenden Halbmond am 18.12.2011 waren auch mit stärkerem Wind oder sogar mit Sturm verbunden (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/76, 2011/77, 2011/78, 2011/79, 2011/80, 2011/81, 2011/82), und ein weiterer Sturm hat sich dann zwischen dem Neumond am 24.12.2011 und dem Vollmond am 09.01.2012 ereignet.

Regenschauer haben sich ab dem zunehmenden Halbmond am 02.12.2011 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 02.12.2011, am 03.12.2011, am 04.12.2011, am 05.12.2011, am 06.12.2011, am 07.12.2011, am 09.12.2011, am 12.12.2011, am 13.12.2011, am 14.12.2011, am 15.12.2011, am 16.12.2011, am 18.12.2011, am 22.12.2011, am 29.12.2011, am 30.12.2011 und am 31.12.2011 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich

in begrenzten Abschnitten auch am 10.12.2011, am 17.12.2011, am 20.12.2011, am 21.12.2011, am 23.12.2011, am 24.12.2011, am 25.12.2011, am 27.12.2011 und am 28.12.2011 gefallen.

Mit dem Sturm am 16.12.2011 ist endlich der schon lange erwartete Schnee im Gebirge gefallen und hat die bis dahin kahlen Hänge noch rechtzeitig vor Weihnachten mit der ersehnten weißen Pracht überdeckt und verschönert (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/80, 2011/86), und auch in den höheren Bereichen der Hügel um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben (unter anderen in den südwestlichen Ausläufern des Odenwaldes zwischen Weinheim und Heidelberg) ist am 17.12.2011 der erste Schnee gefallen und hat die Farbe der Landschaft von schmutzig braun und grün fast ganz in weiß verwandelt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/83, 2011/84, 2011/85). Am 19.12.2011 sind dann auch in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben die ersten Schneeflocken geriesel und haben die Landschaft weiß überzuckert, und dieser erste leichte Schneefall hat den Übergang vom späten Herbst zum frühen Winter markiert. Am 20.12.2011 hat dann weiterer Schneefall auch in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben die Landschaft mit einer geschlossenen weißen Decke verhüllt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/87, 2011/88, 2011/89, 2011/90, 2011/91). Mit der Ablösung des späten Herbstes durch den frühen Winter nach dem abnehmenden Halbmond am 18.12.2011 zwischen dem Vollmond am 10.12.2011 und dem Neumond am 24.12.2011 ist nach einer längeren Pause seit der Nacht zum 11.12.2011 auch wieder übergreifender Bodenfrost in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben aufgetreten, und zwar zum letzten Mal im ausklingenden Jahr in der Nacht zum 19.12.2011 vor dem Neumond am 24.12.2011, und danach hat der nächste flächendeckende Bodenfrost erst wieder in der Nacht zum 13.01.2012 nach dem Vollmond am 09.01.2012 stattgefunden (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012p).

Zeitweise leichter Schneefall hat sich nach dem vorübergehenden Einbruch des Winters nach dem abnehmenden Halbmond am 18.12.2011 in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben am 19.12.2011 und am 20.12.2011 ereignet.

Wegen des anschließenden Tauwetters mit milden Temperaturen und reichlichen Regenfällen ist jedoch die durchgehende weiße Decke aus dem Schneefall am 20.12.2011 bereits nach wenigen Tagen in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben und in den umliegenden Hügeln wieder verschwunden (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/92), und das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 ist mit mildem und regnerischem Wetter ausgeklungen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/93, 2011/94, 2011/95, 2011/99, 2012a, 2012b). Die milden Temperaturen und die reichlichen Niederschläge am Ende des Jahres 2011 und am Anfang des Jahres 2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/96, 2012a, 2012b, 2012d, 2012f, 2012g, 2012s) haben an einigen Kirschbäumen ein sehr verfrühtes Aufblühen hervorgerufen, so daß um und zwischen Weihnachten 2011 und Neujahr 2012 um und zwischen dem Neumond am 24.12.2011 und dem Vollmond am 09.01.2012 in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben und in anderen Regionen die weiße Farbe anstelle von Schnee durch erste Blüten an manchen Kirschbäumen vertreten wurde (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/96, 2012o), und in manchen Gebieten sind auch schon die Gänseblümchen (*Bellis perennis* LINNAEUS 1753; Asterales: Asteraceae) und die Schneeglöckchen (*Galanthus* LINNAEUS 1753; Asparagales: Amaryllidaceae) als sehr verfrühte Frühlingsboten aufgeblüht und haben erheblich vorgezogen den Reigen der blühenden Blumen eröffnet (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012a, 2012q, 2012z, 2012/8).

Die milden Temperaturen und häufigen Regenfälle haben sich vom Ende des Jahres 2011 in den Anfang des Jahres 2012 fortgesetzt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/96, 2012a, 2012b, 2012d, 2012f, 2012g, 2012s) und haben sogar am 05.01.2012 während eines weiteren Sturms (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012d, 2012e, 2012f, 2012h, 2012i) ein winterliches Gewitter in der Ebene des mittleren

Teils des Oberrheingrabens beinhaltet, und etwa gleichzeitig oder wenig später sind in den Alpen und in anderen Gebirgen starke Schneefälle erfolgt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012j, 2012k, 2012l, 2012r).

Regenschauer haben sich ab dem zunehmenden Halbmond am 01.01.2012 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 01.01.2012, am 02.01.2012, am 04.01.2012, am 05.01.2012, am 07.01.2012 und am 09.01.2012 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 06.01.2012, am 08.01.2012 und am 10.01.2012 gefallen.

Die Periode mit milden Temperaturen und reichlichen Niederschlägen am Ende des Jahres 2011 und am Anfang des Jahres 2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/96, 2012a, 2012b, 2012d, 2012f, 2012g, 2012s) wurde erst nach dem Vollmond am 09.01.2012 durch einen deutlichen Temperaturrückgang mit einem Wechsel zu kaltem und trockenem winterlichem Wetter beendet, und nach dem Vollmond am 09.01.2012 sind zum ersten Mal seit der Nacht zum 19.12.2011 vor dem Neumond am 24.12.2011 wieder flächendeckende Bodenfröste in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens aufgetreten (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012p, 2012r, 2012t, 2012u, 2012v, 2012/1), und zwar in den Nächten zum 13.01.2012, zum 14.01.2012, zum 15.01.2012, zum 16.01.2012, zum 17.01.2012 und zum 18.01.2012. Weitere übergreifende Bodenfröste haben dann nach einer Unterbrechung durch eine Phase wechselhaften kühlen bis milden Wetters wieder nach dem Neumond am 23.01.2012 stattgefunden, und zwar in den Nächten zum 25.01.2012 und zum 26.01.2012. Der Umschwung zu kaltem und trockenem winterlichem Wetter nach dem Vollmond am 09.01.2012 (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012p, 2012r, 2012t, 2012u, 2012v, 2012w, 2012x) hat den wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter beendet und hat auch den viergliedrigen symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011 abgeschlossen.

Zwischen dem abnehmenden Halbmond am 16.01.2012 und dem Neumond am 23.01.2012 wurde die Periode von kaltem und trockenem winterlichem Wetter unterbrochen und wurde vorübergehend von einer erneuten Phase wechselhaften Wetters mit kühlen bis milden Temperaturen sowie zeitweise reichlichen Niederschlägen und stärkerem Wind abgelöst (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012y), bevor sich dann nach dem Neumond am 23.01.2012 wieder das kalte und trockene winterliche Wetter eingestellt hat, welches sich bereits nach dem Vollmond am 09.01.2012 etabliert hatte und den quadruplen symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011 beendet hatte.

Regenschauer haben sich ab dem abnehmenden Halbmond am 16.01.2012 in regional unterschiedlicher Verteilung und Intensität am 19.01.2012, am 20.01.2012, am 21.01.2012, am 22.01.2012 und am 27.01.2012 ereignet, und zeitweise leichter Regen ist darüber hinaus lediglich in begrenzten Abschnitten auch am 18.01.2012, am 23.01.2012 und am 24.01.2012 gefallen.

Die Bodenfröste in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens im Herbst und im frühen Winter 2011 sind von dem ersten Auftreten in den Nächten zum 22.10.2011 und zum 23.10.2011 vor dem Neumond am 26.10.2011 bis zu dem Vorkommen in den Nächten zum 25.01.2012 und zum 26.01.2012 nach dem Neumond am 23.01.2012 stets nur leicht bis mäßig ausgefallen und haben die Tiefsttemperatur von minus 5 °C lediglich am 18.01.2012 vor dem Neumond am 23.01.2012 entweder nur geringfügig und kurzfristig im freien Gelände außerhalb der geschlossenen Ortschaften oder gar nicht unterschritten. Starke Fröste mit Tiefsttemperaturen unter minus 5 °C und dann täglich über einen Zeitraum von etwa einer Woche sogar unter minus 10 °C auch innerhalb der geschlossenen Ortschaften haben sich in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens erst nach dem zunehmenden Halbmond am 31.01.2012 zwischen dem Neumond am 23.01.2012 und dem Vollmond am 07.02.2012 erstmals seit 23.02.2011 nach dem Vollmond am

18.02.2011, als zuvor letztmals die Tiefsttemperatur von minus 5 °C erreicht wurde, und seit 26.12.2010 nach dem Vollmond am 21.12.2010, als zuvor letztmals die Tiefsttemperatur von minus 10 °C erreicht wurde, wieder eingestellt, als sich erstmals seit dem Winter Ende 2010 und Anfang 2011 wieder eine Phase von sehr kaltem und trockenem winterlichem Wetter etabliert hat (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2012/2, 2012/3, 2012/4, 2012/5, 2012/6, 2012/7, 2012/9, 2012/10, 2012/12, 2012/13, 2012/14, 2012/15, 2012/16, 2012/17, 2012/18, 2012/19, 2012/20) und auch erstmals seit 31.01.2011 vor dem Neumond am 03.02.2011 wieder Dauerfrost bestanden hat. Im Winter Ende 2010 und Anfang 2011 wurde die Tiefsttemperatur von minus 10 °C nur am 26.12.2010 nach dem Vollmond am 21.12.2010 erreicht, und im Winter Ende 2011 und Anfang 2012 wurde die Tiefsttemperatur von minus 10 °C erstmals am 03.02.2012 vor dem Vollmond am 07.02.2012 und dann täglich über einen Zeitraum von etwa einer Woche erreicht, wohingegen davor die Tiefsttemperatur von minus 10 °C zuletzt nur vom 19.12.2009 bis 20.12.2009 nach dem Neumond am 16.12.2009 und vom 07.01.2009 bis 12.01.2009 um den Vollmond am 11.01.2009 erreicht wurde.

Eine Serie sehr kalter Nächte mit Tiefsttemperaturen von minus 10 °C über eine Dauer von etwa einer Woche wie ab 03.02.2012 vor dem Vollmond am 07.02.2012 war deshalb davor zuletzt vom 07.01.2009 bis 12.01.2009 um den Vollmond am 11.01.2009 ausgebildet, wohingegen in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 die Tiefsttemperatur von minus 10 °C sogar überhaupt nicht und in dem hervorragenden Pilzjahr 2010 die Tiefsttemperatur von minus 10 °C nur am 26.12.2010 nach dem Vollmond am 21.12.2010 erreicht wurde. Deshalb hat in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Höchsttemperatur im Sommer und der Tiefsttemperatur im Winter nur wenig über 40 °C betragen, wohingegen in 2009 und 2010 wegen des Auftretens starker Fröste mit Tiefsttemperaturen von minus 10 °C die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Höchsttemperatur im Sommer und der Tiefsttemperatur im Winter jeweils fast 50 °C betragen hat. Die Seltenheit starker Fröste im Winter Ende 2010 und Anfang 2011, das lange Ausbleiben starker Fröste im Herbst und im frühen Winter 2011, und das späte Auftreten erster starker Fröste erst im mittleren Winter Anfang 2012 in der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingraben unterstreichen erneut die günstigen Bedingungen des Goldenen Herbstes 2011 für die Verlängerung der Saison etlicher Insekten, welche am Ende ihrer Flugzeit die wenigen leichten Fröste problemlos überstanden haben.

5.7 Vier Phasen des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011

Mit dem wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter wurde der viergliedrige symmetrische Zyklus des Wetters in 2011 komplettiert. Die erste Phase des symmetrischen Zyklus des Wetters in 2011 war der trockene und sonnige Frühling mit nur sehr wenigen Niederschlägen vom 28.02.2011 bis 30.05.2011 mit mehr als 13 Wochen Dauer, die zweite Phase war der wechselhafte und regenreiche Sommer mit häufigen Niederschlägen vom 31.05.2011 bis 18.09.2011 mit mehr als 16 Wochen Dauer, die dritte Phase war der trockene und sonnige frühe bis mittlere Herbst mit nur sehr wenigen Niederschlägen vom 19.09.2011 bis 30.11.2011 mit mehr als 10 Wochen Dauer, und die vierte Phase war der wechselhafte und regenreiche späte Herbst und frühe Winter mit häufigen Niederschlägen vom 01.12.2011 bis 12.01.2012 mit mehr als 6 Wochen Dauer. Der trockene und sonnige Frühling von Ende Februar bis Ende Mai 2011 hat sich über 3 Monate erstreckt, der wechselhafte und regenreiche Sommer von Ende Mai bis Mitte September 2011 hat über fast 4 Monate angehalten, der trockene und sonnige frühe bis mittlere Herbst von Mitte September bis Ende November 2011 hat mehr als 2 Monate überdeckt, und der wechselhafte und regenreiche späte Herbst und frühe Winter von Anfang Dezember 2011 bis Mitte Januar 2012 hat mehr als einen Monat in Anspruch genommen.

6 Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011

Das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 war durch vier Phasen eines symmetrischen Zyklus des Wetters gekennzeichnet, welche einen sonnigen und trockenen Frühling, einen wechselhaften und regenreichen Sommer, einen sonnigen und trockenen frühen bis mittleren Herbst, und einen wechselhaften und regenreichen späten Herbst und frühen Winter beinhaltet haben. In der Abfolge der Perioden schönen und schlechten Wetters in 2011 hat deshalb zweimal ein grundlegender Wechsel von sonnigem und trockenem Wetter im Frühling und im frühen bis mittleren Herbst zu wechselhaftem und regenreichem Wetter im Sommer sowie im späten Herbst und frühen Winter stattgefunden. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben den ersten fundamentalen Wechsel von sonnigem und trockenem Wetter im Frühling zu wechselhaftem und regenreichem Wetter im Sommer, welcher mit der Maikälte (Eisheiligen) eingeleitet wurde und mit der Junikälte (Schafskälte) manifestiert wurde, vorhergesehen und haben deshalb ihre Imaginalentwicklung in der Weise beschleunigt, daß sie mit dem ersten Schub des Schlüpfens und Ausfliegens der Imagines schon nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit noch vor der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 erschienen sind. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben den signifikanten Wechsel von sonnigem und trockenem Wetter im Frühling zu wechselhaftem und regenreichem Wetter im Sommer und die damit verbundene wesentliche Verschlechterung der meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen der Populationsdynamik der Insekten antizipiert und haben darauf mit einer Akzeleration der Imaginalentwicklung dahingehend reagiert, daß sie mit der ersten Welle des Schlüpfens und Ausfliegens der Imagines etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren herausgekommen sind und dadurch noch für die Dauer von etwa einem halben Mondzyklus oder sogar bis zu etwa einem ganzen Mondzyklus von dem günstigen meteorologischen und edaphischen Umfeld am Ende des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 profitieren konnten.

Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben darüber hinaus nicht nur die Maikälte (Eisheiligen) und die Junikälte (Schafskälte) geahnt und haben sich mit ihrem gegenüber den meisten Jahren um etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Erscheinen an die Konstellation des bevorstehenden grundlegenden Wechsels von sonnigem und trockenem Wetter im Frühling zu wechselhaftem und regenreichem Wetter im Sommer adaptiert, sondern haben auch die Julikälte antizipiert, welche das wechselhafte und regnerische Wetter im Sommer noch einmal verschärft hat, und haben die Staffel der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Imagines derart terminiert, daß die ersten Exemplare des ersten Schubes des Herauskommens schon nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit noch vor der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 erschienen sind, und daß die letzten Individuen der vierten Welle des Herauskommens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon um den Vollmond am 15.07.2011 und damit noch vor der Hauptphase der Julikälte verschwunden sind. Aufgrund der Antizipation des fundamentalen Wechsels von sonnigem und trockenem Wetter im Frühling zu wechselhaftem und regenreichem Wetter im Sommer, welcher mit der Maikälte (Eisheiligen) initiiert wurde und mit der Junikälte (Schafskälte) etabliert und akzentuiert wurde, und der diesbezüglich erfolgten Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in der Weise, daß sie die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um etwa einen Mondzyklus gegenüber den meisten Jahren vorgezogen haben, konnten Mosel-Apollo und Hirschkäfer ausreichend Zeit gewinnen, um die insgesamt vier Phasen des Erscheinens frischer Individuen derart zu disponieren, daß sie ihre gesamte Flugzeit über mehr als zwei Mondzyklen gestreckt haben und dadurch die letzten Exemplare erst zu einer Zeit erloschen sind, zu der auch in den meisten Jahren die letzten Individuen verschwinden, und daß sie trotz der Prolongation der Flugzeit dergestalt, daß sie zwar mit den ersten Exemplaren

etwa einen Mondzyklus vorzeitig herausgekommen sind, dann jedoch mit den letzten Individuen planmäßig das Feld geräumt haben, die Serie der vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens in der Weise organisieren konnten, daß die letzten Exemplare der vierten Welle des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sich noch vor der Hauptphase der Julikälte zurückgezogen haben.

Die Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 aufgrund Antizipation der Wetterwechsel von Maikälte (Eisheiligen), Junikälte (Schafskälte) und Julikälte sowie Einfluß von vorgeschalteten Frostnächten wird nachstehend erläutert. Die folgenden Bemerkungen umfassen auch das gestaffelte Auftreten von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens, und die Ausnutzung einer befristeten ökologischen Nische durch den Mosel-Apollo.

6.1 Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Maikälte (Eisheiligen) und Einfluß von vorgeschalteten Frostnächten

Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben den Einbruch der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) am Ende der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling sowie die damit verbundenen vorübergehend regional stärkeren Regenfälle und den damit einhergehenden zeitweiligen drastischen Temperaturrückgang nach dem ausgedehnten Zeitraum trockenen und sonnigen Wetters im außergewöhnlich schönen und warmen Frühling 2011 vorhergesehen und haben deshalb ihre Imaginalentwicklung insoweit beschleunigt, daß sie gleich nach den beiden späten letzten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 in erheblicher Individuenzahl innerhalb weniger Tage gestaffelt geschlüpft sind und zumindest in Segmenten der vorzeitig herausgekommenen Fraktion der Population das Brutgeschäft wenigstens teilweise bereits bis zu dem Einsetzen der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 erfolgreich erledigen konnten. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben sich entschieden, nicht mehr die erste Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai abzuwarten und wie üblich erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) zu erscheinen, sondern haben sich beeilt, in dem begrenzten Zeitfenster zwischen den beiden späten letzten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 und dem Einfall der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 noch in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling vor der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) in signifikanter Individuenzahl rasch herauszukommen und die limitierte Zeitspanne trockenen und sonnigen Wetters von etwa einer Woche zwischen den beiden aufeinanderfolgenden Kaltlufteinbrüchen, von denen nur das zweite Kaltluftintermezzo regulär und planmäßig erfolgt ist und damit prognostizierbar war, wohingegen das erste Kaltluftzwischenpiel unregelmäßig und außerplanmäßig stattgefunden hat und damit nicht vorhersehbar war, optimal auszunutzen und mit dem Brutgeschäft wenigstens in Teilen der vorzeitig geschlüpften Fraktion der Population bis zu dem Einsetzen der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) weitgehend fertig zu werden. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer haben augenscheinlich antizipiert, daß die Maikälte (Eisheiligen) und die Junikälte (Schafskälte) in 2011 nicht klassisch einphasig ablaufen, sondern mehrphasig stattfinden, und daß in der Aufeinanderfolge der vier Phasen der Maikälte (Eisheiligen) und der vier Phasen der Junikälte (Schafskälte) aufgrund der enggestaffelten Serie von Kaltlufteinbrüchen zwischen den sukzessiven Etappen der Schlechtwetterphasen nur jeweils kurze Abschnitte mit schönem und warmem Wetter günstige meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für Paarung und Eiablage bieten, und haben deshalb ihre Imaginalentwicklung in der Weise akzeleriert, daß sie zumindest mit der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens noch von den optimalen meteorologischen und edaphi-

schen Rahmenbedingungen für Kopulation und Oviposition am Ende des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 profitieren konnten.

Das Ziel der Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 war vor allem, zumindest mit einigen Segmenten der um etwa eine Lunarperiode vorgezogen erschienenen Abteilung der Population bereits vor dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) Paarung und Eiablage erfolgreich abzuschließen und damit noch vor dem Einfall der Schlechtwetterphase den Fortbestand der Population in der nächsten Generation zu begründen und sicherzustellen. Die erfolgreiche Umsetzung der vorgenannten Strategie konnte ich bei dem Hirschkäfer durch die Beobachtung der ersten laufenden Weibchen auf dem Weg am Waldrand schon am 10.05.2011 verifizieren, welche offensichtlich schon befruchtet waren und entweder bereits zur Eiablage unterwegs waren oder sogar die Oviposition schon erledigt hatten, und konnte ich auch bei dem Mosel-Apollo durch die erstmalige Entdeckung mehrerer bereits mit einer Sphragis versehenen Weibchen schon am 18.05.2011 bestätigen, welche ausweislich der Begattungstasche bereits befruchtet waren und möglicherweise auch schon ihre Eiablage absolviert hatten. Mit der erfolgreichen Kopulation und Oviposition hatten die vorzeitig aufgetauchten Fraktionen der Populationen von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer das Ziel ihres Lebenszyklus noch während der Dauer der ausgedehnten Periode extrem trockenen und sonnigen Wetters bis Ende Mai 2011 abgeschlossen, so daß der fundamentale Umschwung von dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 zu einer Zeitspanne wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern ab Ende Mai und Anfang Juni 2011 auf das bereits erfolgreich absolvierte Brutgeschäft der etwa einen Mondzyklus früher als üblich herausgekommenen Segmente der Populationen keinen negativen Einfluß mehr nehmen konnte und keinen Schaden durch Verluste von Individuen vor dem Vollzug von Paarung und Eiablage mehr anrichten konnte.

Mit dem Nachweis einiger bereits mit einer Sphragis ausgestatteten Weibchen des Mosel-Apollo schon am 18.05.2011 und einiger bereits auf dem Weg am Waldrand laufenden Weibchen des Hirschkäfers schon am 10.05.2011 wird eindrucksvoll unterstrichen, daß bereits spätestens 10 Tage nach dem Erscheinen der ersten Männchen des Mosel-Apollo am 04.05.2011 (Dr. AXEL SCHMIDT, persönliche Mitteilung 2011) und am 08.05.2011 und ebenso bereits spätestens 10 Tage nach dem Erscheinen der ersten Männchen des Hirschkäfers am 21.04.2011 (Dr. MARKUS RINK, persönliche Mitteilung 2011) und am 29.04.2011 schon die ersten Weibchen die Fertilität ihrer Eier durch Empfang des Spermas eines Männchens während der durch die Begattungstasche der Weibchen des Mosel-Apollo und durch das Auftauchen der Weibchen des Hirschkäfers am Boden auf dem Weg am Waldrand dokumentierten erfolgreich vollzogenen Kopulation sichergestellt hatten und, weil die Weibchen in der Regel spätestens am auf die Paarung folgenden Tag mit der Oviposition beginnen, vermutlich auch schon ihre Eiablage entweder bereits weitgehend erledigt hatten oder sogar schon vollständig abgeschlossen hatten.

Die erfolgreiche Termination der Oviposition durch mehrere schon durch Vereinigung mit einem Männchen befruchtete Weibchen des Mosel-Apollo wurde bereits am 18.05.2011 in manchen Fällen durch einen zusammengeschrumpften, verknitterten und offenbar bereits entleerten Hinterleib der Weibchen angedeutet, welcher im Gegensatz zu dem oftmals proppenvollen und aufgedunsenen Abdomen der Männchen des Mosel-Apollo gestanden hat, welches vermutlich bei vielen frisch geschlüpften Exemplaren noch reichlich Mekanium enthalten hat, mit dessen Ausscheidung viele Männchen sich möglicherweise bis nach dem Vollzug der Kopulation mit einem Weibchen und damit der gelungenen Weitergabe ihrer Spermien zur Befruchtung der Eier Zeit gelassen haben.

6.2 Gestaffeltes Auftreten von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens

Nach der Hauptphase der Eisheiligen sind am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 sukzessiv zahlreiche weitere Individuen des Mosel-Apollo geschlüpft, haben sich gepaart, und die Weibchen haben die Oviposition vorgenommen, und das Nebeneinander von sowohl frischen Exemplaren mit unbeschädigten und vollständigen Flügeln als auch abgeflogenen Individuen mit zerrissenen und teilweise nur noch fragmentarischen Flügeln nach der Hauptphase der Eisheiligen hat eindrucksvoll das gestaffelte Auftreten mehrerer diskreter Fraktionen der Populationen des Mosel-Apollo belegt. Die Koinzidenz des Vorkommens von frischen Exemplaren mit makellosen und kompletten Flügeln und abgeflogenen Individuen mit zerschissenen und teilweise schon lädierten Flügeln nach der Hauptphase der Eisheiligen hat signifikant vier separate Entwicklungsschübe des Mosel-Apollo widergespiegelt, von denen der erste Schub schon am und nach dem 08.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit bereits vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 das Schlüpfen etlicher bis zahlreicher Exemplare ausgelöst hat und die zweite Welle erst am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 und damit erst nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 das Schlüpfen zahlreicher bis massenhaft Individuen stimuliert hat. Der zweite Entwicklungsschub des Mosel-Apollo hat in Überlappung und Sukzession mit dem ersten Entwicklungsschub den spektakulären Massenflug und die imposante Massenversammlung unzähliger Falter an der Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 erzeugt. In einer dritten Phase sind dann um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 schließlich auch diejenigen Exemplare des Mosel-Apollo als Imagines erschienen, welche noch am 04.05.2011 als erwachsene Raupen angetroffen wurden (WILFRIED HASSELBACH, persönliche Mitteilung 2011) und damit nur wenige Tage vor dem Schlüpfen und Ausfliegen der Falter des ersten Schubes am und nach dem 08.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 noch als Larven vorhanden waren, wobei Dr. AXEL SCHMIDT (persönliche Mitteilung 2011) bereits am 04.05.2011 ein erstes einzelnes geschlüpftes Exemplar des Mosel-Apollo entdeckt hat. In einer vierten Welle sind vor dem Vollmond am 15.06.2011 und vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 nochmals frische Individuen des Mosel-Apollo aufgetaucht, von denen etliche unbeschädigte Weibchen mit einwandfreien und vollpigmentierten Flügeln am Vollmond am 15.06.2011 bereits mit einer Sphragis ausgestattet waren und deshalb schon kurz nach ihrem Schlüpfen sich mit einem Männchen gepaart hatten und möglicherweise auch schon ihre Eiablage absolviert hatten.

In analoger Weise, in gleicher Koppelung an die Wendepunkte des lunaren Zyklus und in gleicher Korrelation mit den meteorologischen Singularitäten wie bei dem Mosel-Apollo haben auch bei dem Hirschkäfer vier getrennte Entwicklungsschübe stattgefunden, von denen der erste Schub schon am und nach dem 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit bereits vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 etliche bis zahlreiche Exemplare hervorgebracht hat und die zweite Welle erst am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 und damit erst nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 das Ausfliegen zahlreicher Individuen gesteuert hat, wobei besonders die bimodale oder multimodale Häufigkeitsverteilung die Ausbildung mehrerer diskreter Fraktionen der Population des Hirschkäfers unterstrichen hat. Die dritte Phase hat dann am und nach dem 29.05.2011 um den Neumond am 01.06.2011 und damit erst nach dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 und vor dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 nochmals zahlreiche bis massenhaft Exemplare des Hirschkäfers geliefert. Der dritte Entwicklungsschub des Hirschkäfers hat in Überlappung und Sukzession mit dem zweiten Entwicklungsschub den ultimativen Mas-

senflug und den spektakulären Massenlauf unzähliger Individuen an einer markanten Hirschkäfer-Schneise am 29.05.2011 als Höhepunkt einer Serie von Schwärmabenden an der Kulmination der Abundanz des Käfergiganten erzeugt. Nach dem abruptem Abbruch der Serie der Schwärmabende des Hirschkäfers mit dem Einsetzen des Vorläufers der Schafskälte am 08.06.2011 hat dann ein vierter Entwicklungsschub vor dem Vollmond am 15.06.2011 und damit erst nach dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 nochmals etliche Individuen freigesetzt, welche vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 an mehreren Abenden nochmals schwache Reminiszenzen der verflorenen Schwärmabende des Hirschkäfers ausgebildet haben.

Im Gegensatz zu der Staffel von vier Entwicklungsschüben von Mosel-Apollo und Hirschkäfer war bei dem Baumweißling nur ein einziger Entwicklungsschub ausgeprägt, welcher schon am und nach dem 08.05.2011 und damit bereits vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 das Erscheinen zahlreicher Exemplare bewirkt hat, welche dann bereits nach der Hauptphase der Eisheiligen schon wieder schrittweise verschwunden sind, so daß an dem Höhepunkt der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 und an dem Top der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers am 29.05.2011 nur noch wenige Individuen des Baumweißlings vorhanden waren.

6.3 Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Junikälte (Schafskälte)

Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben nicht nur den Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vorhergesehen und mit ihrem etwa einen Mondzyklus früheren Erscheinen als normal darauf reagiert, sondern haben auch das Ende des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011, in dem in März, April und Mai nur wenige leichte Regenfälle kurzfristig das schöne Wetter unterbrochen haben, durch den Übergang zu einer Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern antizipiert, welcher mit dem letzten Nachhall der Maikälte (Eisheiligen) Ende Mai 2011 eingeläutet wurde und mit dem Vorläufer der Junikälte (Schafskälte) Anfang Juni 2011 etabliert und akzentuiert wurde. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben entsprechend ihrer Vorahnung des grundlegenden Umschlags von optimalen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen zu ungünstigeren Verhältnissen für Paarung und Eiablage Ende Mai und Anfang Juni 2011 ihre Imaginalentwicklung in der Weise akzeleriert, daß sie ab Anfang Mai in jeweils vier separaten Etappen geschlüpft und ausgeflogen sind und damit noch bis zu einem ganzen Mondzyklus Dauer das anhaltende schöne Wetter des Goldenen Frühlings 2011 für die erfolgreiche Abwicklung ihres Brutgeschäfts ausnutzen konnten. Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer korrelieren miteinander in der Weise, daß die vier diskreten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer jeweils mit den gleichen Punkten des Lunarzyklus und jeweils mit den gleichen Abschnitten von Eisheiligen und Schafskälte in Verbindung stehen. Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sind deshalb synchron abgelaufen. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben das Erscheinen der vier zeitversetzten und aufeinanderfolgenden Staffeln ihrer Populationen darauf ausgerichtet, daß die überwiegenden Fraktionen der Populationen mit erfolgreicher Kopulation und Oviposition das Ziel ihres Lebenszyklus noch während der Dauer der ausgedehnten Periode extrem trockenen und sonnigen Wetters bis Ende Mai 2011 abgeschlossen haben, so daß der fundamentale Umschwung von dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 zu einer Zeitspanne wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern ab Ende Mai und Anfang Juni

2011 auf das bereits erfolgreich absolvierte Brutgeschäft der meisten Segmente der Populationen keinen negativen Einfluß mehr nehmen konnte und keinen Schaden durch Verluste von Individuen vor dem Vollzug von Paarung und Eiablage mehr anrichten konnte.

Das Auftauchen der ersten Segmente der Populationen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit noch etwa einen vollen Mondzyklus vor dem Ende der Schönwetterperiode des Goldenen Frühlings sowie das Herauskommen der nächsten Abteilungen der Populationen schon nach dem Vollmond am 17.05.2011 und damit noch etwa einen halben Mondzyklus vor dem Schluß der Schönwetterperiode des Goldenen Frühlings hat sichergestellt, daß diese Gruppen der Populationen noch vor dem grundlegenden Wetterwechsel am Schluß der Maikälte (Eisheiligen) Ende Mai und am Beginn der Junikälte (Schafskälte) Anfang Juni 2011 noch während der Schönwetterperiode des Goldenen Frühlings bereits mit absolvierter Paarung und weitgehend bis vollständig erledigter Eiablage den Fortbestand der Population in der nächsten Generation gewährleistet haben. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben den fundamentalen Umschwung von dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mit nur wenigen leichten Regenfällen als kurzzeitige Zwischenspiele in der umfangreichen Periode schönen Wetters in März, April und Mai 2011 zu dem Abschnitt wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern ab Ende Mai und Anfang Juni 2011 antizipiert und haben ihre Imaginalentwicklung in der Weise vorgezogen und beschleunigt, daß den bedeutendsten Staffeln der Populationen noch während des Anhaltens des überwiegend trockenen und sonnigen Wetters im Mai optimale meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für Kopulation und Oviposition zur Verfügung gestanden haben, und daß das Brutgeschäft der wichtigsten Phasen der Populationen rechtzeitig vor dem grundlegenden Wetterwechsel am Schluß der Maikälte (Eisheiligen) Ende Mai und am Beginn der Junikälte (Schafskälte) Anfang Juni 2011 erfolgreich erledigt werden konnte und damit die Existenz der Population in der nächsten Generation ungefährdet ist. Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben damit das Risiko von erheblichen Verlusten durch ungünstige meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für Paarung und Eiablage in dem wechselhaften und unbeständigen Wetter ab Ende Mai und Anfang Juni 2011 vermieden und haben sich daher gesputet, um mit einer um etwa einen Mondzyklus vorverlegten Imaginalentwicklung die optimalen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen für Kopulation und Oviposition während der Ausbildung des überwiegend trockenen und sonnigen Wetters im Mai bestmöglich ausnutzen zu können.

Die erfolgreiche Antizipation des fundamentalen Umschwungs von dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mit nur wenigen leichten Regenfällen als kurzzeitige Zwischenspiele in der umfangreichen Periode schönen Wetters in März, April und Mai 2011 zu dem Abschnitt wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern ab Ende Mai und Anfang Juni 2011 und die dementsprechende Akzeleration der Imaginalentwicklung um etwa einen Mondzyklus mit dem Ergebnis der erfolgreichen Erledigung von Paarung und Eiablage durch die überwiegenden Fraktionen der Populationen vor der drastischen Änderung der meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen am Schluß der Maikälte (Eisheiligen) Ende Mai und am Beginn der Junikälte (Schafskälte) Anfang Juni 2011 hat die Flexibilität von Mosel-Apollo und Hirschkäfer unterstrichen, auf vorhersehbare grundlegende Wetterwechsel reagieren zu können und ihre Imaginalentwicklung derart steuern zu können, daß sie mit dem um etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Erscheinen von den optimalen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen für Kopulation und Oviposition in dem früheren Zeitraum profitieren konnten und den ungünstigen Verhältnissen für das Brutgeschäft in dem späteren Zeitraum ausgewichen sind. Aufgrund der Dauer der Imaginalzeit eines Entwicklungsschubes von Mosel-Apollo und Hirschkäfer von etwa einem Mondzyklus ist infolge des um etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Erscheinens der ersten Fraktionen der Populationen im extrem

trockenen und sonnigen Frühling 2011 die unikale Konstellation entstanden, daß zu einer Zeit, zu der in den meisten Jahren erst die ersten Segmente der Populationen herauskommen und in ihrer Abundanz zunehmen, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die ersten Abteilungen der Populationen in ihrer Häufigkeit schon wieder abgenommen haben und bereits in Richtung auf das terminale Verschwinden unterwegs waren. Die Aufeinanderfolge von vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer im Abstand von jeweils etwa einem halben Mondzyklus hat die gesamte Flugzeit aller vier sukzessiven Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer auf fast zwei Mondzyklen und einschließlich des Erlöschens der letzten Nachzügler sogar auf mehr als zwei Mondzyklen ausgedehnt.

6.4 Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Julikälte

Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben nicht nur den Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vorhergesehen und mit ihrem etwa einen Mondzyklus früheren Erscheinen als normal darauf reagiert, und haben nicht nur das Ende des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011, in dem in März, April und Mai nur wenige leichte Regenfälle kurzfristig das schöne Wetter des Goldenen Frühlings unterbrochen haben, durch den Übergang zu einer längeren Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern antizipiert, welcher mit dem letzten Nachhall der Maikälte (Eisheiligen) Ende Mai eingeläutet wurde und mit dem Vorläufer der Junikälte (Schafskälte) Anfang Juni etabliert und akzentuiert wurde, sondern haben auch die in 2011 besonders intensiv und extensiv ausgeprägte Julikälte mit einem längeren Zeitraum wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern in einer Serie von sieben Phasen mit nur kurzen zwischengeschalteten Abschnitten trockenen und sonnigen Wetters geahnt und sich entsprechend darauf eingestellt. Die Julikälte hat in 2011 insgesamt sieben Phasen umfaßt und war damit wesentlich ausgedehnter und einschneidender als die Eisheiligen und die Schafskälte, welche jeweils nur vier Phasen beinhaltet haben. Im Gegensatz zu der klassischen einphasigen Ausbildung der meteorologischen Singularitäten hat in 2011 eine enggestaffelte Serie aufeinanderfolgender Kaltlufteinbrüche die außergewöhnlich diversifizierte Sukzession von vier Phasen der Maikälte (Eisheiligen), vier Phasen der Junikälte (Schafskälte) und sieben Phasen der Julikälte generiert, in welcher zwischen den einzelnen Schlechtwetterepisoden nur jeweils kurze Abschnitte schönen und warmen Wetters günstige meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für Paarung und Eiablage geboten haben, und deshalb haben Mosel-Apollo und Hirschkäfer ihre Imaginalentwicklung insoweit beschleunigt, daß sie mit erheblichen Teilen der Populationen noch die optimalen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen für Kopulation und Oviposition am Ende des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 vor dem fundamentalen Umschwung zu einer längeren Periode wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern ausnutzen konnten.

Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben die Prolongation der Julikälte von dem Beginn des ersten Vorläufers am 07.07.2011 nach dem Neumond am 01.07.2011 bis zu dem Ende des letzten Nachhalls am 01.08.2011 nach dem Neumond am 30.07.2011 insoweit vorhergesehen und ihre Imaginalentwicklung darauf abgezielt, in dem sie die Sequenz der vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens derart terminiert haben, daß auch die letzten Individuen der letzten Welle des Herauskommens mit Paarung und Eiablage bereits fertig waren, als der erste Abschnitt der Hauptphase der Julikälte am 13.07.2011 vor dem Vollmond am 15.07.2011 angefangen hat. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat bereits nach dem Neu-

mond am 03.05.2011 und nach dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 begonnen, die zweite Phase hat dann am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 und nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 angefangen, die dritte Phase hat dann vor dem Neumond am 01.06.2011 und nach dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 eingesetzt, und die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat dann vor dem Vollmond am 15.06.2011 und nach dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 begonnen. Nach dem Vollmond am 15.06.2011 und nach der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 sind keine weiteren Exemplare von Mosel-Apollo und Hirschkäfer mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Neumond am 01.07.2011 und nach dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 15.07.2011 und mit dem Einbruch des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte am 13.07.2011 sind auch die letzten Nachzügler erloschen.

Mit dieser gelungenen Planung und Durchführung der Sukzession der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens haben Mosel-Apollo und Hirschkäfer die günstigen Wetterverhältnisse optimal ausgenutzt, in dem sie gleich nach den beiden späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 mit dem ersten Schub des Herauskommens aufgetaucht sind und dann die nächsten Wellen des Erscheinens in einer strategisch hervorragenden Staffelung derart nachgeschoben haben, daß auch die letzten Exemplare der vierten Phase des Eintritts in das Imaginalstadium noch vor dem Beginn der Hauptphase der Schafskälte nach dem Vollmond am 15.06.2011 schon herumgeflogen sind. Weil Mosel-Apollo und Hirschkäfer sofort nach dem Erscheinen der Weibchen, welche meist mehrere Tage bis etwa eine Woche nach dem Auftreten der Männchen vorhanden sind, mit der Kopulation anfangen und die befruchteten Weibchen nach der Paarung unverzüglich mit der Oviposition beginnen, hatten die meisten Männchen ihre Spermien zur Fertilisation der Eier bereits an ein Weibchen weitergegeben und hatten die meisten Weibchen ihre befruchteten Eier schon abgelegt, als die Hauptphase der Schafskälte nach dem Vollmond am 15.06.2011 eingesetzt hat. Bei einer Lebensdauer der Imagines von Mosel-Apollo und Hirschkäfer von etwa zwei bis vier Wochen haben auch die letzten Nachzügler der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens problemlos Kopulation und Oviposition erledigen können, bevor der erste Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vor dem Vollmond am 15.07.2011 begonnen hat.

Die Effektivität der Strategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer, mit der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als üblich zu beginnen und die zweiten bis vierten Schübe des Herauskommens dann um jeweils etwa einen halben Mondzyklus versetzt folgen zu lassen, so daß die Staffel der vier Phasen des Erscheinens um den Vollmond am 15.06.2011 abgeschlossen war, wird besonders dadurch unterstrichen, daß auch die letzten Exemplare der vierten Welle des Eintritts in das Imaginalstadium ohne Schwierigkeiten Paarung und Eiablage absolvieren konnten, ehe vor dem Vollmond am 15.07.2011 die erhebliche Verschlechterung der Wetterverhältnisse durch den Beginn des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte eingesetzt hat, welche noch wesentlich gravierendere Einschränkungen des trockenen und sonnigen Wetters aufgrund wiederholter Unterbrechungen und Verdrängungen durch eine Serie von sieben Phasen wechselhaften und unbeständigen Wetters mit häufigeren und kräftigeren Regengüssen und Gewitterschauern verursacht hat als die Eisheiligen und die Schafskälte, welche nur in jeweils vier Phasen gegliedert waren.

Die Meisterleistung von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in der Planung und Umsetzung der Se-

quenz der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens, deren erste Phase unverzüglich nach den beiden späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 noch vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 begonnen hat und deren letzte Phase noch vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 abgeschlossen war, wird vor allem dadurch bewiesen, daß die letzten Individuen der letzten Phase des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer nach dem Erreichen des Ziels ihres Lebenszyklus mit erfolgreich absolvierter Paarung und Eiablage schließlich um den Vollmond am 15.07.2011 verschwunden sind, als der erste Abschnitt der Hauptphase der Julikälte eingesetzt hat.

6.5 Ausnutzung einer befristeten ökologischen Nische durch den Mosel-Apollo

Mit ihrer Fähigkeit der Akzeleration der Imaginalentwicklung aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) unter dem Einfluß der beiden vorgeschalteten späten letzten Frostnächte nach dem Neumond am 03.05.2011 und ihrem vorgezogenen Erscheinen bereits in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling vor dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 anstatt üblicherweise erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach dem Intermezzo der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) nach dem Vollmond am 17.05.2011 haben Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) einen entscheidenden Trumpf und einen konkurrenzüberlegenen Vorteil gegenüber anderen üblicherweise erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) herauskommenden vernalen und aestivalen Insektenarten ausgespielt, von denen unter anderen der Große Schillerfalter (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae), das Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), der Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae), die Frühjahrsgenerationen des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae); und die Sommergenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) hervorzuheben sind, welche ebenso wie in den anderen Jahren auch in 2011 die Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) abgewartet haben und erst danach aufgetreten sind.

In der exklusiven Gruppe der drei Vorläufer gegenüber der normalen Entwicklung, welche Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer umfassen, hat sich der Mosel-Apollo an die Spitze gesetzt, hat die günstige Konstellation einer vorübergehenden Vakanz an der Passage der Sukzessionsstufen ausgenutzt, und hat eine befristete ökologische Nische besetzt, welche durch das Auslaufen und Verschwinden derjenigen vernalen Arten entstanden ist, welche sich wie in den meisten Jahren auch im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits am Anfang der ersten Schönwetterperiode nach dem Ende der Übergangsphase vom Winter zum Frühling eingestellt haben und dementsprechend am Ende der ersten Schönwetterperiode am Beginn der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) schon in der Etappe des Rückganges und Erlöschens gestanden haben, von denen in erster Linie der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera:

Pieridae) sowie die Frühjahrsgenerationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) zu betonen sind.

Die Ausnutzung der befristeten ökologischen Nische, welche in der Lücke zwischen dem Erlöschen der auch im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits in der ersten Schönwetterperiode nach dem Ende der Übergangsphase vom Winter zum Frühling und vor der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) erschienenen vernalen Arten einerseits und dem Auftreten der auch im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) herausgekommenen vernalen und aestivalen Arten andererseits entstanden ist, durch den Mosel-Apollo hat sich besonders in einer temporären monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und in einer kurzfristigen exklusiven Biozönose des Mosel-Apollo manifestiert. Der Mosel-Apollo war besonders um den Gipfel seiner Abundanz, welcher am 25.05.2011 in einem ultimativen Massenflug und einer spektakulären Massenversammlung an den Blüten der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae) ausgeprägt war, sowie davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 bei ebenfalls sehr hoher Populationsstärke nicht nur der mit erheblichem Abstand häufigste Schmetterling am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, sondern war sogar zeitweise fast der einzige Schmetterling, denn die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Mosel-Apollo wurden nur von einzelnen bis etlichen Exemplaren weniger anderer Schmetterlinge begleitet, unter denen vor allem die Frühjahrsgenerationen des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae) und des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) sowie später auch das Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) zu nennen sind.

Aufgrund der Besetzung der befristeten ökologischen Nische, welche an dem Umbruch zwischen dem Verschwinden der Palette derjenigen vernalen Arten mit einer Flugzeit in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling vor der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) einerseits und dem Erscheinen des Spektrums derjenigen vernalen und aestivalen Arten mit einer Flugzeit in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling nach der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) andererseits vorübergehend entstanden ist, hat der bereits vor der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) erschienene und nach der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) andauernde Mosel-Apollo an den Nahrungsquellen der roten und violetten Blüten zeitweise nur wenig oder fast gar keine Konkurrenz gehabt. Dementsprechend waren besonders im vorgenannten Zeitraum an den geöffneten Blüten der Wiesen-Flockenblume überwiegend bis fast ausschließlich zahlreiche bis massenhaft Individuen des Mosel-Apollo bei der Nektaraufnahme anzutreffen, welche nur gelegentlich durch einzelne bis etliche Exemplare der Frühjahrsgenerationen des Roten Scheckenfalters und des Kleinen Fuchs sowie später auch durch einzelne bis etliche Individuen des Schachbretts und des Kleinen Kohlweißlings begleitet wurden. Am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern haben die Konfigurationen der monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und der exklusiven Biozönose des Mosel-Apollo durch die verlängerte Stabilisation der Abundanz auf hohem Niveau mit Hilfe der Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum sogar bis zum 04.06.2011 angehalten, wohingegen die Konstellationen der monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und der exklusiven Biozönose des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winingen und Kobern südwestlich Koblenz nur bis zum 29.05.2011 manifestiert waren.

7 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011

Die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Mosel-Apollo aufgrund meiner Beobachtungen spiegeln vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 wider, und das Modell der vier Schübe des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer kann in analoger Ableitung auch auf andere Insekten übertragen werden, von denen als herausragende Beispiele Segelfalter, Großes Ochsenauge, Großer Kohlweißling und Streifenwanze zu nennen sind. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 sowie die Korrelation der vier Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 mit den Mondzyklen und den Wetterzyklen werden nachstehend erläutert. Grundlagen der Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe sind die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer, sowie bei dem Mosel-Apollo als zusätzlicher Indikator das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren, und die Deutung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 erfolgte ausschließlich aufgrund meiner Beobachtungen, welche die Interpretation der Imaginalzeit des Wolga-Apollo als periodisches Schlüpfen von UGRJUMOW (1914) bestätigen.

7.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2011

Die Häufigkeitsverteilung der Individuen des Mosel-Apollo sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren spiegeln vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens in 2011 wider. Vor dem Neumond am 03.05.2011 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 stattgefunden und war ein starker Schub, der etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann nach dem Vollmond am 17.05.2011 erfolgt und war ebenfalls eine starke Welle, welche zahlreiche bis massenhaft Exemplare beigesteuert hat. Die erste Phase und die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß am 25.05.2011 der Höhepunkt der Abundanz mit einem ultimativen Massenflug und einer spektakulären Massenversammlung unzähliger Falter an den Blüten der Wiesen-Flockenblume ausgeprägt war. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Neumond am 01.06.2011 ereignet und war nur ein schwacher Puls, der nochmals etliche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann vor dem Vollmond am 15.06.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls nur ein schwacher Puls, der erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 15.06.2011 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Neumond am 01.07.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 15.07.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind.

Die Eisheiligen waren in 2011 in vier Phasen gegliedert, welche den Vorläufer vom 03.05.2011 vormittags bis 06.05.2011 vormittags mit den späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011, die Hauptphase vom 14.05.2011 nachmittags bis 17.05.2011 nachmittags, den Nach-

läufer vom 26.05.2011 nachmittags bis 28.05.2011 nachmittags, und den letzten Nachhall vom 31.05.2011 nachmittags bis 02.06.2011 vormittags beinhaltet haben, und welche sich nach dem Neumond am 03.05.2011, vor dem Vollmond am 17.05.2011, vor dem Neumond am 01.06.2011, und um den Neumond am 01.06.2011 ereignet haben. Nach der vierten und letzten Phase der Eisheiligen ist die Schafskälte gefolgt, welche ebenfalls in vier Phasen gegliedert war und den Vorläufer vom 08.06.2011 vormittags bis 09.06.2011 nachmittags, die Hauptphase vom 18.06.2011 vormittags bis 20.06.2011 nachmittags, den Nachläufer vom 22.06.2011 nachmittags bis 25.06.2011 nachmittags, und den letzten Nachhall vom 29.06.2011 nachmittags bis 03.07.2011 nachmittags umfaßt hat, und welche nach dem Neumond am 01.06.2011, nach dem Vollmond am 15.06.2011, vor dem Neumond am 01.07.2011, und um den Neumond am 01.07.2011 stattgefunden haben. Nach der vierten und letzten Phase der Schafskälte ist die Julikälte gefolgt, welche noch wesentlich stärker als die Eisheiligen und die Schafskälte differenziert war und in insgesamt sieben Phasen gegliedert war, und den ersten Vorläufer vom 07.07.2011 nachmittags bis 08.07.2011 vormittags, den zweiten Vorläufer vom 10.07.2011 nachmittags bis 11.07.2011 vormittags, den ersten Abschnitt der Hauptphase vom 13.07.2011 nachmittags bis 16.07.2011 vormittags, den zweiten Abschnitt der Hauptphase vom 17.07.2011 vormittags bis 19.07.2011 vormittags, den ersten Nachläufer vom 20.07.2011 vormittags bis 21.07.2011 vormittags, den zweiten Nachläufer vom 24.07.2011 vormittags bis 25.07.2011 vormittags, und den letzten Nachhall vom 30.07.2011 vormittags bis 01.08.2011 vormittags beinhaltet haben, welche nach dem Neumond am 01.07.2011, vor dem Vollmond am 15.07.2011, um den Vollmond am 15.07.2011, nach dem Vollmond am 15.07.2011, vor dem Neumond am 30.07.2011, und um den Neumond am 30.07.2011 abgelaufen sind. Im Gegensatz zu den vierphasigen Eisheiligen, der vierphasigen Schafskälte und der siebenphasigen Julikälte war die Augustkälte auf einen einzigen kurzen Kaltlufteinbruch vom 06.08.2011 nachmittags bis 10.08.2011 vormittags konzentriert, welcher sich nach dem Neumond am 30.07.2011 ereignet hat. Der nächste Kaltlufteinbruch hat dann erst am 26.08.2011 nachmittags eingesetzt, hat vor dem Neumond am 29.08.2011 stattgefunden, und hat mit einer gestaffelten Gewitterfront und einem steilen Temperatursturz von über 30 °C am frühen Nachmittag auf unter 20 °C am späten Abend und auf unter 15 °C am nächsten Morgen schlagartig den Sommer beendet und abrupt ohne Ausbildung einer Übergangsphase den Herbst eingeleitet.

Vor dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat nach dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 begonnen und ist mit der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 ausgelaufen. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 eingesetzt und hat vor dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 geendet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat nach dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 angefangen, hat sich über den letzten Nachhall der Eisheiligen vom 31.05.2011 bis 02.06.2011 hinaus fortgesetzt, und wurde vor dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 abgeschlossen. Die vierte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat nach dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 begonnen und ist vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 zu Ende gegangen. Nach der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und mit dem Einbruch des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 sind auch die letzten Nachzügler erloschen.

Das gestaffelte Erscheinen der Imagines von verschiedenen Fraktionen der Populationen des Apollofalters wird von UGRJUMOW (1914) bei dem Wolga-Apollo (*Parnassius apollo democratus* KRULIKOWSKY 1906) als periodisches Schlüpfen bezeichnet, wobei während der Saison des Apollofalters vier bis fünf Perioden des phasenartigen oder wellenartigen Auftretens zahlreicher frischer Exemplare ausgebildet sein können, welche zusammen mit abgeflogenen Individuen der jeweils vorhergehenden Perioden angetroffen werden können. Meine Interpretation der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von frischen Exemplaren während der Flugzeit des Mosel-Apollo, welche gemeinsam mit abgeflogenen Individuen der vorhergehenden Phasen herumsegeln und auf Blüten sitzen, bestätigt daher die Ergebnisse der Untersuchungen der Imaginalzeit des Wolga-Apollo und deren Deutung als periodisches Schlüpfen von UGRJUMOW (1914). Aufgrund des gestaffelten Erscheinens der Imagines und der damit verbundenen asynchronen Entwicklung verschiedener Teile der Populationen kommen in Mai und Juni manchmal alle vier Stadien der Metamorphose des Apollofalters gleichzeitig nebeneinander vor (unter anderen SELMONS 1894, RAAB 1928), welche von bereits sehr früh geschlüpfte Weibchen nach der Kopulation mit ebenfalls sehr zeitig herausgekommenen Männchen abgelegte Eier, noch nicht verpuppte Raupen, noch vor dem Schlüpfen stehende Puppen und sowohl früh als auch spät geschlüpfte Schmetterlinge umfassen. Durch die gelegentliche kontemporäre Existenz aller vier Stadien der Metamorphose (unter anderen SELMONS 1894, RAAB 1928) sowie von frischen und abgeflogenen Imagines aufgrund des gestaffelten Erscheinens der Imagines und der damit verbundenen asynchronen Entwicklung verschiedener Teile der Populationen wird manchmal sogar die Ausbildung von zwei getrennten Generationen des Apollofalters vorgetäuscht. Im Freiland konnte bisher jedoch stets nur eine Generation des Apollofalters nachgewiesen werden, wohingegen bei der Zucht des Apollofalters im Labor eine zweite Generation künstlich erzeugt werden kann (NIKUSCH 1981).

7.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2011

Die Häufigkeitsverteilung der Individuen des Hirschkäfers spiegelt im Vergleich mit der Sukzession der Abundanz des Mosel-Apollo, bei dem als zusätzlicher Indikator für die Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren zur Verfügung gestanden hat, ebenfalls vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens in 2011 wider. Vor dem Neumond am 03.05.2011 waren nur gelegentlich vereinzelte Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 stattgefunden und war ein schwacher Schub, der etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den Neumond am 01.06.2011 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der nochmals zahlreiche bis massenhaft Exemplare freigesetzt hat. Die zweite Phase und die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß am 29.05.2011 der Höhepunkt der Abundanz mit einem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf unzähliger Exemplare an einer markanten Hirschkäfer-Schneise ausgeprägt war. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor dem Vollmond am 15.06.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 15.06.2011 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Neumond am 01.07.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 15.07.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers haben

etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind. Nach dem Neumond am 30.07.2011 ist unerwartet noch ein verspäteter Nachzügler nach dem Ende der eigentlichen Flugzeit des Hirschkäfers aufgetaucht, welcher als isolierter Ausreißer nach dem Abschluß der vier Schwärmzyklen des Käfergiganten zu werten ist.

Die Eisheiligen waren in 2011 in vier Phasen gegliedert, welche den Vorläufer vom 03.05.2011 vormittags bis 06.05.2011 vormittags mit den späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011, die Hauptphase vom 14.05.2011 nachmittags bis 17.05.2011 nachmittags, den Nachläufer vom 26.05.2011 nachmittags bis 28.05.2011 nachmittags, und den letzten Nachhall vom 31.05.2011 nachmittags bis 02.06.2011 vormittags beinhaltet haben, und welche sich nach dem Neumond am 03.05.2011, vor dem Vollmond am 17.05.2011, vor dem Neumond am 01.06.2011, und um den Neumond am 01.06.2011 ereignet haben. Nach der vierten und letzten Phase der Eisheiligen ist die Schafskälte gefolgt, welche ebenfalls in vier Phasen gegliedert war und den Vorläufer vom 08.06.2011 vormittags bis 09.06.2011 nachmittags, die Hauptphase vom 18.06.2011 vormittags bis 20.06.2011 nachmittags, den Nachläufer vom 22.06.2011 nachmittags bis 25.06.2011 nachmittags, und den letzten Nachhall vom 29.06.2011 nachmittags bis 03.07.2011 nachmittags umfaßt hat, und welche nach dem Neumond am 01.06.2011, nach dem Vollmond am 15.06.2011, vor dem Neumond am 01.07.2011, und um den Neumond am 01.07.2011 stattgefunden haben. Nach der vierten und letzten Phase der Schafskälte ist die Julikälte gefolgt, welche noch wesentlich stärker als die Eisheiligen und die Schafskälte differenziert war und in insgesamt sieben Phasen gegliedert war, und den ersten Vorläufer vom 07.07.2011 nachmittags bis 08.07.2011 vormittags, den zweiten Vorläufer vom 10.07.2011 nachmittags bis 11.07.2011 vormittags, den ersten Abschnitt der Hauptphase vom 13.07.2011 nachmittags bis 16.07.2011 vormittags, den zweiten Abschnitt der Hauptphase vom 17.07.2011 vormittags bis 19.07.2011 vormittags, den ersten Nachläufer vom 20.07.2011 vormittags bis 21.07.2011 vormittags, den zweiten Nachläufer vom 24.07.2011 vormittags bis 25.07.2011 vormittags, und den letzten Nachhall vom 30.07.2011 vormittags bis 01.08.2011 vormittags beinhaltet haben, welche nach dem Neumond am 01.07.2011, vor dem Vollmond am 15.07.2011, um den Vollmond am 15.07.2011, nach dem Vollmond am 15.07.2011, nach dem Vollmond am 15.07.2011, vor dem Neumond am 30.07.2011, und um den Neumond am 30.07.2011 abgelaufen sind. Im Gegensatz zu den vierphasigen Eisheiligen, der vierphasigen Schafskälte und der siebenphasigen Julikälte war die Augustkälte auf einen einzigen kurzen Kaltlufteinbruch vom 06.08.2011 nachmittags bis 10.08.2011 vormittags konzentriert, welcher sich nach dem Neumond am 30.07.2011 ereignet hat. Der nächste Kaltlufteinbruch hat dann erst am 26.08.2011 nachmittags eingesetzt, hat vor dem Neumond am 29.08.2011 stattgefunden, und hat mit einer gestaffelten Gewitterfront und einem steilen Temperatursturz von über 30 °C am frühen Nachmittag auf unter 20 °C am späten Abend und auf unter 15 °C am nächsten Morgen schlagartig den Sommer beendet und abrupt ohne Ausbildung einer Übergangsphase den Herbst eingeleitet.

Vor dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 waren nur gelegentlich vereinzelte Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 begonnen und ist mit der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 ausgelaufen. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 eingesetzt und hat vor dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 geendet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 angefangen, hat sich über den letzten Nachhall der Eisheiligen vom 31.05.2011 bis 02.06.2011 hinaus

fortgesetzt, und wurde vor dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 abgeschlossen. Die vierte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 begonnen und ist vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 zu Ende gegangen. Nach der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und mit dem Einbruch des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 sind auch die letzten Nachzügler erloschen. Während der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 ist unerwartet noch ein isolierter Ausreißer nach dem Ende der eigentlichen Flugzeit des Hirschkäfers erschienen, welcher als verspäteter Irrläufer nach dem Abschluß der vier Schwärmzyklen des Käfergiganten interpretiert werden kann.

7.3 Korrelation der vier Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 mit den Mondzyklen und den Wetterzyklen

Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer korrelieren miteinander in der Weise, daß die vier diskreten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer jeweils mit den gleichen Punkten des Lunarzyklus und jeweils mit den gleichen Abschnitten von Eisheiligen und Schafskälte in Verbindung stehen. Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sind deshalb synchron abgelaufen. Vor dem Neumond am 03.05.2011 und vor dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 waren noch keine Exemplare des Mosel-Apollo und nur gelegentlich vereinzelte Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 und nach dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 begonnen, und hat schon vor dem Vollmond am 17.05.2011 und vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 geendet. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat dann am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 und nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 angefangen, und war bereits vor dem Neumond am 01.06.2011 und vor dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 abgeschlossen. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat dann vor dem Neumond am 01.06.2011 und nach dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 eingesetzt, hat den letzten Nachhall der Eisheiligen vom 31.05.2011 bis 02.06.2011 überbrückt, und ist schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 und vor dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 ausgelaufen. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat dann vor dem Vollmond am 15.06.2011 und nach dem Vorläufer der Schafskälte vom 08.06.2011 bis 09.06.2011 begonnen, und hat bereits vor dem Vollmond am 15.06.2011 und vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 geendet. Nach dem Vollmond am 15.06.2011 und nach der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 sind keine weiteren Exemplare von Mosel-Apollo und Hirschkäfer mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Neumond am 01.07.2011 und nach dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 15.07.2011 und mit dem Einbruch des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte am 13.07.2011 sind auch die letzten Nachzügler erloschen. Nach dem Neumond am 30.07.2011 ist während der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 unerwartet noch ein abgeschlagener Irrläufer außerhalb der eigentlichen Flugzeit des Hirschkäfers aufgetaucht, welcher als isolierter Ausreißer nach dem Abschluß der vier Schwärmzyklen des

Käfergiganten eingestuft werden kann.

Die ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind. Die vier separaten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 haben sich daher mehr oder weniger synchron ereignet, und die Kongruenz des Ablaufs der Populationsdynamik von Mosel-Apollo und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 wird besonders durch das nahezu simultane Erreichen der Kulmination der Abundanz unterstrichen, denn die Gipfel der Häufigkeitsverteilungen von Mosel-Apollo am 25.05.2011 und Hirschkäfer am 29.05.2011 haben nur wenige Tage auseinandergelegen und waren damit fast gleichzeitig manifestiert. Aufgrund des synzyklischen Verlaufs der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer konnte bei der Erkennung der Ausbildung eines Schubes des Mosel-Apollo infolge des Erscheinens frischer unbeschädigter Individuen neben alten abgeflogenen Faltern das gleichzeitige Auftauchen gesteigerter Zahlen der Exemplare des Hirschkäfers prognostiziert werden, und umgekehrt hat das Erscheinen höherer Mengen von Individuen des Hirschkäfers als Indikation dafür gedient, daß auch bei dem Mosel-Apollo ein neue Phase des Herauskommens von frischen makellosen Faltern bevorsteht oder schon eingesetzt hat.

Die Koppelung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in einer gleichgeschalteten Sequenz ist besonders eindrucksvoll in dem ersten Entwicklungsschub hervorstechend, als ich bereits am 07.05.2011 abends zu meiner großen Überraschung und wesentlich früher als von mir prognostiziert (MADER 2011b) den ersten Schwärmabend des Hirschkäfers erlebt habe und bei dem unerwarteten Anblick der zahlreichen fliegenden Käfergiganten in der Dämmerung sicher war, daß ich am nächsten Tag an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier auch schon erheblich früher als von mir vorhergesagt (MADER 2010b, 2011a) fliegende schwarz und rot gefleckte Ritterfalter im strahlenden Sonnenschein antreffen werde, was sich dann am 08.05.2011 mit der Entdeckung etlicher fliegender Individuen des Mosel-Apollo bereits an meinem ersten Beobachtungspunkt auch tatsächlich bewahrheitet hat. Die Konkordanz der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat besonders eindrucksvoll die Effektivität der Adaptation des gestaffelten Herauskommens sowohl des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters als exponierter Repräsentant großer Tagfalter als auch des Käfergiganten als herausragender Vertreter dämmerungsaktiver Großkäfer an die meteorologische Sukzession unterstrichen, und der synchrone Ablauf der vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat markant die Korrelation der Antizipation des Auftretens der enggestaffelten Serie der verschiedenen Phasen der meteorologischen Singularitäten durch Mosel-Apollo und Hirschkäfer als Mitglieder verschiedener Ordnungen der Insekten mit unterschiedlichem Tagesrhythmus dokumentiert.

8 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010, 2009 und 2008

Die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Mosel-Apollo aufgrund meiner Beobachtungen spiegeln vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 wider, und das Modell der vier Schübe des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer kann in analoger Ableitung von 2011 auch auf frühere Jahre übertragen werden. Die

vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010, 2009 und 2008 werden nachstehend erläutert. Die Bemerkungen zu den vier Etappen des Herauskommens in 2010 umfassen auch die Korrelation der vier Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010 mit den Mondzyklen und den Wetterzyklen. Grundlagen der Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010 sowie des Hirschkäfers in 2009 und 2008 sind die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer, sowie bei dem Mosel-Apollo als zusätzlicher Indikator das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren, und die Deutung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo in 2010 und Hirschkäfer in 2010, 2009 und 2008 erfolgte überwiegend oder ausschließlich aufgrund meiner Beobachtungen (MADER 2010a, 2011a, 2011b). Die Rekonstruktion des Ablaufs der Flugzeiten des Mosel-Apollo in 2009 und 2008 wurde aus den Angaben in der Literatur und aus Mitteilungen von verschiedenen Beobachtern vorgenommen, welche in den jeweiligen Abschnitten zitiert sind.

8.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2010

Ebenso wie in 2011 spiegeln auch in 2010 die Häufigkeitsverteilung der Individuen des Mosel-Apollo sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens wider. Die Interpretation der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2010 erfolgte aufgrund meiner Beobachtungen (MADER 2011a) unter Einbeziehung der Erfassungen von KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilungen 2010 und 2011; HANISCH in SCHUMACHER 2011), SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011), Dr. ROBERT LÜCKE (persönliche Mitteilung 2010), DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011; MÜLLER in SCHUMACHER 2011) und THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011; Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a sowie im Abschnitt Nachträge). Vor dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits nach dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Neumond am 12.06.2010 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der nochmals etliche bis zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann vor dem Vollmond am 26.06.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 26.06.2010 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den Neumond am 11.07.2010 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 26.07.2010 sind die letzten Exemplare erloschen. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo sind mehr oder weniger planmäßig abgelaufen.

In 2010 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 zwischen dem Vollmond am 28.04.2010 sowie dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 um den zunehmenden Halbmond am 19.06.2010 zwischen dem Neu-

mond am 12.06.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 erfolgt, hat sich die Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 um den Vollmond am 26.07.2010 ereignet, und ist die Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 um den zunehmenden Halbmond am 16.08.2010 zwischen dem Neumond am 10.08.2010 und dem Vollmond am 24.08.2010 abgelaufen.

Vor der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist bereits nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann zwischen der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 und der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann vor der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann nach der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Zwischen der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 und der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, und im gleichen Zeitraum hat auch das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um die Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 sind die letzten Exemplare erloschen.

8.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2010

Ebenso wie in 2011 spiegelt auch in 2010 die Häufigkeitsverteilung der Individuen des Hirschkäfers vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens wider. Die Interpretation der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2010 erfolgte aufgrund meiner Beobachtungen (MADER 2010a, 2011a, 2011b). Vor dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat bereits nach dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den Neumond am 12.06.2010 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der nochmals etliche bis zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den Vollmond am 26.06.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 26.06.2010 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 04.07.2010 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 11.07.2010 sind die letzten Exemplare erloschen. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers sind mehr oder weniger planmäßig abgelaufen.

In 2010 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 zwischen dem Vollmond am 28.04.2010 sowie dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 um den zunehmenden Halbmond am 19.06.2010 zwischen dem Neumond am 12.06.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 erfolgt, hat sich die Julikälte vom

22.07.2010 bis 29.07.2010 um den Vollmond am 26.07.2010 ereignet, und ist die Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 um den zunehmenden Halbmond am 16.08.2010 zwischen dem Neumond am 10.08.2010 und dem Vollmond am 24.08.2010 abgelaufen.

Vor der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist bereits nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann zwischen der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 und der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann nach der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Zwischen der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 und der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, und im gleichen Zeitraum hat auch das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 sind die letzten Exemplare erloschen.

8.3 Korrelation der vier Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010 mit den Mondzyklen und den Wetterzyklen

Ebenso wie in 2011 korrelieren auch in 2010 die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer miteinander in der Weise, daß die vier diskreten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer jeweils mit den gleichen Punkten des Lunarzyklus und jeweils mit den gleichen Abschnitten von Eisheiligen und Schafskälte in Verbindung stehen. Die vier getrennten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sind deshalb sowohl in 2011 als auch in 2010 synchron abgelaufen. Vor dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 sowie vor der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 waren noch keine Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat bereits nach dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 sowie nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer ist dann um den abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 sowie zwischen der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 und der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat sich dann um den Neumond am 12.06.2010 und vor der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der nochmals etliche bis zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat dann um den Vollmond am 26.06.2010 und nach der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 26.06.2010 sowie zwischen der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 und der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 sind keine weiteren Exemplare von Mosel-Apollo und Hirschkäfer

mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 04.07.2010 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 11.07.2010 und um die Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 sind die letzten Exemplare erloschen.

Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2010 sind mehr oder weniger planmäßig abgelaufen. Die vier separaten Entwicklungsschübe von Mosel-Apollo und Hirschkäfer haben sich ebenso wie in 2011 auch in 2010 mehr oder weniger synchron ereignet, und die Kongruenz des Ablaufs der Populationsdynamik von Mosel-Apollo und Hirschkäfer wird ebenso wie in 2011 auch in 2010 besonders durch das nahezu simultane Erreichen der Kulmination der Abundanz unterstrichen, denn die Gipfel der Häufigkeitsverteilungen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 waren fast gleichzeitig manifestiert. Aufgrund des synzyklischen Verlaufs der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer konnte bei der Erkennung der Ausbildung eines Schubes des Mosel-Apollo infolge des Erscheinens frischer unbeschädigter Individuen neben alten abgeflogenen Faltern das gleichzeitige Auftauchen gesteigerter Zahlen der Exemplare des Hirschkäfers prognostiziert werden, und umgekehrt hat das Erscheinen höherer Mengen von Individuen des Hirschkäfers als Indikation dafür gedient, daß auch bei dem Mosel-Apollo ein neue Phase des Herauskommens von frischen makellosen Faltern bevorsteht oder schon eingesetzt hat. Die Konkordanz der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat besonders eindrucksvoll die Effektivität der Adaptation des gestaffelten Herauskommens sowohl des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters als exponierter Repräsentant großer Tagfalter als auch des Käfergiganten als herausragender Vertreter dämmerungsaktiver Großkäfer an die meteorologische Sukzession unterstrichen, und der synchrone Ablauf der vier Schübe des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer hat markant die Kopplung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens in einer gleichgeschalteten Sequenz an die Serie der meteorologischen Singularitäten durch Mosel-Apollo und Hirschkäfer als Mitglieder verschiedener Ordnungen der Insekten mit unterschiedlichem Tagesrhythmus dokumentiert. Die synzyklische Abfolge des Auftauchens frischer Individuen hat prägnant die Korrelation der Antizipation des Auftretens der Reihe der kürzeren Schlechtwetterepisoden als Unterbrechungen und Abgrenzungen der längeren Schönwetterperioden durch Mosel-Apollo und Hirschkäfer als Repräsentanten diurnaler und krepuskulärer Insekten bestätigt.

8.4 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2009

Für 2009 läßt sich aus den Angaben in BOSSELMANN (2010) und SCHUMACHER (2010) sowie den Beobachtungen von SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011), DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011), THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011) und HEINZ STETZUHN (persönliche Mitteilung 2010) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a sowie im Abschnitt Nachträge). Nach dem Neumond am 24.05.2009 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat wahrscheinlich bereits um den zunehmenden Halbmond am 31.05.2009 zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009 stattgefunden und war offensichtlich nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den abnehmenden Halbmond am 15.06.2009 zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 erfolgt und war ein starker Schub, welcher etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den zunehmenden Halbmond am 29.06.2009 zwischen dem Neumond am 22.06.2009 und dem Vollmond am

07.07.2009 ereignet und war nur noch eine schwache Welle, welche lediglich mehrere bis etliche frische Individuen freigesetzt hat. Möglicherweise hat dann um den Vollmond am 07.07.2009 noch eine vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo stattgefunden, welche ebenfalls nur noch ein schwacher Puls war, der erneut lediglich mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat und damit die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen hat. Nach dem Vollmond am 07.07.2009 sind wahrscheinlich keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 15.07.2009 hat offensichtlich das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 22.07.2009 sind vermutlich die letzten Exemplare erloschen.

In 2009 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 09.05.2009 bis 16.05.2009 zwischen dem Vollmond am 09.05.2009 sowie dem abnehmenden Halbmond am 17.05.2009 zwischen dem Vollmond am 09.05.2009 und dem Neumond am 24.05.2009 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 zwischen dem zunehmenden Halbmond am 31.05.2009 zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009 sowie dem abnehmenden Halbmond am 15.06.2009 zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 erfolgt, hat sich die Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 am und nach dem Vollmond am 07.07.2009 ereignet, und ist die Augustkälte vom 10.08.2009 bis 11.08.2009 vor dem abnehmenden Halbmond am 13.08.2009 zwischen dem Vollmond am 06.08.2009 und dem Neumond am 20.08.2009 abgelaufen.

Nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 09.05.2009 bis 16.05.2009 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist wahrscheinlich bereits vor der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann nach der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann zwischen der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 und der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann vermutlich vor der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Während der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 sind wahrscheinlich keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 hat offensichtlich das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und zwischen der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 und der Augustkälte vom 10.08.2009 bis 11.08.2009 sind vermutlich die letzten Exemplare erloschen.

8.5 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2009

Ebenso wie in 2011 und 2010 spiegelt auch in 2009 die Häufigkeitsverteilung der Individuen des Hirschkäfers vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens wider. Die Interpretation der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2009 erfolgte aufgrund meiner Beobachtungen (MADER 2010a, 2011b). Nach dem Vollmond am 09.05.2009 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat vor dem Neumond am 24.05.2009 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den Neumond am 24.05.2009 erfolgt und war ein starker Schub, welcher etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann vor dem Vollmond am 07.06.2009 ereignet und war ebenfalls eine starke Welle, welche zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte

und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den abnehmenden Halbmond am 15.06.2009 zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem abnehmenden Halbmond am 15.06.2009 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Neumond am 22.06.2009 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 07.07.2009 sind die letzten Exemplare erloschen.

In 2009 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 09.05.2009 bis 16.05.2009 zwischen dem Vollmond am 09.05.2009 sowie dem abnehmenden Halbmond am 17.05.2009 zwischen dem Vollmond am 09.05.2009 und dem Neumond am 24.05.2009 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 zwischen dem zunehmenden Halbmond am 31.05.2009 zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009 sowie dem abnehmenden Halbmond am 15.06.2009 zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 erfolgt, hat sich die Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 am und nach dem Vollmond am 07.07.2009 ereignet, und ist die Augustkälte vom 10.08.2009 bis 11.08.2009 vor dem abnehmenden Halbmond am 13.08.2009 zwischen dem Vollmond am 06.08.2009 und dem Neumond am 20.08.2009 abgelaufen.

Vor der Maikälte (Eisheiligen) vom 09.05.2009 bis 16.05.2009 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist bereits nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 09.05.2009 bis 16.05.2009 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann zwischen der Maikälte (Eisheiligen) vom 09.05.2009 bis 16.05.2009 und der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann nach der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Nach der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, zwischen der Junikälte (Schafskälte) vom 03.06.2009 bis 11.06.2009 und der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor der Julikälte vom 07.07.2009 bis 11.07.2009 sind die letzten Exemplare erloschen.

8.6 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2008

Für 2008 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf von DÖTSCH (2009a) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Nach dem Vollmond am 20.05.2008 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits vor und um den Neumond am 03.06.2008 stattgefunden und war ein starker Schub, der zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den zunehmenden Halbmond am 10.06.2008 zwischen dem Neumond am 03.06.2008 und dem Vollmond am 18.06.2008 erfolgt und war ebenfalls eine starke Welle, welche zahlreiche bis massenhaft Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Vollmond am 18.06.2008 ereignet und

war ebenfalls ein starker Schub, der nochmals zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann vor und um den Neumond am 03.07.2008 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut zahlreiche bis massenhaft frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 03.07.2008 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den zunehmenden Halbmond am 10.07.2008 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 18.07.2008 sind die letzten Exemplare erloschen.

In 2008 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 15.05.2008 bis 18.05.2008 vor dem Vollmond am 20.05.2008 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 vor dem Vollmond am 18.06.2008 erfolgt, hat sich die Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 zwischen dem Neumond am 03.07.2008 sowie dem abnehmenden Halbmond am 25.07.2008 zwischen dem Vollmond am 18.07.2008 und dem Neumond am 01.08.2008 ereignet, und ist die Augustkälte vom 08.08.2008 bis 23.08.2008 zwischen dem zunehmenden Halbmond am 08.08.2008 zwischen dem Neumond am 01.08.2008 und dem Vollmond am 16.08.2008 sowie dem abnehmenden Halbmond am 24.08.2008 zwischen dem Vollmond am 16.08.2008 und dem Neumond am 30.08.2008 abgelaufen.

Nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 15.05.2008 bis 18.05.2008 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist bereits zwischen der Maikälte (Eisheiligen) vom 15.05.2008 bis 18.05.2008 und der Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann vor der Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann nach der Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann vor der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Mit dem Beginn der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, während der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und am Ende der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 sind die letzten Exemplare erloschen.

8.7 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2008

Ebenso wie in 2011, 2010 und 2009 spiegelt auch in 2008 die Häufigkeitsverteilung der Individuen des Hirschkäfers vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens wider. Die Interpretation der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2008 erfolgte aufgrund meiner Beobachtungen (MADER 2009a, 2010a, 2011b). Vor dem Vollmond am 20.05.2008 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Vollmond am 20.05.2008 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den Neumond am 03.06.2008 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den Vollmond am 18.06.2008 ereignet und war nur eine schwache Welle, welche mehrere bis etliche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den Neumond am 03.07.2008 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut mehrere bis etliche frische

Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 03.07.2008 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem Vollmond am 18.07.2008 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem Vollmond am 18.07.2008 sind die letzten Exemplare erloschen.

In 2008 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 15.05.2008 bis 18.05.2008 vor dem Vollmond am 20.05.2008 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 vor dem Vollmond am 18.06.2008 erfolgt, hat sich die Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 zwischen dem Neumond am 03.07.2008 sowie dem abnehmenden Halbmond am 25.07.2008 zwischen dem Vollmond am 18.07.2008 und dem Neumond am 01.08.2008 ereignet, und ist die Augustkälte vom 08.08.2008 bis 23.08.2008 zwischen dem zunehmenden Halbmond am 08.08.2008 zwischen dem Neumond am 01.08.2008 und dem Vollmond am 16.08.2008 sowie dem abnehmenden Halbmond am 24.08.2008 zwischen dem Vollmond am 16.08.2008 und dem Neumond am 30.08.2008 abgelaufen.

Vor der Maikälte (Eisheiligen) vom 15.05.2008 bis 18.05.2008 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist bereits nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 15.05.2008 bis 18.05.2008 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann vor der Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann nach der Junikälte (Schafskälte) vom 13.06.2008 bis 17.06.2008 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Mit dem Beginn der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, während der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und am Ende der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 sind die letzten Exemplare erloschen.

9 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in früheren Jahren

Die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Mosel-Apollo aufgrund meiner Beobachtungen spiegeln vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2011 und 2010 sowie des Hirschkäfers in 2011, 2010, 2009 und 2008 wider, und das Modell der vier Schübe des Erscheinens des Mosel-Apollo in 2011 und 2010 sowie des Hirschkäfers in 2011, 2010, 2009 und 2008 kann in analoger Ableitung auch auf frühere Jahre übertragen werden. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in früheren Jahren werden nachstehend erläutert. Entsprechend der im Schrifttum vorhandenen Daten umfaßt die Auswertung für den Mosel-Apollo die Jahre 2007, 2005, 2004, 2003, 2001, 1995 und 1992, wohingegen die Interpretation für den Hirschkäfer die Jahre 2007, 2006, 2005, 2004, 2000, 1999, 1998, 1997, 1996, 1994, 1993, 1992 und 1991 beinhaltet.

9.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 2007, 2005, 2004, 2003 und 2001

Aus den Jahren 2007 – 2000 finden sich in der Literatur auswertbare Angaben für die Rekonstruktion mehrerer Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo lediglich für 2007,

2005, 2004, 2003 und 2001. Mit Hilfe der in den jeweils angeführten Quellen dokumentierten Beobachtungen in 2007, 2005, 2004, 2003 und 2001 können im Vergleich mit 2011 und 2010 vier Phasen des Erscheinens des Mosel-Apollo nachgezeichnet werden. Die im Schrifttum enthaltenen Daten des Auftretens des Mosel-Apollo in 2006, 2002 und 2000 (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a) reichen für eine Interpretation der einzelnen Phasen der Flugzeit nicht aus.

Für 2007 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf von DÖTSCH (2007) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Um den abnehmenden Halbmond am 10.05.2007 zwischen dem Vollmond am 02.05.2007 und dem Neumond am 16.05.2007 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits um den Neumond am 16.05.2007 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann vor dem Vollmond am 01.06.2007 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den abnehmenden Halbmond am 08.06.2007 zwischen dem Vollmond am 01.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der nochmals zahlreiche bis massenhaft frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Neumond am 15.06.2007 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 15.06.2007 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den zunehmenden Halbmond am 22.06.2007 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Vollmond am 30.06.2007 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2005 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf von DÖTSCH (2005, 2006b) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Vor dem Neumond am 06.06.2005 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits nach dem Neumond am 06.06.2005 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den zunehmenden Halbmond am 15.06.2005 zwischen dem Neumond am 06.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche bis massenhaft Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann vor dem Vollmond am 22.06.2005 ereignet und war ebenfalls eine starke Welle, die nochmals zahlreiche bis massenhaft frische Exemplare freigesetzt hat. Die zweite Phase und die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß vom 14.06.2005 bis 24.06.2005 der Höhepunkt der Abundanz mit einem ultimativen Massenflug ausgeprägt war. Möglicherweise hat dann um den abnehmenden Halbmond am 28.06.2005 zwischen dem Vollmond am 22.06.2005 und dem Neumond am 06.07.2005 noch eine vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen, welche allerdings nur noch ein schwacher Puls war, der lediglich erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem abnehmenden Halbmond am 28.06.2005 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, zwischen dem abnehmenden Halbmond am 28.06.2005 und dem Neumond am 06.07.2005 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 06.07.2005 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2004 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winningen und Koborn-Gondorf von DÖTSCH (2005, 2006a) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Vor dem Vollmond am 03.06.2004 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits nach dem Vollmond am 03.06.2004 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den abnehmenden Halbmond am 09.06.2004 zwischen dem Vollmond am 03.06.2004 und dem Neumond am 17.06.2004 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Neumond am 17.06.2004 ereignet und war nur ein schwacher Puls, der nochmals etliche bis zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den zunehmenden Halbmond am 25.06.2004 zwischen dem Neumond am 17.06.2004 und dem Vollmond am 02.07.2004 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem zunehmenden Halbmond am 25.06.2004 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den Vollmond am 02.07.2004 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 17.07.2004 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2003 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winningen und Koborn-Gondorf von DÖTSCH (in KINKLER 2003) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Nach dem Neumond am 01.05.2003 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits nach dem zunehmenden Halbmond am 09.05.2003 zwischen dem Neumond am 01.05.2003 und dem Vollmond am 16.05.2003 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann nach dem Vollmond am 16.05.2003 erfolgt und war ebenfalls nur ein schwacher Puls, welcher wiederum lediglich etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann nach dem Neumond am 31.05.2003 ereignet und war ein starker Schub, der zahlreiche bis massenhaft frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann nach dem zunehmenden Halbmond am 07.06.2003 zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut zahlreiche bis massenhaft frische Individuen entlassen hat. Die dritte Phase und die vierte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß vom 04.06.2003 bis 14.06.2003 der Höhepunkt der Abundanz mit einem ultimativen Massenflug ausgeprägt war. Nach dem Vollmond am 14.06.2003 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 21.06.2003 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 29.06.2003 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2001 läßt sich aus den Angaben in HASSELBACH (2002) und VERVAEKE (2002) sowie den Beobachtungen von ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (persönliche Mitteilung 2010) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Um den Neumond am 23.05.2001 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Möglicherweise hat dann schon nach dem Neumond am 23.05.2001 eine erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ein-

gesetzt, welche wahrscheinlich nur ein schwacher Puls war, der lediglich mehrere bis etliche Exemplare freigesetzt hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann bereits um den Vollmond am 06.06.2001 stattgefunden und war offensichtlich schon eine starke Welle, die zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den Neumond am 21.06.2001 erfolgt und war ebenfalls ein starker Schub, welcher zahlreiche bis massenhaft Exemplare beigesteuert hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Vollmond am 05.07.2001 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 05.07.2001 sind wahrscheinlich keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 14.07.2001 hat offensichtlich das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 20.07.2001 sind vermutlich die letzten Exemplare erloschen.

9.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2007, 2006, 2005 und 2004

Aus den Jahren 2007 – 2000 finden sich in der Literatur auswertbare Angaben für die Rekonstruktion mehrerer Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers lediglich für 2007, 2006, 2005 und 2004. Mit Hilfe der in den jeweils angeführten Quellen dokumentierten Beobachtungen in 2007, 2006, 2005 und 2004 können im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 vier Phasen des Erscheinens des Hirschkäfers nachgezeichnet werden.

Für 2007 läßt sich aus dem Phänogramm und der Tabelle der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Colchester in Essex ostnordöstlich London im südöstlichen Teil von England von FREMLIN (2009) und FREMLIN & FREMLIN (2010) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem Neumond am 16.05.2007 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Neumond am 16.05.2007 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um und nach dem Vollmond am 01.06.2007 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um und nach dem Neumond am 15.06.2007 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, welcher nochmals zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den Vollmond am 30.06.2007 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Vor dem abnehmenden Halbmond am 07.07.2007 zwischen dem Vollmond am 30.06.2007 und dem Neumond am 14.07.2007 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem abnehmenden Halbmond am 07.07.2007 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 14.07.2007 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2006 läßt sich aus dem Phänogramm und der Tabelle der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Colchester in Essex ostnordöstlich London im südöstlichen Teil von England von FREMLIN & FREMLIN (2010) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Nach dem Neumond am 27.05.2006 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat vor dem zunehmenden Halbmond am

04.06.2006 zwischen dem Neumond am 27.05.2006 und dem Vollmond am 11.06.2006 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann vor dem Vollmond am 11.06.2006 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den abnehmenden Halbmond am 18.06.2006 zwischen dem Vollmond am 11.06.2006 und dem Neumond am 25.06.2006 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, welcher nochmals zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann nach dem Neumond am 25.06.2006 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Vor dem zunehmenden Halbmond am 03.07.2006 zwischen dem Neumond am 25.06.2006 und dem Vollmond am 11.07.2006 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem zunehmenden Halbmond am 03.07.2006 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 11.07.2006 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2005 läßt sich aus dem Phänogramm und der Tabelle der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Colchester in Essex ostnordöstlich London im südöstlichen Teil von England von FREMLIN & FREMLIN (2010) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem Vollmond am 23.05.2005 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Vollmond am 23.05.2005 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann nach dem abnehmenden Halbmond am 30.05.2005 zwischen dem Vollmond am 23.05.2005 und dem Neumond am 06.06.2005 erfolgt und war ebenfalls nur eine schwache Welle, welche lediglich etliche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann nach dem Neumond am 06.06.2005 ereignet und war ein starker Schub, welcher zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den zunehmenden Halbmond am 15.06.2005 zwischen dem Neumond am 06.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls noch ein starker Puls, welcher erneut zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 22.06.2005 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 28.06.2005 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 06.07.2005 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 2004 läßt sich aus der Tabelle der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Heiligenhaus-Isenbügel nordöstlich Düsseldorf von HILPÜSCH (2004) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem Vollmond am 03.06.2004 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Vollmond am 03.06.2004 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den zunehmenden Halbmond am 25.06.2004 zwischen dem Neumond am 17.06.2004 und dem Vollmond am 02.07.2004 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den abnehmenden Halbmond am 09.07.2004 zwischen dem Vollmond am 02.07.2004 und dem Neumond am 17.07.2004 ereignet und war ebenfalls eine starke Welle, welche nochmals etliche bis zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte

Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den Neumond am 17.07.2004 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls noch ein starker Puls, welcher erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 17.07.2004 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem Vollmond am 31.07.2004 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 16.08.2004 sind die letzten Exemplare erloschen.

9.3 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in 2000 – 1991

Aus den Jahren 2000 – 1991 finden sich in der Literatur auswertbare Angaben für die Rekonstruktion mehrerer Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers für alle Jahre außer 1995. Mit Hilfe der in den jeweils angeführten Quellen dokumentierten Beobachtungen in 2000, 1999, 1998, 1997, 1996, 1994, 1993, 1992 und 1991 können im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 vier Phasen des Erscheinens des Hirschkäfers nachgezeichnet werden.

Für 2000 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Nach dem Vollmond am 18.05.2000 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat um den abnehmenden Halbmond am 27.05.2000 zwischen dem Vollmond am 18.05.2000 und dem Neumond am 02.06.2000 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den Neumond am 02.06.2000 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den zunehmenden Halbmond am 10.06.2000 zwischen dem Neumond am 02.06.2000 und dem Vollmond am 16.06.2000 ereignet und war nur ein schwacher Puls, welcher lediglich mehrere bis etliche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den Vollmond am 16.06.2000 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Vor dem abnehmenden Halbmond am 26.06.2000 zwischen dem Vollmond am 16.06.2000 und dem Neumond am 01.07.2000 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem abnehmenden Halbmond am 26.06.2000 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 01.07.2000 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1999 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem Vollmond am 30.05.1999 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat um den Vollmond am 30.05.1999 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann nach dem abnehmenden Halbmond am 08.06.1999 zwischen dem Vollmond am 30.05.1999 und dem Neumond am 13.06.1999 erfolgt und war ebenfalls nur eine schwache Welle, welche auch nur mehrere bis etliche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann nach dem Neumond am 13.06.1999 ereignet und war ein starker Schub, welcher zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor

dem Vollmond am 28.06.1999 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher erneut mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 28.06.1999 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem abnehmenden Halbmond am 07.07.1999 zwischen dem Vollmond am 28.06.1999 und dem Neumond am 13.07.1999 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem abnehmenden Halbmond am 07.07.1999 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1998 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Nach dem Neumond am 25.05.1998 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat zwischen dem zunehmenden Halbmond am 03.06.1998 zwischen dem Neumond am 25.05.1998 und dem Vollmond am 10.06.1998 sowie dem Vollmond am 10.06.1998 stattgefunden und war ein starker Schub, der zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann vor dem abnehmenden Halbmond am 18.06.1998 zwischen dem Vollmond am 10.06.1998 und dem Neumond am 24.06.1998 erfolgt und war nur ein schwacher Puls, welcher lediglich mehrere bis etliche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann zwischen dem abnehmenden Halbmond am 18.06.1998 zwischen dem Vollmond am 10.06.1998 und dem Neumond am 24.06.1998 sowie dem Neumond am 24.06.1998 ereignet und war eine starke Welle, welche zahlreiche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um und nach dem Neumond am 24.06.1998 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher erneut mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Vor dem zunehmenden Halbmond am 02.07.1998 zwischen dem Neumond am 24.06.1998 und dem Vollmond am 09.07.1998 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem zunehmenden Halbmond am 02.07.1998 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 09.07.1998 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1997 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem abnehmenden Halbmond am 30.05.1997 zwischen dem Vollmond am 22.05.1997 und dem Neumond am 05.06.1997 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat zwischen dem abnehmenden Halbmond am 30.05.1997 zwischen dem Vollmond am 22.05.1997 und dem Neumond am 05.06.1997 sowie dem Neumond am 05.06.1997 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann vor dem zunehmenden Halbmond am 13.06.1997 zwischen dem Neumond am 05.06.1997 und dem Vollmond am 20.06.1997 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um und nach dem Vollmond am 20.06.1997 ereignet und war nur ein schwacher Puls, welcher lediglich mehrere bis etliche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor dem Neumond am 04.07.1997 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls nur

noch eine schwache Welle, welche lediglich erneut mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 04.07.1997 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem zunehmenden Halbmond am 13.07.1997 zwischen dem Neumond am 04.07.1997 und dem Vollmond am 20.07.1997 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem zunehmenden Halbmond am 13.07.1997 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1996 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Nach dem Vollmond am 01.06.1996 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat vor und um den abnehmenden Halbmond am 09.06.1996 zwischen dem Vollmond am 01.06.1996 und dem Neumond am 16.06.1996 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann nach dem abnehmenden Halbmond am 09.06.1996 zwischen dem Vollmond am 01.06.1996 und dem Neumond am 16.06.1996 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann nach dem Neumond am 16.06.1996 ereignet und war nur ein schwacher Puls, welcher lediglich mehrere bis etliche frische Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor dem Vollmond am 01.07.1996 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls nur noch eine schwache Welle, welche erneut lediglich mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 01.07.1996 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem abnehmenden Halbmond am 08.07.1996 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 15.07.1996 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1994 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Nach dem Vollmond am 25.05.1994 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat um den abnehmenden Halbmond am 02.06.1994 zwischen dem Vollmond am 25.05.1994 und dem Neumond am 09.06.1994 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den Neumond am 09.06.1994 erfolgt und war ebenfalls nur eine schwache Welle, welche auch lediglich mehrere bis etliche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann vor dem zunehmenden Halbmond am 17.06.1994 zwischen dem Neumond am 09.06.1994 und dem Vollmond am 23.06.1994 ereignet und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den Vollmond am 23.06.1994 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls nur noch eine schwache Welle, welche erneut lediglich mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 23.06.1994 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem abnehmenden Halbmond am 01.07.1994 zwischen dem Vollmond am 23.06.1994 und dem Neumond am 08.07.1994 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem abnehmenden Halbmond am 01.07.1994 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1993 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem Vollmond am 04.06.1993 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Vollmond am 04.06.1993 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann vor dem Neumond am 20.06.1993 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den Neumond am 20.06.1993 ereignet und war nur ein schwacher Puls, welcher lediglich mehrere bis etliche Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann vor dem Vollmond am 03.07.1993 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch eine schwache Welle, welche erneut lediglich mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 03.07.1993 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem abnehmenden Halbmond am 12.07.1993 zwischen dem Vollmond am 03.07.1993 und dem Neumond am 19.07.1993 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem abnehmenden Halbmond am 12.07.1993 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1992 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Nach dem Vollmond am 16.05.1992 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat um den abnehmenden Halbmond am 25.05.1992 zwischen dem Vollmond am 16.05.1992 und dem Neumond am 01.06.1992 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann nach dem zunehmenden Halbmond am 08.06.1992 zwischen dem Neumond am 01.06.1992 und dem Vollmond am 15.06.1992 erfolgt und war ebenfalls nur eine schwache Welle, welche auch lediglich mehrere bis etliche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann um den Vollmond am 15.06.1992 ereignet und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann um den abnehmenden Halbmond am 24.06.1992 zwischen dem Vollmond am 15.06.1992 und dem Neumond am 30.06.1992 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch eine schwache Welle, welche erneut lediglich mehrere bis etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 30.06.1992 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem zunehmenden Halbmond am 08.07.1992 zwischen dem Neumond am 30.06.1992 und dem Vollmond am 14.07.1992 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem zunehmenden Halbmond am 08.07.1992 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1991 läßt sich aus dem Phänogramm der Beobachtungsdaten der Exemplare des Hirschkäfers im Raum um Münchenstein südlich Basel im nordwestlichen Teil der Schweiz (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) der Ablauf der Flugzeit des Hirschkäfers im Vergleich mit 2011, 2010, 2009 und 2008 in vier Phasen rekonstruieren. Vor dem Neumond am 12.06.1991 waren noch keine Individuen des Hirschkäfers vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat nach dem Neumond am 12.06.1991 stattgefunden

den und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers ist dann um den zunehmenden Halbmond am 20.06.1991 zwischen dem Neumond am 12.06.1991 und dem Vollmond am 27.06.1991 erfolgt und war ebenfalls nur eine schwache Welle, welche auch lediglich mehrere bis etliche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat sich dann vor dem Vollmond am 27.06.1991 ereignet und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Individuen freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers hat dann nach dem Vollmond am 27.06.1991 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls eine starke Welle, welche erneut zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Vor dem abnehmenden Halbmond am 06.07.1991 zwischen dem Vollmond am 27.06.1991 und dem Neumond am 11.07.1991 sind keine weiteren Exemplare des Hirschkäfers mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem abnehmenden Halbmond am 06.07.1991 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 11.07.1991 sind die letzten Exemplare erloschen.

9.4 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 1995 und 1992

Aus den Jahren 1999 – 1990 finden sich in der Literatur auswertbare Angaben für die Rekonstruktion mehrerer Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo lediglich für 1995 und 1992. Mit Hilfe der in den jeweils angeführten Quellen dokumentierten Beobachtungen in 1995 und 1992 können im Vergleich mit 2011 und 2010 vier Phasen des Erscheinens des Mosel-Apollo nachgezeichnet werden. Die im Schrifttum enthaltenen Daten des Auftretens des Mosel-Apollo in 1999, 1998, 1997, 1996, 1994, 1993, 1991 und 1990 (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a) reichen für eine Interpretation der einzelnen Phasen der Flugzeit nicht aus.

Für 1995 läßt sich aus den Angaben in HASSELBACH (1996); KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996) und BREHM & BREHM (1997) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Nach dem Neumond am 29.05.1995 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat möglicherweise bereits vor dem Vollmond am 13.06.1995 stattgefunden und war wahrscheinlich nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den Neumond am 28.06.1995 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche bis massenhaft Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Vollmond am 12.07.1995 ereignet und war ein ebenfalls starker Schub, der nochmals zahlreiche bis massenhaft frische Exemplare freigesetzt hat. Die zweite Phase und die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß in dem Zeitraum von vor dem Neumond am 28.06.1995 bis nach dem Vollmond am 12.07.1995 der Höhepunkt der Abundanz mit einem ultimativen Massenflug ausgeprägt war. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Neumond am 27.07.1995 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 27.07.1995 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem zunehmenden Halbmond am 05.08.1995 zwischen dem Neumond am 27.07.1995 und dem Vollmond am 10.08.1995 hat wahrscheinlich das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 10.08.1995 sind vermutlich die letzten Exemplare erloschen.

Für 1992 läßt sich aus den Angaben in HASSELBACH (1993), KUNZ (1993) und KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Nach dem Vollmond am 16.05.1992 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits vor dem Neumond am 01.06.1992 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den Vollmond am 15.06.1992 erfolgt und war ein starker Schub, welcher zahlreiche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Neumond am 30.06.1992 ereignet und war nur eine schwache Welle, die nochmals etliche bis zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Vollmond am 14.07.1992 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war ebenfalls nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 14.07.1992 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den Neumond am 29.07.1992 hat wahrscheinlich das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 13.08.1992 sind vermutlich die letzten Exemplare erloschen.

9.5 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in 1989, 1987, 1986 und 1985

Aus den Jahren 1989 – 1985 finden sich in der Literatur auswertbare Angaben für die Rekonstruktion mehrerer Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo lediglich für 1989, 1987, 1986 und 1985. Mit Hilfe der in den jeweils angeführten Quellen dokumentierten Beobachtungen in 1989, 1987, 1986 und 1985 können im Vergleich mit 2011 und 2010 vier Phasen des Erscheinens des Mosel-Apollo nachgezeichnet werden. Die im Schrifttum enthaltenen Daten des Auftretens des Mosel-Apollo in 1988 (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a) reichen für eine Interpretation der einzelnen Phasen der Flugzeit nicht aus. Aus den Jahren vor 1985 sind in der Literatur nur wenige spärliche Informationen von Beobachtungen des Mosel-Apollo angeführt (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a), welche keine Deutung der Flugzeit ermöglichen.

Für 1989 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo an verschiedenen Flugplätzen zwischen Winnigen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem von KINKLER (1990) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Nach dem Neumond am 03.06.1989 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits um den zunehmenden Halbmond am 11.06.1989 zwischen dem Neumond am 03.06.1989 und dem Vollmond am 19.06.1989 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den Vollmond am 19.06.1989 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den abnehmenden Halbmond am 27.06.1989 zwischen dem Vollmond am 19.06.1989 und dem Neumond am 03.07.1989 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der zahlreiche bis massenhaft frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Neumond am 03.07.1989 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nochmals eine starke Welle, welche erneut zahlreiche bis massen-

haft frische Individuen entlassen hat. Die dritte Phase und die vierte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß vom 25.06.1989 bis 07.07.1989 der Höhepunkt der Abundanz mit einem ultimativen Massenflug ausgeprägt war. Nach dem Neumond am 03.07.1989 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den Vollmond am 18.07.1989 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und um den Neumond am 01.08.1989 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1987 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo an verschiedenen Flugplätzen zwischen Pommern ostnordöstlich Cochem und Bremm südlich Cochem von LENZ (1988) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Vor dem Vollmond am 11.06.1987 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat wahrscheinlich bereits nach dem Vollmond am 11.06.1987 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den Neumond am 26.06.1987 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann um den Vollmond am 11.07.1987 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der zahlreiche bis massenhaft frische Exemplare freigesetzt hat. Die zweite Phase und die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo haben zusammen derart viele Individuen geliefert, daß vom 23.06.1987 bis 12.07.1987 der Höhepunkt der Abundanz mit zeitweise und stellenweise sogar einem Massenflug ausgeprägt war. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Neumond am 25.07.1987 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 25.07.1987 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den zunehmenden Halbmond am 03.08.1987 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 09.08.1987 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1986 läßt sich aus dem durch Aufgliederung der in RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) abgebildeten Phänogramme erstellten Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo im Bereich der Blumslay nordwestlich Winnigen und im Bereich des Ausoniussteinbruchs nördlich Kattenes südlich Kobern der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Nach dem Neumond am 07.06.1986 waren noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits um den Vollmond am 22.06.1986 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den abnehmenden Halbmond am 30.06.1986 zwischen dem Vollmond am 22.06.1986 und dem Neumond am 07.07.1986 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann vermutlich vor dem Vollmond am 07.07.1986 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann um den Vollmond am 21.07.1986 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche bis zahlreiche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 21.07.1986 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem abnehmenden Halbmond am 28.07.1986 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 05.08.1986 sind die letzten Exemplare erloschen.

Für 1985 läßt sich aus dem Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo an verschiedenen Flugplätzen zwischen Winnigen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem von KINKLER (1986) der Ablauf der Flugzeit des Mosel-Apollo im Vergleich mit 2011 und 2010 in vier Phasen rekonstruieren (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a). Vor dem Vollmond am 02.07.1985 waren vermutlich noch keine Individuen des Mosel-Apollo vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat bereits um den Vollmond am 02.07.1985 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo ist dann um den abnehmenden Halbmond am 11.07.1985 zwischen dem Vollmond am 02.07.1985 und dem Neumond am 17.07.1985 erfolgt und war eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat sich dann vermutlich vor dem Neumond am 17.07.1985 ereignet und war ebenfalls ein starker Schub, der zahlreiche frische Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo hat dann wahrscheinlich vor dem Vollmond am 01.08.1985 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war nur noch ein schwacher Puls, welcher lediglich erneut etliche frische Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 01.08.1985 sind keine weiteren Exemplare des Mosel-Apollo mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem abnehmenden Halbmond am 09.08.1985 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem abnehmenden Halbmond am 09.08.1985 zwischen dem Vollmond am 01.08.1985 und dem Neumond am 16.08.1985 sind die letzten Exemplare erloschen.

10 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2011 und 2010

Die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Mosel-Apollo aufgrund meiner Beobachtungen spiegeln vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 wider, und das Modell der vier Schübe des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer kann in analoger Ableitung auch auf andere Insekten übertragen werden, von denen als herausragende Beispiele Segelfalter, Großes Ochsenauge, Großer Kohlweißling und Streifenwanze zu nennen sind. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgenerationen und Sommergenerationen des Segelfalters in 2011 und 2010 werden nachstehend erläutert. Grundlagen der Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe sind die Häufigkeitsverteilungen der Individuen sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Segelfalters, und die Deutung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2011 und 2010 erfolgte überwiegend bis ausschließlich aufgrund meiner Beobachtungen.

10.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2011

Die Häufigkeitsverteilung und der Erhaltungszustand der Individuen des Segelfalters spiegeln im Vergleich mit der Sukzession der Abundanz des Mosel-Apollo, bei dem genauso als ausgezeichneter Indikator für die Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren zur Verfügung gestanden hat, ebenfalls vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens sowohl der Frühjahrgeneration als auch der Sommergeneration des Segelfalters in 2011 wider.

Vor dem Neumond am 03.04.2011 waren noch keine Individuen der Frühjahrgeneration des Segelfalters vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters hat bereits um den Neumond am 03.04.2011 stattgefunden und war ein

schwacher Puls, der mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters ist dann um den Vollmond am 18.04.2011 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters hat sich dann um den Neumond am 03.05.2011 ereignet und war ein schwacher Schub, der nochmals mehrere bis etliche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters hat dann um den Vollmond am 17.05.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut mehrere bis etliche Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 17.05.2011 sind keine weiteren Exemplare der Frühjahrgeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 24.05.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 01.06.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters haben etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind.

Vor dem Neumond am 01.07.2011 waren noch keine Individuen der Sommergeneration des Segelfalters vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat bereits um den Neumond am 01.07.2011 stattgefunden und war ein starker Schub, der etliche bis zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters ist dann um den Vollmond am 15.07.2011 erfolgt und war nur ein schwacher Puls, welcher mehrere bis etliche Exemplare beige-steuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat sich dann um den Neumond am 30.07.2011 ereignet und war ebenfalls eine schwache Welle, die nochmals mehrere bis etliche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat dann vor dem Vollmond am 13.08.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut mehrere bis etliche Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 13.08.2011 sind keine weiteren Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 21.08.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 29.08.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat etwa einen halben Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die zweiten, dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind.

Die Eiseheiligen waren in 2011 in vier Phasen gegliedert, welche den Vorläufer vom 03.05.2011 vormittags bis 06.05.2011 vormittags mit den späten letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011, die Hauptphase vom 14.05.2011 nachmittags bis 17.05.2011 nachmittags, den Nachläufer vom 26.05.2011 nachmittags bis 28.05.2011 nachmittags, und den letzten Nachhall vom 31.05.2011 nachmittags bis 02.06.2011 vormittags beinhaltet haben, und welche sich nach dem Neumond am 03.05.2011, vor dem Vollmond am 17.05.2011, vor dem Neumond am 01.06.2011, und um den Neumond am 01.06.2011 ereignet haben. Nach der vierten und letzten Phase der Eiseheiligen ist die Schafskälte gefolgt, welche ebenfalls in vier Phasen gegliedert war und den Vorläufer vom 08.06.2011 vormittags bis 09.06.2011 nachmittags, die Hauptphase vom 18.06.2011 vormittags bis 20.06.2011 nachmittags, den Nachläufer vom 22.06.2011 nachmittags bis 25.06.2011 nachmittags, und den letzten Nachhall vom 29.06.2011 nachmittags bis 03.07.2011 nachmittags umfaßt hat, und welche nach dem Neumond am 01.06.2011, nach dem Vollmond am

15.06.2011, vor dem Neumond am 01.07.2011, und um den Neumond am 01.07.2011 stattgefunden haben. Nach der vierten und letzten Phase der Schafskälte ist die Julikälte gefolgt, welche noch wesentlich stärker als die Eisheiligen und die Schafskälte differenziert war und in insgesamt sieben Phasen gegliedert war, und den ersten Vorläufer vom 07.07.2011 nachmittags bis 08.07.2011 vormittags, den zweiten Vorläufer vom 10.07.2011 nachmittags bis 11.07.2011 vormittags, den ersten Abschnitt der Hauptphase vom 13.07.2011 nachmittags bis 16.07.2011 vormittags, den zweiten Abschnitt der Hauptphase vom 17.07.2011 vormittags bis 19.07.2011 vormittags, den ersten Nachläufer vom 20.07.2011 vormittags bis 21.07.2011 vormittags, den zweiten Nachläufer vom 24.07.2011 vormittags bis 25.07.2011 vormittags, und den letzten Nachhall vom 30.07.2011 vormittags bis 01.08.2011 vormittags beinhaltet haben, welche nach dem Neumond am 01.07.2011, vor dem Vollmond am 15.07.2011, um den Vollmond am 15.07.2011, nach dem Vollmond am 15.07.2011, nach dem Vollmond am 15.07.2011, vor dem Neumond am 30.07.2011, und um den Neumond am 30.07.2011 abgelaufen sind. Im Gegensatz zu den vierphasigen Eisheiligen, der vierphasigen Schafskälte und der siebenphasigen Julikälte war die Augustkälte auf einen einzigen kurzen Kaltlufteinbruch vom 06.08.2011 nachmittags bis 10.08.2011 vormittags konzentriert, welcher sich nach dem Neumond am 30.07.2011 ereignet hat. Der nächste Kaltlufteinbruch hat dann erst am 26.08.2011 nachmittags eingesetzt, hat vor dem Neumond am 29.08.2011 stattgefunden, und hat mit einer gestaffelten Gewitterfront und einem steilen Temperatursturz von über 30 °C am frühen Nachmittag auf unter 20 °C am späten Abend und auf unter 15 °C am nächsten Morgen schlagartig den Sommer beendet und abrupt ohne Ausbildung einer Übergangsphase den Herbst eingeleitet.

Die erste Phase und die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters haben vor dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 stattgefunden. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters hat mit dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 eingesetzt und hat nach dem Vorläufer der Eisheiligen vom 03.05.2011 bis 06.05.2011 geendet. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrgeneration des Segelfalters hat mit der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 angefangen und ist nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 ausgelaufen. Zwischen der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 und dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 sind keine weiteren Exemplare der Frühjahrgeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, vor dem Nachläufer der Eisheiligen vom 26.05.2011 bis 28.05.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem letzten Nachhall der Eisheiligen vom 31.05.2011 bis 02.06.2011 sind auch die letzten Nachzügler erloschen.

Nach der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 waren noch keine Individuen der Sommergeneration des Segelfalters vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat vor dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 begonnen und wurde zwischen dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 und dem ersten Vorläufer der Julikälte vom 07.07.2011 bis 08.07.2011 abgeschlossen. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat um den ersten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 eingesetzt und hat um den zweiten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 17.07.2011 bis 19.07.2011 geendet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat vor dem letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 angefangen und ist nach dem letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 ausgelaufen. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat nach der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 und vor dem

Vollmond am 13.08.2011 stattgefunden. Nach der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 und nach dem Vollmond am 13.08.2011 sind keine weiteren Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, im gleichen Zeitraum hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Beginn des Herbstes am 26.08.2011 vor dem Neumond am 29.08.2011 sind auch die letzten Nachzügler erloschen.

10.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Segelfalters in 2010

Ebenso wie in 2011 spiegeln auch in 2010 die Häufigkeitsverteilung und der Erhaltungszustand der Individuen des Segelfalters im Vergleich mit der Sukzession der Abundanz des Mosel-Apollo, bei dem genauso als ausgezeichneter Indikator für die Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren zur Verfügung gestanden hat, ebenfalls vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens sowohl der Frühjahrs- als auch der Sommergeneration des Segelfalters in 2010 wider. Die Interpretation der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens sowohl der Frühjahrs- als auch der Sommergeneration des Segelfalters in 2010 erfolgte aufgrund meiner Beobachtungen (MADER 2011a) unter Einbeziehung der Erfassungen von KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilungen 2010 und 2011; HANISCH in SCHUMACHER 2011), SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011), Dr. ROBERT LÜCKE (persönliche Mitteilung 2010), DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011; MÜLLER in SCHUMACHER 2011), THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011) und HEINZ STETZUHN (persönliche Mitteilung 2010; Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a sowie im Abschnitt Nachträge).

Vor dem Neumond am 14.04.2010 waren noch keine Individuen der Frühjahrs- generation des Segelfalters vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrs- generation des Segelfalters hat bereits nach dem Neumond am 14.04.2010 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrs- generation des Segelfalters ist dann um den Vollmond am 28.04.2010 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrs- generation des Segelfalters hat sich dann um den Neumond am 14.05.2010 ereignet und war ein schwacher Schub, der nochmals mehrere bis etliche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrs- generation des Segelfalters hat dann um den Vollmond am 28.05.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut mehrere bis etliche Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 28.05.2010 sind keine weiteren Exemplare der Frühjahrs- generation des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 12.06.2010 sind die letzten Exemplare erloschen. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrs- generation des Segelfalters sind mehr oder weniger planmäßig abgelaufen.

Vor dem Vollmond am 26.06.2010 waren noch keine Individuen der Sommer- generation des Segelfalters vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommer- generation des Segelfalters hat bereits nach dem Vollmond am 26.06.2010 stattgefunden und war nur ein schwacher Puls, der lediglich mehrere bis etliche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommer- generation des Segelfalters ist dann vor dem Neumond am 11.07.2010 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommer- generation des Segelfalters hat sich dann um den Vollmond am 26.07.2010 ereignet und war ein schwacher

Schub, der nochmals mehrere bis etliche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat dann vor dem Neumond am 10.08.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut mehrere bis etliche Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 10.08.2010 sind keine weiteren Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, um den zunehmenden Halbmond am 16.08.2010 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Vollmond am 24.08.2010 sind die letzten Exemplare erloschen. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters sind mehr oder weniger planmäßig abgelaufen.

In 2010 hat die Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 zwischen dem Vollmond am 28.04.2010 sowie dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 stattgefunden, ist die Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 um den zunehmenden Halbmond am 19.06.2010 zwischen dem Neumond am 12.06.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 erfolgt, hat sich die Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 um den Vollmond am 26.07.2010 ereignet, und ist die Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 um den zunehmenden Halbmond am 16.08.2010 zwischen dem Neumond am 10.08.2010 und dem Vollmond am 24.08.2010 abgelaufen.

Die erste Phase und die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrsgeneration des Segelfalters haben sich bereits vor der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrsgeneration des Segelfalters hat dann während der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrsgeneration des Segelfalters hat dann nach der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Zwischen der Maikälte (Eisheiligen) vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 und der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 sind keine weiteren Exemplare der Frühjahrsgeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, und im gleichen Zeitraum hat auch das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 sind die letzten Exemplare erloschen.

Nach der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 waren zunächst noch keine Individuen der Sommergeneration des Segelfalters vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters ist dann bereits nach der Junikälte (Schafskälte) vom 19.06.2010 bis 21.06.2010 erfolgt. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat sich dann bereits vor der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 ereignet. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat dann während der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 stattgefunden. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Segelfalters hat dann zwischen der Julikälte vom 22.07.2010 bis 29.07.2010 und der Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen. Vor der Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 sind keine weiteren Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters mehr geschlüpft und ausgeflogen, während der Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach der Augustkälte vom 15.08.2010 bis 18.08.2010 sind die letzten Exemplare erloschen.

Das Modell der vier Schübe des Erscheinens von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und Segelfalter kann in analoger Ableitung auch auf andere Insekten übertragen werden, von denen als herausragende Beispiele Großes Ochsenauge, Großer Kohlweißling und Streifenwanze zu nennen sind.

11 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Großem Ochsenauge, Großem Kohlweißling und Streifenwanze in 2011

Die Häufigkeitsverteilungen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Mosel-Apollo aufgrund meiner Beobachtungen spiegeln vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 wider, und das Modell der vier Schübe des Erscheinens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer kann in analoger Ableitung auch auf andere Insekten übertragen werden, von denen als herausragende Beispiele Segelfalter, Großes Ochsenauge, Großer Kohlweißling und Streifenwanze zu nennen sind. Die vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Großem Ochsenauge, Großem Kohlweißling und Streifenwanze in 2011 werden nachstehend erläutert. Die Darstellung der vier Phasen des Erscheinens des Großen Kohlweißlings umfaßt die Sommergeneration und die Herbstgeneration. Grundlagen der Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe sind die Häufigkeitsverteilungen der Individuen sowie das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren, und die Deutung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Großem Ochsenauge, Großem Kohlweißling und Streifenwanze in 2011 erfolgte ausschließlich aufgrund meiner Beobachtungen.

11.1 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges in 2011

Die Häufigkeitsverteilung und der Erhaltungszustand der Individuen des Großen Ochsenauges spiegeln im Vergleich mit der Sukzession der Abundanz von Mosel-Apollo, Segelfalter und Großem Kohlweißling, bei denen genauso als ausgezeichneter Indikator für die Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren zur Verfügung gestanden hat, ebenfalls vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges in 2011 wider. Vor dem Vollmond am 17.05.2011 und vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 waren noch keine Individuen des Großen Ochsenauges vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges hat bereits um den Vollmond am 17.05.2011 und nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 14.05.2011 bis 17.05.2011 stattgefunden und war ein starker Schub, der zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges ist dann um den Vollmond am 15.06.2011 und vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 erfolgt und war ebenfalls eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges hat sich dann um den Neumond am 01.07.2011 und um den letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 ereignet und war ein schwacher Schub, der nochmals etliche bis zahlreiche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges hat dann um den Vollmond am 15.07.2011 und um den ersten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut etliche bis zahlreiche Individuen entlassen hat. Nach dem Vollmond am 15.07.2011 und nach der ersten Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 sind entweder nur noch einige letzte Nachzügler oder gar keine Exemplare des Großen Ochsenauges mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Neumond am 30.07.2011 und nach dem letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem Vollmond am 13.08.2011 und nach der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Ochsenauges hat etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die zweiten, dritten und vierten Phasen des Schlüpfens

und Ausfliegens des Großen Ochsenauges mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind.

11.2 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Großen Kohlweißlings in 2011

Die Häufigkeitsverteilung und der Erhaltungszustand der Individuen der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings spiegeln im Vergleich mit der Sukzession der Abundanz von Mosel-Apollo, Segelfalter und Großem Ochsenauge, bei denen als ausgezeichneter Indikator für die Interpretation der Abfolge der Entwicklungsschübe das Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren zur Verfügung gestanden hat, ebenfalls vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings in 2011 wider. Bei dem Großen Kohlweißling stützt sich die Deutung der vier Schübe des Hervorkommens neuer Individuen hauptsächlich auf die Variation der Abundanz und wegen der im Vergleich mit Mosel-Apollo und Großem Ochsenauge wesentlich geringeren Frequenz nur untergeordnet auf den Grad der Abnutzung der Exemplare, wobei jedoch trotz der geringeren Quantität der Individuen die Koexistenz von frischen und abgeflogenen Faltern ein wesentliches Kriterium für die Differenzierung und Abgrenzung der vier Phasen des Erscheinens des Großen Kohlweißlings ist. Die auslaufende Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat sich dann mit der einsetzenden Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings verzahnt, wobei sich auch hier wieder die einzelnen Phasen sowohl in der Häufigkeitsverteilung als auch in der Juxtaposition von frischen und abgeflogenen Exemplaren widergespiegelt haben. Die Verkettung der aestivalen und automnalen Generationen des Großen Kohlweißlings hat eine kumulative Flugzeit der kombinierten Sommergeneration und Herbstgeneration von über vier Mondzyklen ergeben.

Vor dem Vollmond am 15.06.2011 und vor der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 waren noch keine Individuen der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat bereits nach dem Vollmond am 15.06.2011 und nach der Hauptphase der Schafskälte vom 18.06.2011 bis 20.06.2011 stattgefunden und war ein schwacher Schub, der nur wenige Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings ist dann nach dem Neumond am 01.07.2011 und nach dem letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat sich dann nach dem Vollmond am 15.07.2011 und nach dem ersten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 ereignet und war ein schwacher Schub, der nochmals etliche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat dann um den Neumond am 30.07.2011 und um den letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut mehrere bis etliche Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 30.07.2011 und nach dem letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 sind entweder nur noch einige letzte Nachzügler oder gar keine Exemplare der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Vollmond am 13.08.2011 und nach der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und mit dem Beginn des Herbstes am 26.08.2011 vor dem Neumond am 29.08.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings haben etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des

Großen Kohlweißlings mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind.

Die erlöschende Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat dann mit der beginnenden Herbstgeneration in der Weise interferiert, daß die ersten frischen Individuen der ersten Phase der Herbstgeneration gemeinsam mit den letzten abgeflogenen Exemplaren der vierten und letzten Phase der Sommergeneration herumgesehelt sind. Ebenso wie die Sommergeneration des Großen Kohlweißlings ist auch die Herbstgeneration in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Falter vonstatten gegangen. Vor dem Vollmond am 13.08.2011 und vor der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 waren noch keine Individuen der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings hat bereits um den Vollmond am 13.08.2011 und nach der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 stattgefunden und war ein schwacher Schub, der nur wenige Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings ist dann um den Neumond am 29.08.2011 und nach dem Beginn des Herbstes am 26.08.2011 erfolgt und war eine starke Welle, welche etliche bis zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings hat sich dann um den Vollmond am 12.09.2011 ereignet und war ein schwacher Schub, der nochmals etliche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings hat dann um den Neumond am 27.09.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut mehrere bis etliche Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 27.09.2011 sind keine Exemplare der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Vollmond am 12.10.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und vor dem Neumond am 26.10.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die ersten bis vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings sind mehr oder weniger planmäßig abgelaufen.

Aufgrund der Kombination der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings zu einer kontinuierlichen Flugzeit mit lückenloser Aufeinanderfolge der aestivalen und automnalen Generationen durch die Verzahnung an der Nahtstelle ist der Große Kohlweißling in 2011 sehr lange geflogen, und die kumulative Imaginalzeit hat durch die Interferenz und Verkettung der Sommergeneration und der Herbstgeneration mit der Koppelung zu einer durchgehenden Sukzession eine derartige Dauer umfaßt, wie sie nur von wenigen anderen Schmetterlingen erreicht worden ist. Die gleichen Phasen der Sommergeneration und der Herbstgeneration wie bei dem Großen Kohlweißling waren vermutlich auch bei dem Kleinen Kohlweißling entwickelt, bei dem als zusätzliches Merkmal zur Erkennung der einzelnen Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens das Vorkommen von zahlreichen fliegenden Pärchen in Kopulation zur Verfügung steht, wobei ich aufgrund der Fülle von Individuen des Kleinen Kohlweißlings wegen der Konzentration auf zahlreiche andere Arten die unterschiedlichen Etappen des Herauskommens der aestivalen und automnalen Generationen des Kleinen Kohlweißlings nicht detailliert erfaßt habe. Die zahlreichen aufeinanderfolgenden Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Kleinen Kohlweißlings sind meist relativ unauffällig ineinander übergegangen und waren wegen der Menge der Exemplare und dem fast permanenten Auftreten von zahlreichen fliegenden Pärchen in Kopulation wesentlich weniger differenziert erkennbar als bei dem Großen Kohlweißling, bei dem das Erscheinen frischer Individuen neben abgeflogenen Faltern markant das Einsetzen eines neuen Schubes des Herauskommens angezeigt hat. Die letzten Exemplare des Kleinen Kohlweißlings sind noch länger als die letzten Individuen des Großen Kohlweißlings geflogen und sind auch noch nach dem Neumond am 26.10.2011 und um den Vollmond am 10.11.2011 im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes herumgesehelt.

11.3 Vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze in 2011

Die Häufigkeitsverteilung der Individuen der Streifenwanze spiegelt im Vergleich mit der Sukzession der Abundanz von Hirschkäfer, Mosel-Apollo, Segelfalter, Großem Ochsenauge und Großem Kohlweißling ebenfalls vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze in 2011 wider. Die Erfassung der vier aufeinanderfolgenden Schübe des Herauskommens der Streifenwanze wurde wesentlich erleichtert durch die Vielzahl der Individuen, welche sich als Pärchen in Kopulation und als einzelne Exemplare auf engem Raum auf den zahlreichen Blüten der Schafgarbe in den dichten Beständen der Pflanze zu Hunderten nebeneinander präsentiert haben. Die Reproduktionsstrategie der Streifenwanze basiert ausschließlich auf Superandrie unter Verzicht auf Proterandrie, wobei Männchen und Weibchen gleichzeitig und plötzlich in großen Mengen erscheinen, und nach dem simultanen Herauskommen der Männchen und Weibchen begeben sich unverzüglich zahlreiche bis massenhaft Pärchen in Kopulation.

Deshalb ist das Auftauchen vieler Pärchen der Streifenwanze in Kopulation auf den weißen Blüten der Schafgarbe ein ausgezeichneter Indikator des Einsetzens einer neuen Welle des Schlüpfens und Ausfliegens, und ist die deutliche Abnahme oder sogar das Verschwinden der zahlreichen Pärchen der Streifenwanze und das vermehrte Auftreten von einzelnen Exemplaren auf den weißen Blüten der Schafgarbe ein verlässlicher Anzeiger des Auslaufens der jeweiligen Phase des Erscheinens und des Bevorstehens des nächsten Schubes des Schlüpfens und Ausfliegens. Die einzelnen Schübe des Erscheinens frischer Individuen der Streifenwanze haben sich daher besonders in den Etappen der plötzlichen Zunahme der Menge der Pärchen in Kopulation nach der vorhergehenden allmählichen Abnahme der Anzahl der Pärchen in Kopulation auf den weißen Blüten der Schafgarbe widergespiegelt. Besonders am Beginn der Imaginalzeit war auffällig, daß sofort nach dem Erscheinen der Streifenwanze bereits unzählige Pärchen in Kopulation waren.

Vor dem Neumond am 01.06.2011 und vor dem letzten Nachhall der Eisheiligen vom 31.05.2011 bis 02.06.2011 waren noch keine Individuen der Streifenwanze vorhanden. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze hat bereits nach dem Neumond am 01.06.2011 und nach dem letzten Nachhall der Eisheiligen vom 31.05.2011 bis 02.06.2011 stattgefunden und war ein starker Schub, der zahlreiche Individuen hervorgebracht hat. Die zweite Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze ist dann um den Neumond am 01.07.2011 und um den letzten Nachhall der Schafskälte vom 29.06.2011 bis 03.07.2011 erfolgt und war ebenfalls eine starke Welle, welche zahlreiche Exemplare beigesteuert hat. Die dritte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze hat sich dann um den Vollmond am 15.07.2011 und um den ersten Abschnitt der Hauptphase der Julikälte vom 13.07.2011 bis 16.07.2011 ereignet und war ein schwacher Schub, der nochmals etliche bis zahlreiche Exemplare freigesetzt hat. Die vierte und letzte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze hat dann um den Neumond am 30.07.2011 und um den letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 die Serie der Entwicklungsschübe abgeschlossen und war wieder nur ein schwacher Puls, der lediglich erneut etliche bis zahlreiche Individuen entlassen hat. Nach dem Neumond am 30.07.2011 und nach dem letzten Nachhall der Julikälte vom 30.07.2011 bis 01.08.2011 sind keine weiteren Exemplare der Streifenwanze mehr geschlüpft und ausgeflogen, nach dem Vollmond am 13.08.2011 und nach der Augustkälte vom 06.08.2011 bis 10.08.2011 hat das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und mit dem Beginn des Herbstes am 26.08.2011 um den Neumond am 29.08.2011 sind die letzten Exemplare erloschen. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze hat etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die zweiten, dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind.

12 Extension, Staffelung und Zyklizität der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten in 2011

Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter, Großes Ochsenauge, Großer Kohlweißling und Streifenwanze sind typische Vertreter derjenigen Insekten, welche mit der Serie von vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Individuen ihre gesamte Flugzeit in 2011 durch einen vorgezogenen Beginn, eine verlängerte Dauer und ein verzögertes Ende gegenüber dem normalen Ablauf erheblich ausgedehnt haben. Mit der Sequenz von vier Phasen des Erscheinens der Exemplare, welche im Abstand von jeweils etwa einem halben Mondzyklus aufeinanderfolgen und eine Dauer von jeweils etwa einem halben Mondzyklus oder sogar etwa einem ganzen Mondzyklus erreichen, haben zahlreiche Insekten ihre gesamte Flugzeit auf etwa zwei Mondzyklen oder sogar auf mehr als zwei Mondzyklen und bis zu drei Mondzyklen gestreckt, und haben durch einen vorzeitigen Anfang, eine prolongierte Distanz und einen verspäteten Schluß ihrer gesamten Flugzeit den erforderlichen Spielraum für die Extension der Saison gegenüber den meisten Jahren gewonnen. Mit einem etwa einen Mondzyklus früheren Einsetzen der Flugzeit im Vergleich mit den meisten Jahren und einem etwa einen Mondzyklus späteren Auslaufen der Flugzeit im Vergleich mit den meisten Jahren sind die Flugzeiten vieler Insekten im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 antizyklisch gegenüber den Flugzeiten in den meisten Jahren verlaufen. Bei anderen Insekten wurde die Flugzeit trotz eines um etwa einen Mondzyklus gegenüber den meisten Jahren vorgezogenen Beginns nach der Abwicklung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Individuen noch mehr oder weniger planmäßig in Korrelation mit den meisten Jahren beendet, oder wurde die Flugzeit trotz eines mehr oder weniger planmäßigen Anfangs in Korrelation mit den meisten Jahren nach der Absolvierung der vier Phasen des Erscheinens der Exemplare bis zu einem Mondzyklus später als in den meisten Jahren abgeschlossen. Es haben jedoch nicht alle Insekten im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 ihre Flugzeit durch einen vorzeitigen Beginn und/oder ein verzögertes Ende prolongiert, sondern es haben auch etliche andere Insekten ihren normalen Zeitplan eingehalten und sind ebenso wie in den meisten Jahren auch in 2011 planmäßig erschienen und termingerecht verschwunden.

Extension, Staffelung und Zyklizität der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten in 2011 werden nachstehend erläutert. Die folgenden Bemerkungen umfassen Extension der Flugzeit auf eine Dauer von zwei bis drei Mondzyklen durch die Serie von vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens, Signifikanz der Staffelung der Flugzeit in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens als Selbstschutzmechanismus; antizyklischer Verlauf der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren; und antizyklischer Verlauf der Flugzyklen des Mosel-Apollo und der Blühzyklen der Weißen Fetthenne zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

12.1 Extension der Flugzeit auf eine Dauer von zwei bis drei Mondzyklen durch die Serie von vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens

Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter, Großes Ochsenauge, Großer Kohlweißling und Streifenwanze sind typische Vertreter derjenigen Insekten, welche durch die Serie von vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Individuen ihre gesamte Flugzeit in 2011 durch einen vorgezogenen Beginn, eine verlängerte Dauer und ein verzögertes Ende gegenüber dem normalen Ablauf

erheblich ausgedehnt haben. Die ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und Großem Kohlweißling sowie der Frühjahrsgeneration des Segelfalters haben etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden, wohingegen die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und Großem Kohlweißling sowie der Frühjahrsgeneration des Segelfalters mehr oder weniger planmäßig abgelaufen sind. Die erste Phase des Schlüpfens und Ausfliegens von Großem Ochsenauge und Streifenwanze sowie der Sommergeneration des Segelfalters hat sich etwa einen Mondzyklus früher als üblich ereignet, wohingegen die zweiten, dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens von Großem Ochsenauge und Streifenwanze sowie der Sommergeneration des Segelfalters mehr oder weniger planmäßig erfolgt sind. Die ersten bis vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings sind mehr oder weniger planmäßig vonstatten gegangen.

Deshalb hat im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die Flugzeit etlicher Insekten durch das vorzeitige Erscheinen der ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren begonnen, und hat sich dann infolge der Serie der vier Schübe des Herauskommens derart in die Länge gezogen, daß die dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens trotz des vorgezogenen Beginns des Erscheinens sich jedoch mehr oder weniger planmäßig im Vergleich mit den vergangenen Jahren ereignet haben, und bei einer Reihe anderer Insekten hat die erste Phase des Herauskommens etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren angefangen und sind anschließend die zweiten, dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens mehr oder weniger planmäßig in Korrelation mit den verflossenen Jahren erfolgt. Bei etlichen anderen Insekten hat die Flugzeit zwar termingerecht im Vergleich mit den meisten Jahren begonnen, wurde dann aber mit der Kette der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens derart prolongiert, daß die Saison erst etwa einen Mondzyklus später als in den meisten Jahren beendet wurde. Aufgrund der Extension der Flugzeit mit der Staffelung der vier Wellen des Herauskommens im Abstand von jeweils etwa einem halben Mondzyklus und mit einer Dauer von jeweils etwa einem halben Mondzyklus oder sogar einem ganzen Mondzyklus haben die gesamten Imaginalzeiten etlicher Insekten einen Umfang von bis zu zwei Mondzyklen und manchmal sogar fast bis zu drei Mondzyklen erreicht, wohingegen die Flugzeit der lediglich in einer Phase geschlüpften und ausgeflogenen Insekten auf etwa einen Mondzyklus beschränkt ist.

Die Spanne der totalen Flugzeit von Mosel-Apollo und Hirschkäfer von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 03.05.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Vollmond am 15.07.2011 hat sich über mehr als zwei Mondzyklen erstreckt. Bei Einkalkulation der ersten Vorböten am 29.04.2011 vor dem Neumond am 03.05.2011 und der letzten Nachzügler am 18.07.2011 nach dem Vollmond am 15.07.2011 hat die gesamte Imaginalzeit des Hirschkäfers sogar fast drei Mondzyklen gedauert, und bei Einrechnung des isolierten Ausreißers am 05.08.2011 nach dem Neumond am 30.07.2011 hat die totale Flugzeit des Hirschkäfers sogar mehr als drei Mondzyklen angehalten. Die kumulativen Flugzeiten der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 03.05.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vor dem Vollmond am 15.07.2011 sowie des Kleinen Schlehens-Zipfelfalters von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Vollmond am 17.05.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vor dem Vollmond am 15.07.2011 haben sich ebenfalls über fast zwei Mondzyklen oder mehr als zwei

Mondzyklen erstreckt. Die Ausdehnung der totalen Flugzeit der Sommergeneration des Kleinen Fuchs von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 01.06.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Neumond am 29.08.2011 hat sogar fast drei Mondzyklen gedauert.

Der Spread der gesamten Flugzeiten der Frühjahrgeneration des Segelfalters von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 03.04.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vor dem Neumond am 01.06.2011 sowie der Sommergeneration des Segelfalters von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vor dem Neumond am 01.07.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Neumond am 29.08.2011 hat ebenfalls jeweils etwa zwei Mondzyklen betragen. Die Extension der kumulativen Flugzeit des Großen Ochsenauges von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Vollmond am 17.05.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Vollmond am 13.08.2011 hat sogar fast drei Mondzyklen in Anspruch genommen. Die Erstreckung der totalen Flugzeiten der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Vollmond am 15.06.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Vollmond am 13.08.2011 sowie der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Vollmond am 13.08.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vor dem Neumond am 26.10.2011 hat ebenfalls jeweils etwa zwei Mondzyklen umfaßt. Die Ausdehnung der totalen Flugzeit der Streifenwanze von dem Erscheinen der ersten Individuen der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 01.06.2011 bis zu dem Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens um den Neumond am 26.08.2011 hat ebenso fast drei Mondzyklen beinhaltet.

12.2 Signifikanz der Staffelung der Flugzeit in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens als Selbstschutzmechanismus

Das Stretching der Flugzeit von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter, Großem Ochsenauge, Großem Kohlweißling, Streifenwanze und anderen Insekten auf eine Distanz von bis zu zwei Mondzyklen und manchmal sogar bis zu drei Mondzyklen mit Hilfe der Sukzession der vier Pulse des Erscheinens hat bewirkt, daß die zu verschiedenen Zeiten herausgekommenen Imagines in ihrer Summe ein wesentlich breiteres Angebot an Nektarpflanzen in gestaffelten Blühzyklen für ihre Versorgung mit Nährstoffen ausnutzen konnten, und daß die Sequenzen der Fraktionen der Populationen nicht in ihrem gesamten Umfang den gleichen negativen Einflüssen von Schlechtwetterphasen zwischen den Schönwetterperioden und Brutzyklen von insektivoren Prädatoren ausgesetzt waren, sondern den Faktoren der potentiellen nichtnatürlichen und vorzeitigen Mortalität differenziert und segregiert exponiert waren.

Mit der Strategie der Extension der kumulativen Flugzeit durch die Staffelung in vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens haben die mehrphasig herausgekommenen Insekten die Risiken der prämaternen Letalität infolge von Kaltlufteinbrüchen und insektenfressenden Räubern auf die einzelnen Segmente der Populationen in der Weise verteilt, daß die vier diskreten Fraktionen der Populationen jeweils lediglich Belastungen von separaten Elementen der Gefahr des vorzeitigen Ab-

bruchs des Lebenszyklus ausgesetzt waren, und daß die aufeinanderfolgenden Schlechtwetterphasen zwischen den Schönwetterperioden und Brutzyklen von insektivoren Säugetieren und Vögeln nur jeweils getrennte Parteien der Populationen betroffen haben, wohingegen die jeweils nächsten Segmente der Populationen anderen negativen Einflüssen von Kaltlufterinbrüchen und insektenfressenden Räubern exponiert waren, welche unterschiedliche Auswirkungen haben können.

Die Ausdehnung der gesamten Flugzeit der mehrphasig herausgekommenen Insekten durch die Gliederung in vier Phasen des Erscheinens ist deshalb ein ausgeklügelter Selbstschutzmechanismus, welcher die Chancen des erfolgreichen Erreichens des Ziels des Lebenszyklus mit Paarung und Eiablage durch die Streuung der Risiken der prämaturnen Letalität für eine breitere Palette von Individuen wesentlich erhöht, und die Steigerung der Effektivität der erfolgreichen Erledigung von Kopulation und Oviposition vor dem Finale des Lebenszyklus durch die Aufteilung der Population in vier getrennte Fraktionen mit zeitlich und räumlich differenzierter Exposition gegenüber den Faktoren der potentiellen nichtnatürlichen und vorzeitigen Mortalität ist die Garantie für den Fortbestand der Population in der nächsten Generation.

Der raffinierte Selbstschutzmechanismus der Staffelung der Flugzeit in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Individuen wurde von Mosel-Apollo und Hirschkäfer an der Spitze einer Gruppe von Insekten mit akzelerierter Kopulation und Oviposition umgehend nach dem Erscheinen der Weibchen noch wesentlich verbessert und perfektioniert. Weil Mosel-Apollo und Hirschkäfer sofort nach dem Erscheinen der Weibchen, welche meist mehrere Tage bis etwa eine Woche nach dem Auftreten der Männchen vorhanden sind, mit der Kopulation anfangen und die befruchteten Weibchen nach der Paarung unverzüglich mit der Oviposition beginnen, haben die meisten Männchen oftmals schon am gleichen Tag oder am nächsten Tag nach dem Herauskommen der Weibchen ihre Spermien zur Fertilisation der Eier bereits an ein Weibchen weitergegeben, und haben die meisten Weibchen schon wenige Tage nach ihrem Auftauchen bereits ihre befruchteten Eier abgelegt, so daß schon wenige Tage nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Weibchen das Ziel des Lebenszyklus mit der erfolgreichen Erledigung von Paarung und Eiablage abgeschlossen ist und der Fortbestand der Population in der nächsten Generation sichergestellt ist.

Deshalb haben die Faktoren der potentiellen nichtnatürlichen und vorzeitigen Mortalität, welche neben Schlechtwetterphasen zwischen den Schönwetterperioden und Brutzyklen von insektivoren Prädatoren auch Unfälle durch Kollisionen und Überfahren im Verkehr auf Straßen und Schienen umfassen, auf die Abwicklung von Kopulation und Oviposition und damit die Begründung der Existenz der Population auch in der folgenden Generation durch die meisten Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer keinen negativen Einfluß, denn diejenigen Exemplare von Mosel-Apollo und Hirschkäfer, welche nach der ungestörten Absolvierung von Paarung und Eiablage und damit der ungehinderten Gewährleistung des Weiterlebens der Population auch in der kommenden Generation schon wenige Tage nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Weibchen Opfer nichtnatürlicher Letalität werden, haben vor ihrer vorzeitigen Mortalität das Ziel ihres Lebenszyklus bereits erreicht und haben ihren Beitrag zur Garantie der Persistenz der Population in der Zukunft bereits geleistet. Aufgrund der Effektivität der Fortpflanzungsstrategie mit akzelerierter Kopulation und Oviposition umgehend nach dem Erscheinen der Weibchen sind Mosel-Apollo und Hirschkäfer wegen der erfolgreichen Erledigung von Paarung und Eiablage und damit der Sicherstellung des Fortbestandes der Population in der nächsten Generation schon wenige Tage nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Weibchen fast immun gegenüber den Faktoren der potentiellen nichtnatürlichen und vorzeitigen Mortalität, denn selbst wenn Mosel-Apollo und Hirschkäfer Opfer nichtnatürlicher Letalität werden, haben sie dann meist die Aufgabe ihres Daseins mit der problemlosen Durchführung von Kopulation und Oviposition und damit der ungefährdeten

Begründung der Existenz der Population auch in der folgenden Generation bereits erfüllt und hätten ohnehin dann bis zu ihrem natürlichen Ende keine unerledigten Pflichten ihres Lebenszyklus mehr vor sich gehabt.

12.3 Antizyklischer Verlauf der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren

Aufgrund der Dauer der Imaginalzeit von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten von häufig etwa einem Mondzyklus für eine Phase des Schlüpfens und Ausfliegens sind im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die meisten der etwa einen Mondzyklus früher als üblich erschienenen Insekten zumindest mit den Individuen des ersten Schubes des Herauskommens dementsprechend auch etwa einen Mondzyklus früher als normal wieder verschwunden. Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und andere Insekten, welche im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 in Segmenten der Populationen etwa einen Mondzyklus früher als gewöhnlich herausgekommen sind, haben sich zu einer Zeit, zu der sie in den meisten Jahren erst erscheinen, bereits in Abteilungen der Populationen wieder verabschiedet. Besonders diejenigen Fraktionen der Populationen von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten, welche schon mit dem ersten Schub und der zweiten Welle des Schlüpfens und Ausfliegens aufgetreten sind, haben im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 zu einer Zeit, zu der sie in den meisten Jahren erst auftauchen, schon mit dem Rückgang ihrer Abundanz begonnen, welcher das finale Verschwinden eingeleitet hat. Die gegenläufige Entwicklung der Flugzeiten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren hat dazu geführt, daß vor allem bei denjenigen Segmenten der Populationen von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten, welche bereits in den ersten und zweiten Phasen des Erscheinens aufgekreuzt sind und sich schon etwa einen Mondzyklus vor ihrem aufgrund der Phänologie in den vergangenen Jahren prognostizierten Flugbeginn gezeigt haben, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits zu einer Zeit, zu der ihr Auftreten in den meisten Jahren erst erwartet wird, schon der Abfall der Häufigkeit angefangen hat, welcher das terminale Erlöschen eingeläutet hat. Mosel-Apollo und Hirschkäfer waren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sogar bereits zu einer Zeit an dem Höhepunkt ihrer Flugzeit angekommen und haben an der Kulmination ihrer Abundanz spektakuläre Massenflüge, ultimative Massenversammlungen und phänomenale Massenzüge veranstaltet, zu der in den meisten Jahren erst die ersten Individuen erscheinen.

Der antizyklische Verlauf der Flugzeiten von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten, welche mit der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens bereits etwa einen Mondzyklus früher als normal aufgetreten sind, zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren hat eine besondere Konstellation hervorgerufen, welche dadurch gekennzeichnet war, daß der regressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von der Kulmination bis zu dem Verschwinden umfaßt, derjenigen Fraktionen der Populationen von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten, welche schon mit dem ersten Schub und der zweiten Welle des Schlüpfens und Ausfliegens herausgekommen sind, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits zu einer Zeit stattgefunden hat, zu der in den meisten Jahren erst der progressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von dem Erscheinen bis zu dem Zenit umfaßt, ausgebildet ist. Die temporale Juxtaposition der Antipoden der Phänologie von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten, welche sich mit der ersten Phase des Schlüpfens und Ausflie-

gens schon etwa einen Mondzyklus früher als üblich haben blicken lassen, zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren hat die unikale Situation erzeugt, daß die Rekurrenz der Flugzeiten von dem Top der Häufigkeitsverteilung bis zu dem Erlöschen derjenigen Segmente der Populationen von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten, welche schon in dem ersten Schub und der zweiten Welle des Erscheinens aufgekreuzt sind, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits zu einer Zeit begonnen hat, zu der in den meisten Jahren erst die Prokurrenz der Flugzeiten von dem Auftauchen bis zu dem Gipfel der Häufigkeitsverteilung angefangt.

Der vorbeschriebene antizyklische Verlauf der Flugzeiten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren war auch bei denjenigen Insekten entwickelt, welche zwar mit der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens bereits etwa einen Mondzyklus früher als normal aufgetreten sind, dann aber infolge der ausgedehnten Dauer der Staffel der vier Phasen des Erscheinens ihre gesamte Flugzeit derart gestreckt haben, daß die letzten Individuen des letzten Schubes des Erscheinens erst zu einer Zeit verschwunden sind, zu der auch in den meisten Jahren die letzten Exemplare erlöschen. Ein anderer antizyklischer Verlauf der Flugzeiten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren war dagegen bei denjenigen Insekten ausgebildet, welche zwar im Vergleich mit den meisten Jahren planmäßig aufgetaucht sind, dann jedoch wegen der umfangreichen Dauer der Serie der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens ihre kumulative Flugzeit derart in die Länge gezogen haben, daß die letzten Individuen der letzten Welle des Herauskommens etwa einen Mondzyklus später als in den meisten Jahren verschwunden sind. In letzteren Fällen war als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 die ungewöhnliche Konfiguration manifestiert, daß der regressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von der Kulmination bis zu dem Verschwinden umfaßt, erst zu einer Zeit begonnen hat, zu der in den meisten Jahren schon die letzten Exemplare erloschen sind, und erst zu einer Zeit beendet wurde, als das Vergehen der letzten Individuen gegenüber den meisten Jahren schon um etwa einen Mondzyklus überschritten war, wohingegen der progressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von dem Erscheinen bis zu dem Zenit umfaßt, gegenüber den meisten Jahren termingerecht eingesetzt hat. Bei besonders extensiven Flugzeiten infolge der prolongierten Erstreckung der Kette der vier Schübe des Herauskommens war sogar die außerordentliche Kombination verwirklicht, daß die Rekurrenz der Flugzeiten von dem Top der Häufigkeitsverteilung bis zu dem Erlöschen erst zu einer Zeit begonnen hat, zu der in den meisten Jahren die Abnahme der Abundanz schon in dem terminalen Rückzug der letzten Individuen ausgelaufen ist, obwohl die Prokurrenz der Flugzeiten von dem Auftauchen bis zu dem Gipfel der Häufigkeitsverteilung bereits zu einer Zeit angefangen hat, zu der auch in den meisten Jahren die ersten Exemplare erscheinen.

12.4 Antizyklischer Verlauf der Flugzyklen des Mosel-Apollo und der Blühzyklen der Weißen Fetthenne zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren

Der antizyklische Verlauf der Flugzeit zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren wurde bei dem Mosel-Apollo, welcher gemeinsam mit Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten mit der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens etwa einen Mondzyklus früher als normal herausgekommen ist, noch durch das Aufblühen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpeffers (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae) erst zu der üblichen Zeit verstärkt, denn durch die im Gegensatz zu dem vorzeitigen Erscheinen der Imagi-

nes des Mosel-Apollo erst zu dem normalen Termin nach dem Neumond am 01.06.2011 in Blüte stehende Hauptfutterpflanze der Larven des Mosel-Apollo hat dieses xerothermosukkulente Gewächs im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 den bereits in der ersten Welle des Schlüpfens und Ausfliegens etwa einen Mondzyklus früher als normal aufgetauchten Abteilungen der Populationen des Mosel-Apollo noch gar nicht als zusätzliche Nektarquelle neben der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae) und anderen Saugpflanzen zur Verfügung gestanden, sondern hat erst den in der zweiten Staffel des Schlüpfens und Ausfliegens aufgekreuzten Gruppen der Populationen des Mosel-Apollo schrittweise oder sogar erst den in der dritten Phase und in der vierten Phase des Herauskommens aufgetauchten Gemeinschaften der Populationen des Mosel-Apollo in zunehmender Frequenz als weiterer Nektarspender neben der Wiesen-Flockenblume und anderen Saugpflanzen gedient.

Der im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 zeitversetzte Blühbeginn der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers, welcher erst zu dem üblichen Termin stattgefunden hat, gegenüber dem etwa einen Mondzyklus in Korrelation mit den meisten Jahren vorgezogenen Blühbeginn der Wiesen-Flockenblume hat eine Sequenz der Verfügbarkeit der beiden wichtigsten Nektarspender für den Mosel-Apollo in der Weise erzeugt, daß das Einsetzen des Aufblühens der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers parallel mit dem Beginn des Verblühens der Wiesen-Flockenblume erfolgt ist, und daß das Verschwinden eines Teils der Blüten der Wiesen-Flockenblume durch das Erscheinen eines Teils der Blüten der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers kompensiert wurde und damit eine temporale Substitution der zugänglichen Nektarquellen für den Mosel-Apollo im Gegensatz zu der lateralen Koexistenz in den meisten Jahren hervorgerufen wurde. Mit dem fast vollständigen Verblühen der Wiesen-Flockenblume um den Neumond am 01.07.2011 hat dann die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer erst zu einer Zeit in voller Blüte gestanden, als nur noch die letzten Individuen der vierten Phase des Erscheinens des Mosel-Apollo übriggeblieben waren, welche um den Vollmond am 15.07.2011 verschwunden sind. Der Höhepunkt der Blüte der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers hat sich dann über den Vollmond am 15.07.2011 hinaus fortgesetzt, als auch die letzten Nachzügler des Mosel-Apollo bereits erloschen waren, und erst um den Neumond am 30.07.2011 hat das Verblühen derjenigen Triebe der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers begonnen, welche schon nach dem Neumond am 01.06.2011 in Blüte gestanden haben. Nach dem Neumond am 30.07.2011, nach dem Vollmond am 13.08.2011 und nach dem Neumond am 29.08.2011 hat sich dann das Verblühen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers schrittweise fortgesetzt, und um den Vollmond am 12.09.2011 war die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer dann schließlich bis auf letzte Triebe fast vollständig verblüht.

13 Korrelation der Blühzyklen von Nektarpflanzen mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo in 2011

Die Korrelation der Blühzyklen von Nektarpflanzen mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo in 2011 wird nachstehend anhand der Beispiele der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae) und der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae) erläutert, welche die wichtigsten Saugpflanzen des Mosel-Apollo umfassen. Der Blühzyklus der Wiesen-Flockenblume ist ausschließlich synzyklisch mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo verlaufen, wohingegen der Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers entsprechend der Staffelung der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo sowohl synzyklisch als auch antizyklisch mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo verlaufen ist. Die Blühzyklen von Gemeinem Dost (*Origanum vulgare*; Lamiales: Lamiaceae) und Gewöhnlichem Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*; Asterales: Asteraceae) sind analog

dem Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers ebenso gemäß der Anordnung der vier Schübe des Erscheinens des Mosel-Apollo sowohl synzyklisch als auch antizyklisch mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo verlaufen. Die folgenden Bemerkungen beinhalten auch den zunehmenden und abnehmenden Andrang des Mosel-Apollo an den zunehmend aufgeblühten und zunehmend verblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume zum Nektarsaugen vor und nach der Kulmination der Abundanz.

13.1 Korrelation der Blühzyklen der Wiesen-Flockenblume mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo

Ebenso wie die Imaginalzeit eines Entwicklungsschubes der Individuen des Mosel-Apollo etwa einen Mondzyklus beträgt, dauert die Blühphase einer Wachstumswelle der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae) auch etwa einen Mondzyklus, und aufgrund des zeitlichen Zusammenfallens des Beginns der Flugzeit des Mosel-Apollo und des Anfangs der Blühzeit der Wiesen-Flockenblume nach dem Neumond am 03.05.2011 sind auch Abnahme und Verschwinden des Mosel-Apollo und Verblühen der Wiesen-Flockenblume nach dem Neumond am 01.06.2011 mehr oder weniger synchron verlaufen. Die Kongruenz der Flugzyklen des Mosel-Apollo und des Blühzyklus der Wiesen-Flockenblume hatte zur Folge, daß die ersten Blüten der Wiesen-Flockenblume bei dem Erscheinen der ersten Exemplare des Mosel-Apollo bereits geöffnet waren und als Nektarspender zur Verfügung gestanden hatten, daß mit dem Herauskommen einer zunehmenden Anzahl von Individuen des Mosel-Apollo sich auch immer mehr Blüten der Wiesen-Flockenblume geöffnet hatten und als Nahrungsquellen vorhanden waren, daß die meisten Blüten der Wiesen-Flockenblume zur Zeit des Höhepunktes des Massenfluges des Mosel-Apollo geöffnet waren und als Kraftstofftankstellen zugänglich waren, daß die ersten Blüten der Wiesen-Flockenblume parallel zu der beginnenden Reduktion der Abundanz des Mosel-Apollo verblüht waren; daß zahlreiche Blüten der Wiesen-Flockenblume schon verblüht waren, als die Häufigkeit der Individuen des Mosel-Apollo bereits stark abgenommen hatte; daß die meisten Blüten der Wiesen-Flockenblume schon verblüht waren, als das finale Verschwinden der verbliebenen Exemplare des Mosel-Apollo bereits im Gange war; und daß die letzten Blüten der Wiesen-Flockenblume in etwa gleichzeitig mit dem Erlöschen der letzten Individuen des Mosel-Apollo verblüht sind.

Ebenso wie der Mosel-Apollo in vier Phasen geschlüpft und ausgeflogen ist, haben sich auch nicht alle Blüten der Wiesen-Flockenblume an allen Aggregaten gleichzeitig geöffnet, sondern die zahlreichen Blüten an den einzelnen Stauden und Büscheln haben sich auch in aufeinanderfolgenden Schüben geöffnet, so daß das beginnende Verblühen der Blüten der ersten Welle durch das einsetzende Aufblühen der Blüten der nächsten Phase ergänzt und manchmal sogar kompensiert wurde. Das sukzessive Aufblühen der Blüten der Wiesen-Flockenblume in einer Reihe von Phasen hat an manchen Aggregaten sogar dazu geführt, daß auch nach dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 sich immer noch mehrere bis etliche Blüten der Wiesen-Flockenblume geöffnet haben, wohingegen an anderen Stauden und Büscheln mit dem Vergehen der letzten Falter des Mosel-Apollo auch fast alle Blüten der Wiesen-Flockenblume bereits verblüht waren und sich danach nur noch wenige oder gar keine Blüten mehr geöffnet haben.

Besonders am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem hat die Sequenz aufeinanderfolgender Etappen des Aufblühens von Blüten der Wiesen-Flockenblume mit dem Wechsel des Spektrums der nektarsaugenden Schmetterlinge eindrucksvoll die Substitution des Mosel-Apollo durch den Großen Kohlweißling nach dem Er-

löschen der letzten Exemplare des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters widergespiegelt, welcher dann den Platz des Mosel-Apollo an den Blüten der Wiesen-Flockenblume eingenommen hat, wobei sich kongruent zu den aufeinanderfolgenden Phasen des Erscheinens des Großen Kohlweißlings auch sukzessiv jeweils mehrere bis etliche neue Blüten der Wiesen-Flockenblume geöffnet haben und als Nektarspender zur Verfügung gestanden haben, wohingegen am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern sowie im östlichen Teil des Apolloweges mit dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo auch die Blüten der Wiesen-Flockenblume schon nahezu vollständig verblüht waren und sich anschließend nur noch vereinzelt oder gar keine Blüten mehr geöffnet haben, so daß der Große Kohlweißling auf andere Nektarquellen ausweichen mußte. Der konsekutive Nachschub von neuen Blüten der Wiesen-Flockenblume nach dem Verblühen alter Blüten war auch an den Beständen der wichtigsten Saugpflanze des Mosel-Apollo entlang des Weges in den Weinbergen zwischen dem Weinbergstor westlich der Brauselay östlich Cochem-Cond und dem südlichen Ortsausgang von Cochem-Cond ausgeprägt, wo ebenfalls das fortgesetzte Aufblühen neuer Blüten der Wiesen-Flockenblume noch lange nach dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo angehalten hat und die Exemplare der verschiedenen Phasen des Erscheinens des Großen Kohlweißlings mit frischen Nektarquellen versorgt hat.

13.2 Korrelation der Blühzyklen der Weißen Fetthenne mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo

Im Gegensatz zu der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae), welche der bedeutendste Nektarspender für die Imagines des Mosel-Apollo ist und noch vor dem Erscheinen der ersten Exemplare des Mosel-Apollo ebenso etwa einen Mondzyklus früher als üblich bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 zumindest an einigen Stengeln der Büschel mit dem Blühen begonnen hat, ist die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae), welche sowohl die Hauptfutterpflanze der Raupen des Mosel-Apollo als auch eine wichtige Nektarquelle der Imagines des Mosel-Apollo ist, in ihrer Entwicklung im Rahmen der üblichen Abfolge geblieben und hat nicht parallel zu dem etwa einen Mondzyklus früher als gewöhnlich schon nach dem Neumond am 03.05.2011 erschienenen Mosel-Apollo ebenfalls vorzeitig mit dem Blühen angefangen, sondern hat die ersten Blüten erst nach dem Neumond am 01.06.2011 ausgetrieben, als der Mosel-Apollo seinen Zenit schon überschritten hatte und die Abundanz des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters an den meisten Profilen schon wieder abgenommen hatte. Durch den mehr oder weniger im Rahmen der normalen Zeiten liegenden Blühbeginn der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers hat die Hauptfutterpflanze der Raupen des Mosel-Apollo im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 den Imagines der ersten Phase des Schlüpfens des Mosel-Apollo vor der Hauptphase der Eisheiligen überhaupt nicht als Nektarspender zur Verfügung gestanden, und hat den Imagines der zweiten Phase des Schlüpfens des Mosel-Apollo nach der Hauptphase der Eisheiligen, den Imagines der dritten Phase des Schlüpfens des Mosel-Apollo vor dem Vorläufer der Schafskälte und den Imagines der vierten Phase des Schlüpfens des Mosel-Apollo vor der Hauptphase der Schafskälte erst nach dem Neumond am 01.06.2011 die Möglichkeit der Nektaraufnahme angeboten.

Die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer hat im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 erst dann ihre Blüten geöffnet, als die ersten Exemplare des Mosel-Apollo schon wieder erloschen waren, wohingegen in den meisten Jahren das Aufblühen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers mit dem Erscheinen der ersten Individuen des Mosel-Apollo beginnt. Im Gegensatz zu dem synzyklischen Verlauf der Flugzyklen des Mosel-Apollo und des Blühzyklus der Wiesen-Flockenblume, welche im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 beide

etwa einen Mondzyklus früher als normal mit dem Ausfliegen und Aufblühen angefangen haben und dann auch in den Stadien des sukzessiven Ausfliegens und Aufblühens sowie in den Etappen des Verschwindens und Verblühens miteinander korreliert haben, ist der Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers nur mit dem Flugzyklus der Imagines der dritten und vierten Phasen des Schlüpfens des Mosel-Apollo ebenfalls synzyklisch verlaufen, wohingegen der Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers und der Flugzyklus der Imagines der ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens des Mosel-Apollo antizyklisch verlaufen sind.

Der kumulative antizyklische Verlauf des Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers und der Flugzyklen des Mosel-Apollo wurde besonders dadurch unterstrichen, daß vor dem Neumond am 01.06.2011, als der Mosel-Apollo schon die Kulmination seiner Abundanz erreicht hat, noch gar keine Blüten der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers geöffnet waren; daß nach dem Neumond am 01.06.2011 die ersten Blüten der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers erst zu einer Zeit geöffnet waren, als der Mosel-Apollo den Gipfel der Häufigkeitsverteilung bereits überquert hat, die Frequenz des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters schon wieder abgenommen hat und zahlreiche Individuen des ersten Schubes des Herauskommens schon wieder verschwunden waren; und daß vor dem Neumond am 01.07.2011 die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer erst zu einer Zeit endlich in voller Blüte gestanden hat, als nur noch die letzten Individuen der vierten Phase des Schlüpfens des Mosel-Apollo übriggeblieben waren.

13.3 Korrelation der Blühzyklen von Gemeinem Dost und Gewöhnlichem Wasserdost mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo

Ebenso wie die Weiße Fetthenne und der Weiße Mauerpfeffer sind auch der Gemeine Dost (*Origanum vulgare*; Lamiales: Lamiaceae) und der Gewöhnliche Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*; Asterales: Asteraceae) im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 nicht vorzeitig aufgeblüht, sondern haben ihre normale Blühzeit eingehalten und haben erst vor dem Vollmond am 15.06.2011 ihre Blüten geöffnet. Deshalb konnten der Gemeine Dost und der Gewöhnliche Wasserdost erst den Imagines der dritten und vierten Phasen des Schlüpfens des Mosel-Apollo, welche ebenfalls mehr oder weniger planmäßig erschienen sind, als zusätzliche Nektarquellen zur Verfügung stehen, wohingegen die meisten Imagines der ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens des Mosel-Apollo, welche etwa einen Mondzyklus früher als üblich herausgekommen sind, schon wieder verschwunden waren, als der Gemeine Dost und der Gewöhnliche Wasserdost termingerecht aufgeblüht sind.

Im Gegensatz zu dem synzyklischen Verlauf der Flugzyklen des Mosel-Apollo und des Blühzyklus der Wiesen-Flockenblume, welche im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 beide etwa einen Mondzyklus früher als normal mit dem Ausfliegen und Aufblühen angefangen haben und dann auch in den Stadien des sukzessiven Ausfliegens und Aufblühens sowie in den Etappen des Verschwindens und Verblühens miteinander korreliert haben, sind die Blühzyklen von Gemeinem Dost und Gewöhnlichem Wasserdost ebenso wie der Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers nur mit den Flugzyklen der Imagines der dritten und vierten Phasen des Schlüpfens des Mosel-Apollo ebenfalls synzyklisch verlaufen, wohingegen die Blühzyklen von Gemeinem Dost und Gewöhnlichem Wasserdost ebenso wie der Blühzyklus der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers und die Flugzyklen der Imagines der ersten und zweiten Phasen des Schlüpfens des Mosel-Apollo antizyklisch verlaufen sind. Die Blühzyklen von Gemeinem Dost und Gewöhnlichem Wasserdost sind deshalb analog dem Blühzyklus der Weißen

Fetthenne oder des Weißen Mauerpeffers ebenso gemäß der Anordnung der vier Schübe des Erscheinens des Mosel-Apollo sowohl synzyklisch als auch antizyklisch mit den Flugzyklen des Mosel-Apollo verlaufen.

13.4 Zunehmender Andrang des Mosel-Apollo an den zunehmend aufgeblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume zum Nektarsaugen vor der Kulmination der Abundanz

Das fröhsommerliche trockene und sonnige Wetter zwischen den beiden späten letzten Frostnächten nach dem Neumond am 03.05.2011 und dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 sowie auch nach dem Auslaufen der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) am und nach dem Vollmond am 17.05.2011 hat zu einer Explosion der Blütenpracht der Blumen in den Wiesen und Feldern geführt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011c, 2011i). Ich konnte am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, welcher neben einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern südwestlich Koblenz einer der besten Beobachtungsstandorte für den Blütenbesuch des Mosel-Apollo ist, eindrucksvoll registrieren, wie die Anzahl der aufgeblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae), welche eine der wichtigsten Nektarquellen des Mosel-Apollo ist, an den Hängen und Wegrändern innerhalb weniger Tage vor der Hauptphase der Eisheiligen vom 08.05.2011 über 10.05.2011 bis 13.05.2011 und ebenso nach der Hauptphase der Eisheiligen vom 18.05.2011 über 21.05.2011 bis 25.05.2011 sukzessiv erheblich zugenommen hat.

In Korrelation mit der fortlaufenden Zunahme der Menge der aufgeblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume haben sich in der vorgenannten Zeitspanne auch schrittweise mehr Individuen des Mosel-Apollo an den geöffneten Blütenständen der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg zum Nektarsaugen eingefunden und haben die attraktiven Nahrungstankstellen der verlockenden Blütenköpfe der Wiesen-Flockenblume mit großer Ausdauer genüßlich ausgekostet. Während ich am 08.05.2011 an den nur wenigen schon geöffneten Blüten der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg nur ein einziges Exemplar des Mosel-Apollo beim Nektartrinken angetroffen habe und am 10.05.2011 dort nur 3 – 5 Individuen bei der Nahrungsaufnahme beobachtet habe, hatten sich am 13.05.2011 und am 18.05.2011 an den bereits etlichen aufgeblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume schon 5 – 8 Exemplare und 8 – 10 Individuen des Mosel-Apollo zum Kraftstofftanken versammelt, und am 21.05.2011 und am 25.05.2011 hatten sich die Zahlen der nektarsaugenden Exemplare des Mosel-Apollo an den mittlerweile zahlreichen geöffneten Blüten der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg auf 12 – 15 Individuen und 20 – 25 Falter gesteigert. Am 25.05.2011 war mit 20 – 25 Exemplaren des Mosel-Apollo an den vielen offenen Blüten der Wiesen-Flockenblume die höchste Anzahl von Faltern am Hahnenberg konzentriert, und gleichzeitig war im Moseltal zwischen Koblenz und Trier die Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo in 2011 erreicht.

13.5 Abnehmender Andrang des Mosel-Apollo an den zunehmend verblühten Blüten der Wiesen-Flockenblume zum Nektarsaugen nach der Kulmination der Abundanz

Nach der Rekurrenz der Eisheiligen vor dem Neumond am 01.06.2011 hat die Abundanz des Mosel-Apollo bereits ihren Zenit überschritten und hat schon wieder abgenommen, und dementsprechend sind am 29.05.2011, am 02.06.2011, am 04.06.2011 und am 07.06.2011 nur noch jeweils 8 – 12 Exemplare; am 10.06.2011 und am 12.06.2011 nur noch jeweils 5 – 8 Individuen, am

15.06.2011 und am 17.06.2011 nur noch jeweils 3 – 5 Falter; und am 23.06.2011, am 26.06.2011 und am 28.06.2011 nur noch jeweils 0 – 2 Exemplare auf den mit sukzessivem Verblühen zunehmend weniger offenen Blüten der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem gesessen; wohingegen am 03.07.2011, am 05.07.2011, am 08.07.2011, am 09.07.2011, am 11.07.2011, am 16.07.2011 und am 19.07.2011 auf den mit konsekutivem Verblühen fortschreitend immer weniger offenen Blüten und schließlich auch auf den letzten noch zugänglichen Blüten der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg keine Individuen des Mosel-Apollo mehr erschienen sind.

Am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern hat sich der Massenflug des Mosel-Apollo vom 25.05.2011 auch noch am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 auf mehr oder weniger konstant hohem Niveau stabilisiert und fortgesetzt, und es haben sich an allen vier Tagen jeweils über 50 Individuen auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie versammelt, wohingegen am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem bereits am 29.05.2011 ein markanter Rückgang der Anzahl der Exemplare des Mosel-Apollo auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume gegenüber dem Gipfel der Häufigkeitsverteilung am 25.05.2011 verzeichnet werden konnte. Erst mit dem Einsetzen häufigerer und stärkerer Niederschläge am 06.06.2011 vor dem Vorläufer der Schafskälte nach dem Neumond am 01.06.2011 hat auch die Populationsstärke des Mosel-Apollo am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes erheblich abgenommen, und im Gegensatz zu über 50 Individuen des Mosel-Apollo auf den zahlreichen Blüten der etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter der Gabione am 04.06.2011 und davor waren dort anschließend am 07.06.2011 nur noch etwa 30 Exemplare vorhanden, sind dort am 10.06.2011 und am 12.06.2011 nur noch jeweils weniger als 15 Individuen aufgekreuzt, haben sich dort am 15.06.2011 und am 17.06.2011 nur noch jeweils 5 – 10 Exemplare blicken lassen; sind dort auf den mit sukzessivem Verblühen zunehmend weniger offenen Blüten der Wiesen-Flockenblume am 23.06.2011, am 26.06.2011 und am 28.06.2011 nur noch jeweils 0 – 2 Falter aufgetaucht; und sind dort am 03.07.2011, am 05.07.2011, am 08.07.2011, am 09.07.2011, am 11.07.2011, am 16.07.2011 und am 19.07.2011 auf den mit konsekutivem Verblühen fortschreitend immer weniger offenen Blüten und schließlich auch auf den letzten noch zugänglichen Blüten der Wiesen-Flockenblume neben und hinter der Gabione keine Individuen des Mosel-Apollo mehr erschienen.

Die Abnahme der Anzahl der Exemplare des Mosel-Apollo, welche sich am Hahnenberg, am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay, und an anderen Lokalitäten an den Blüten der Wiesen-Flockenblume zum Nektarsaugen versammelt haben, wurde bereits ab 07.06.2011 durch das fortschreitende Verblühen zahlreicher Blüten der Wiesen-Flockenblume verstärkt. Um den Vollmond am 15.06.2011 war der überwiegende Teil der Blüten der Wiesen-Flockenblume bereits verblüht, und es waren nur noch ein untergeordnetes bis akzessorisches Kontingent der Blüten der Wiesen-Flockenblume als Nektarquellen für die letzten Individuen des Mosel-Apollo übriggeblieben, und vor dem Neumond am 01.07.2011 waren nur noch einzelne Blüten an manchen Stauden der Wiesen-Flockenblume für die Nektaraufnahme zugänglich, wohingegen an vielen Büscheln der Wiesen-Flockenblume bereits alle Blüten verblüht waren. An den meisten Aggregaten der Wiesen-Flockenblume sind die letzten Blüten um den Vollmond am 15.07.2011 verblüht, als auch die letzten Individuen des Mosel-Apollo verschwunden sind. An anderen Stauden der Wiesen-Flockenblume haben sich jedoch auch nach dem Vollmond am 15.07.2011 noch weitere Blüten geöffnet, welche dann der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings bereitgestanden haben.

14 Herdenartiges Verhalten von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Admiral und anderen Insekten

Bei den Massenflügen, Massenversammlungen und Massenzügen sowie der Ausbildung von exklusiven Biozönosen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer habe ich wiederholt ein herdenartiges Verhalten der zahlreichen bis massenhaft beteiligten Individuen in verschiedenen Dimensionen beobachtet, und ein ähnliches herdenartiges Verhalten in verschiedenen Maßstäben habe ich auch bei den Anreicherungen von Junikäfer, Goldglänzendem Rosenkäfer, Admiral, Streifenwanze und Asiatischem Marienkäfer festgestellt. Das herdenartige Verhalten der beteiligten Exemplare äußert sich dahingehend, daß an bestimmten begrenzten Ausschnitten der exklusiven Biozönosen zahlreiche bis massenhaft Individuen konzentriert sind, wohingegen neben diesen kanalisierten Intervallen nur wenige oder fast gar keine Exemplare auftreten. Das herdenartige Verhalten entsteht durch den Nachläufereffekt und die Nachahmungstendenz später dazukommender Individuen an den engen Zonen, welche sich an den vorhergehenden Exemplaren orientieren und sich an den gleichen Stellen wie die schon früher anwesenden Individuen sammeln. Besonders durch das Schwärmen vieler Exemplare in bestimmten Ausschnitten der Profile werden zunehmend weitere Individuen aus der Umgebung angezogen und verstärken die herdenartigen Agglomerationen in gewissen Intervallen der Biotope. Die multiple Wiederholung der konzentrierten Platznahme durch jeweils später dazukommende Individuen an den gleichen Stellen wie die schon früher vorhandenen Exemplare führt dann zu einer fortschreitenden Ausdehnung der herdenartigen Aggregationen, bis durch den abflauenden Nachstrom weiterer Individuen aufgrund von Sättigung oder manchmal sogar Überbesetzung eine Stagnation eintritt.

Die nachstehenden Bemerkungen umfassen kleindimensionales herdenartiges Verhalten des Mosel-Apollo auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume, großdimensionales herdenartiges Verhalten von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in den Kernzonen der Flugplätze, straßenartiges herdenartiges Verhalten des Hirschkäfers in schmalen Hirschkäfer-Schneisen, wirbelartiges herdenartiges Verhalten von Junikäfer und Goldglänzendem Rosenkäfer, großdimensionales herdenartiges Verhalten des Admirals in begrenzten Weinbergen, kleindimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze an den Blüten der Schafgarbe, großdimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze in der Kernzone des Sammelplatzes, und fleckenartiges herdenartiges Verhalten des Asiatischen Marienkäfers in Ruhegemeinschaften zur Überwinterung.

14.1 Kleindimensionales herdenartiges Verhalten des Mosel-Apollo auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume

Auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume konnte besonders um die Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sowie davor am 21.05.2011 und danach am 29.05.2011 und an manchen Flugplätzen auch noch am 02.06.2011, am 04.06.2011 und am 07.06.2011 ein geselliges oder kleindimensionales herdenartiges Verhalten dahingehend beobachtet werden, daß auf manchen Blüten der Wiesen-Flockenblume zahlreiche Exemplare des Mosel-Apollo dicht aneinander gedrängt gesessen sind, wohingegen auf benachbarten Blüten der Wiesen-Flockenblume nur wenige oder manchmal auch gar keine Individuen des Mosel-Apollo gesessen sind. An manchen Stauden der Wiesen-Flockenblume waren gelegentlich fast alle Blüten von jeweils etlichen Individuen des Mosel-Apollo besetzt, wohingegen an benachbarten Büscheln der Wiesen-Flockenblume nur an wenigen Blüten lediglich einzelne Exemplare des Mosel-Apollo vorhanden waren. Einen ähnlichen Herdentrieb wie bei dem Mosel-Apollo auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume habe ich auch bei der Streifenwanze auf den Blüten der Schafgarbe festgestellt.

14.2 Großdimensionales herdenartiges Verhalten von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in den Kernzonen der Flugplätze

Ein großdimensionales herdenartiges Verhalten konnte auch in den Kernzonen der Flugplätze aufgrund der Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum um die Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern südwestlich Koblenz am 25.05.2011 und teilweise auch noch danach sowie um den Gipfel der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg am 29.05.2011 beobachtet werden. Die Massenversammlungen von jeweils über 50 Exemplaren des Mosel-Apollo auf den zahlreichen Blüten einer etwa 30 m langen Kette von Stauden und Büscheln der Wiesen-Flockenblume neben und hinter einer Gabione am Fuß des Steilhanges neben dem Weg hinter der Bahnlinie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes im Moseltal zwischen Koblenz und Trier am 25.05.2011, am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 und ebenso auch von bis zu 25 Individuen des Mosel-Apollo auf den zahlreichen Blüten einer Gruppe von Aggregaten der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem am 25.05.2011, sowie der Massenflug und Massenlauf von etwa 40 – 50 Exemplaren des Hirschkäfers an einer etwa 10 – 15 m breiten Hirschkäfer-Schneise am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 29.05.2011 und mit erheblich geringerer Frequenz auch noch am 30.05.2011 entsprechend der nachstehenden Schilderung sind eindrucksvolle Beispiele des großdimensionalen herdenartigen Verhaltens in den Kernzonen der Flugplätze aufgrund der Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum. In einer ähnlichen Konstellation wurde am Wingerts- weg nahe dem nördlichen Ortsausgang von Klotten auf einer Gruppe von Blüten am 19.06.2011 noch einmal eine Ansammlung von etwa 40 Individuen des Mosel-Apollo angetroffen (SABINE KINKLER, persönliche Mitteilung 2011; THOMAS REIFENBERG, persönliche Mitteilung 2011).

Die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum, wie sie an den vorgenannten Flugplätzen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 beispielhaft ausgebildet war, repräsentiert ein herdenartiges Verhalten der beteiligten Insekten in der Weise, daß eine gewisse Anzahl von Individuen das Startsignal gibt und an den schmalen Schneisen vorzugsweise im Zentralbereich der Flugplätze und Sammelplätze erscheint, und danach schließen sich fortlaufend weitere Exemplare an und erzeugen damit das Massenaufreten und die Massenversammlung in einem engen Fenster hauptsächlich im Mittelpunkt der Flugplätze und Sammelplätze. Die ersten Individuen der teilnehmenden Insekten sind praktisch die Vorboten, welche den optimalen Standort erkunden und auswählen, und die nachfolgenden Exemplare schließen sich dann der Selektion des günstigen Profils durch die Vorreiter an und gesellen sich an den vorgeprüften Zonen dazu. Durch die Tendenz der Aggregation werden immer mehr Individuen aus der Umgebung angezogen, so daß an den Höhepunkten der Schwärmflüge, Massenzüge und Massenversammlungen die meisten Exemplare der betroffenen Insekten aus der Umgebung an den Schlüsselflecken im Kern der Flugplätze und Sammelplätze konzentriert sind.

14.3 Straßenartiges herdenartiges Verhalten des Hirschkäfers in schmalen Hirschkäfer-Schneisen

Ein besonderes herdenartiges Verhalten des Hirschkäfers mit den vorgenannten Mechanismen

habe ich am 29.05.2011 an dem Höhepunkt des Schwärmzyklus festgestellt, als ein phänomenaler Massenflug und ein sensationeller Massenlauf entwickelt war und in der Kernzone des Flugplatzes eine schmale Hirschkäfer-Schneise ausgebildet war, innerhalb derer sich überwiegend bis fast ausschließlich die fliegende und laufende Aktivität der insgesamt etwa 40 – 50 Hirschkäfer abgepielt hat, wohingegen außerhalb der begrenzten Hirschkäfer-Straße nur untergeordnete bis akzessorische fliegende und laufende Aktivität einer limitierten Fraktion der Population des Hirschkäfers stattgefunden hat. Am Waldrand südlich Tairnbach erstreckt sich der Flugplatz des Hirschkäfers über etwa 500 m Länge, und an den meisten Schwärmabenden fliegen abends in der Dämmerung einzelne bis etliche Exemplare immer wieder an verschiedenen Stellen der Kernzone des Flugplatzes von etwa 200 – 300 m Länge, wohingegen bei dem spektakulären Massenflug und ultimativen Massenlauf am 29.05.2011 die überwiegende Anzahl der Individuen an einer engen Hirschkäfer-Schneise von etwa 10 – 15 m Breite im Zentrum des Flugplatzes erschienen ist und dort in einer derartigen Populationsdichte herausgekommen ist, wie ich sie während meiner regelmäßigen und systematischen Beobachtungen an dem unikaligen Flugplatz von Tairnbach in den letzten vier Jahren noch nicht erlebt habe. Die Zentralisation des Hirschkäfers hat sich mit reduzierter Frequenz in einem weiteren Schwärmflug, welcher jedoch nicht mehr mit einem Schwärmlauf verbunden war, an der schmalen Hirschkäfer-Straße auch noch am 30.05.2011 fortgesetzt, und war ebenso an einem nochmals außergewöhnlichen Schwärmabend am 03.06.2011 entwickelt, als ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen ebenfalls auf einen engen Ausschnitt im Zentralbereich des Flugplatzes von etwa 20 – 30 m Breite konzentriert war. Der ebenfalls gigantische Schwärmflug von etwa 25 – 30 Exemplaren des Hirschkäfers am 05.06.2008 (MADER 2009a) hat sich dagegen über die gesamte Kernzone des Flugplatzes von etwa 200 – 300 m Länge erstreckt und war nicht mit der Ausbildung einer begrenzten Hirschkäfer-Schneise verbunden.

Bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 hat sich die Aktivität der etwa 40 – 50 Exemplare auf die etwa 10 – 15 m breite Hirschkäfer-Schneise am Waldrand konzentriert, in welcher die zahlreichen Individuen mit lautem raschelndem Getöse auf dem trockenen Laub am Boden am Hang und in der Ebene gelaufen sind, auf Sträucher und Stengel geklettert sind und von dort mit sonorem Brummen zum Flug gestartet sind, aus der trockenen Blattstreu auf den Weg am Waldrand gelaufen sind und sich von dort aus mit propellerartigem Brummen zum Flug in die Luft geschwungen haben, in den Zweigen der Büsche und Bäume ihre Startvorbereitungen getroffen haben und dann von dort aus mit markantem Brummen abgeflogen sind, und manchmal von den Ästen der Büsche und Bäume auf das trockene Laub am Boden gefallen sind und sich dann wieder aufgerappelt haben und am Boden herumgelaufen sind, sowie über die engen Grenzen der schmalen Hirschkäfer-Straße hinaus vor den Büschen und Bäumen am Waldrand meist im Tiefflug und gelegentlich auch im Hochflug hin und her gependelt sind, über der davorliegenden Wiese gekreist sind, und nach dem Rundflug oder Pendelflug wieder in den Ästen der Büsche und Bäume am Waldrand gelandet sind, von wo sie nach einer kürzeren oder längeren Pause erneut gestartet sind.

Die meisten Hirschkäfer sind jeweils nur bis etwa eine halbe Minute oder bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer geflogen, bevor sie wieder in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume gelandet sind und eine Pause von manchmal nur bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer und häufig etwa 3 – 5 Minuten Dauer eingelegt haben, wohingegen einige besonders ausdauernde Hirschkäfer bis etwa 4 – 5 Minuten Dauer ohne Unterbrechung immer wieder am Waldrand auf und ab geflogen sind und sich erst dann zu einer Pause auf den Zweigen und Blättern der Büsche und Bäume niedergelassen haben. Außerhalb der etwa 10 – 15 m breiten Hirschkäfer-Schneise hat sich die Aktivität der zahl-

reichen Exemplare bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 auf gelegentliches Fliegen entlang des Waldrandes nach erfolgtem Start von den Zweigen der Büsche und Bäume und anschließender erneuter Landung in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume sowie vereinzelt Laufen auf dem Weg vor dem Waldrand beschränkt. Ich habe an dem Flugplatz des Hirschkäfers am Waldrand am südlichen Ortsausgang von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg seit 2008 regelmäßig und systematisch die Flugzeiten des Hirschkäfers überwacht und habe dort viele bezaubernde und fesselnde Schwärmabende des Käfergiganten miterlebt (MADER 2009a, 2010a, 2011b), konnte jedoch einen derart ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers wie am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 bisher an keinem anderen Schwärmabend feststellen, und konnte die Ausbildung einer akzentuierten Hirschkäfer-Schneise in ihrer maximalen Ausprägung ebenfalls nur am 29.05.2011 sowie in wesentlich schwächerer Entwicklung mit der Teilnahme von erheblich weniger Individuen nur noch am darauffolgenden Tag am 30.05.2011 registrieren.

Eine ähnliche Ausbildung einer schmalen Hirschkäfer-Straße mit der Beteiligung von etwa 40 – 50 Individuen an einem Schwärmabend wie am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg an der Kulmination einer Serie von Schwärmabenden von etwa drei Wochen Dauer am 29.05.2011 hat ANKE GUNTHER-THEIL (persönliche Mitteilung 2008) in Kamcia südlich Varna an der Küste des Schwarzen Meeres in 1982 erlebt, wo an einer Reihe von Schwärmabenden von etwa einer Woche Dauer mit einer Beteiligung von mindestens etwa 50 Exemplaren pro Tag sich abends in der Dämmerung zahlreiche Individuen des Hirschkäfers am Wegrand gesammelt haben und dann in einem ca. 20 cm breiten ungeordneten Strom über den Weg nahe dem Strand gelaufen sind und teilweise miteinander gekämpft haben, sowie in Kopfhöhe über den Weg geflogen sind und wiederholt bei Spaziergängern auf dem Kopf und auf dem Oberkörper gelandet sind. Die ameisenstraßenähnlichen Ströme über den Weg waren schwarz durch die vielen Exemplare des Hirschkäfers, welche in einer langgezogenen Schlange kompanieartig den Weg überquert haben. Der von ANKE GUNTHER-THEIL (persönliche Mitteilung 2008) beobachtete phänomenale Massenflug und sensationelle Massenlauf unzähliger Individuen des Hirschkäfers an einer begrenzten Hirschkäfer-Straße in Kamcia südlich Varna an der Küste des Schwarzen Meeres in 1982 repräsentiert ebenso eine exklusive Biozönose und ein herdenartiges Verhalten wie der ultimative Massenflug und spektakuläre Massenlauf des Hirschkäfers an einer engen Hirschkäfer-Schneise am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg am 29.05.2011.

14.4 Wirbelartiges herdenartiges Verhalten von Junikäfer und Goldglänzendem Rosenkäfer

Maikäfer, Hirschkäfer und Sägebock schwärmen an dem herausragenden Flugplatz der Quadriga dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg meist entlang einer Strecke von mehreren Hundert Metern Länge in disperser Verteilung, wohingegen der Junikäfer vorzugsweise und überwiegend wirbelartig um einzeln stehende Bäume am Bach in den Wiesen westlich des Waldrandes schwärmt und nur untergeordnet auch linienartig in disperser Verteilung entlang des Waldrandes schwärmt (MADER 2011b). Bei dem linienartigen Schwärmen von Maikäfer, Hirschkäfer und Sägebock in disseminierter Verbreitung entlang des Waldrandes in der Kernzone des Flugplatzes ist kein herdenartiges Verhalten feststellbar, wohingegen das wirbelartige Schwärmen des Junikäfers ein herdenartiges Verhalten repräsentiert, weil durch die fortgesetzten Umkreisungen der einzelnen Bäume durch etliche bis zahlreiche Individuen des Junikäfers immer weitere Exemplare angezogen werden. Das wirbelartige Schwärmen des Junikäfers aufgrund des herdenartigen Verhaltens wird teilweise auch durch die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum verstärkt.

Bei einem spektakulären Massenflug tauchen pausenlos Gruppen von Junikäfern aus der Wiese und aus dem Waldrand auf und fliegen zu den einzeln stehenden Bäumen in der Wiese und am Bach vor dem Waldrand, wo sie immer wieder die Kronen der Bäume in elliptischen Bahnen mit unterschiedlichen Entfernungen und Einfallswinkeln sowie gelegentlich auch in spiralartigen Orbits umkreisen und ein lautes anhaltendes Brummen erzeugen. Manchmal schwärmen die Junikäfer auch in Wiesen und Obstgärten in größerer Entfernung vom Waldrand und drehen dort ebenfalls ohne Unterbrechungen über längere Zeit ihre ovalen Runden mit wechselnder Inklination und Elongation um singuläre Bäume, und in der Nähe anwesende Beobachter werden gelegentlich auch von Pulks von Junikäfern mit einer derartigen Frequenz und Konsistenz umkreist, daß ihnen das sonore Brummen der schwärmenden Junikäfer in den Ohren dröhnt und sie den Eindruck haben, von einem Bombergeschwader angegriffen zu werden.

Das eintönige Brummen der zahlreichen in elliptischen Orbits mit unterschiedlichen Erstreckungen und Neigungen sowie gelegentlich auch in helicoidalen Umläufen um die solitären Bäume herumsausenden Junikäfer ist erst zu hören, nachdem bereits Scharen von Junikäfern erschienen sind und um die einzeln stehenden Bäume herumschwirren, wohingegen vor dem Beginn des Schwärmfluges der Junikäfer das monotone Brummen noch nicht zu hören ist. Bei dem wilden Schwärmen zahlreicher Junikäfer in elliptischen Bahnen mit wechselnder Inklination und Elongation und zuweilen auch in schraubenförmigen Trassen um einzeln stehende Bäume in den Wiesen und Feldern sowie am Bach vor dem Waldrand kommt es gelegentlich sogar zu Kollisionen zwischen mehreren auf unterschiedlichen ovalen oder helicoidalen Orbits mit rasanter Geschwindigkeit revoltierenden Individuen, welche häufig bis mehr als eine Viertelstunde lang fast pausenlos Umkreisungen mit veränderlichen Achsen und Winkeln um die Fixpunkte der solitären Bäume herum vollführen. Ein ähnliches Flugverhalten mit fortgesetzter Wiederholung elliptischer Umkreisungen einzeln stehender Bäume mit unterschiedlichen Entfernungen und Einfallswinkeln und manchmal auch spiralartiger Umrundungen singulärer Bäume wie bei dem Junikäfer in der Abenddämmerung kann tagsüber im Sonnenlicht bei dem Goldglänzenden Rosenkäfer beobachtet werden, wobei die metallisch grün oder rot glänzenden Rosenkäfer im strahlenden Sonnenschein wie Smaragde oder Rubine funkeln (MADER 2011a), so daß bei dem Goldglänzenden Rosenkäfer ebenfalls ein wirbelartiges herdenartiges Verhalten an solitären Bäumen manifestiert ist.

14.5 Großdimensionales herdenartiges Verhalten des Admirals in begrenzten Weinbergen

Ein großdimensionales herdenartiges Verhalten habe ich auch bei der automnalen Generation des Admirals in begrenzten Weinbergen beobachtet. Der Admiral hat eine Vorliebe für vergorene Fruchtsäfte, welche er begierig aufsaugt und sich an dem durch die Gärung der ausgetretenen Säfte von überreifen Trauben, Pflaumen und Birnen entstandenen Alkohol berauscht, und erscheint deshalb mit der Hauptmasse der Individuen der automnalen Generation erst Ende August oder Anfang September, wenn im Spätsommer und Goldenen Herbst die ersten überreifen Trauben in den Weinbergen an den Reben bersten und die ersten überreifen Pflaumen und Birnen in den Obstgärten von den Bäumen herunterfallen und am Boden aufbrechen. In den letzten Jahren konnte ich in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben wiederholt beobachten, wie zahlreiche bis massenhaft Individuen des Admirals sich Ende August oder Anfang September in den Weinbergen und Obstgärten getummelt haben und bevorzugt an aufgeplatzten Trauben und Pflaumen gegessen sind sowie daneben auch Bienenstöcke besucht haben, welche in den Weinbergen und Obstgärten aufgestellt waren. Die besten Flugplätze des vinophilen Admirals sind zwei Weinberge des blauen Portugiesers am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg, in denen ich seit 2007 regelmäßig das faszinierende Spektakel des Schwärmens von zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals zur Zeit der vollendeten Reife und be-

ginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers im Goldenen Herbst bestaune.

Die beiden Weinberge des blauen Portugiesers am Waldrand nördlich Nußloch bestehen nur aus jeweils etwa 5 – 10 Reihen von Rebstöcken, welche jeweils etwa 50 – 100 m lang sind, und die beiden Weinberge sind etwa 1 km voneinander entfernt. Zwischen den beiden Weinbergen liegen Wiesen mit dispers verteilten Obstbäumen unterschiedlicher Fruchtarten, welche Kirschen, Pflaumen, Birnen, Äpfel, Pfirsiche, Walnüsse und Quitten umfassen. Die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals sind zur Zeit der Reife und Überreife der Trauben des blauen Portugiesers überwiegend bis fast ausschließlich in den beiden Weinbergen mit begrenzter Erstreckung versammelt, wohingegen außerhalb der isolierten kleinen Weinberge nur einzelne bis etliche Exemplare des Admirals in disperser Verteilung vorhanden sind. Das großdimensionale herdenartige Verhalten des Admirals in den beiden Weinbergen mit beschränkter Ausdehnung wird in erster Linie durch den an aufgeplatzten Trauben austretenden und vergärenden Saft ausgelöst, und die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals sitzen in umfangreichen disseminierten Aggregationen an den Ketten der reifen und überreifen Trauben des blauen Portugiesers.

Weil die zahlreichen bis massenhaft Individuen der automnalen Generation des vinophilen Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) in den beiden Weinbergen mit begrenzter Erstreckung nicht die einzigen Insekten sind, welche zur Zeit der Reife und Überreife der Trauben des blauen Portugiesers den an aufgeplatzten Trauben austretenden und vergärenden Saft genießen, sondern von jeweils einzelnen bis etlichen Exemplaren einer Reihe anderer Insekten begleitet werden, welche die automnalen Generationen von C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Waldbrettspiel (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und Grüner Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMANN 1836; Odonata: Aeshnidae) beinhalten, repräsentiert das großdimensionale herdenartige Verhalten des Admirals in den beiden Weinbergen mit beschränkter Ausdehnung zwar eine monospezifische Dominanz, jedoch keine exklusive Biozönose.

14.6 Kleindimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze an den Blüten der Schafgarbe

Auf den Blüten der Schafgarbe im westlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg und dem ersten Steilabschnitt des Weges in Richtung der Brauselay westlich der Weinbergsschutzhütte konnte besonders in den Anfangsphasen der vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens der Streifenwanze nach dem Neumond am 01.06.2011, um den Neumond am 01.07.2011, um den Vollmond am 15.07.2011 und um den Neumond am 30.07.2011 ein geselliges oder kleindimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze dahingehend beobachtet werden, daß auf manchen Blüten der Schafgarbe zahlreiche Exemplare dicht aneinander gedrängt gesessen sind, wohingegen auf benachbarten Blüten der Schafgarbe nur wenige oder manchmal auch gar keine Individuen gesessen sind. Es ist mir mehrfach aufgefallen, daß manche Blüten der Schafgarbe mit vier bis sechs Pärchen der Streifenwanze in Kopulation bestückt waren, wohingegen auf den benachbarten Blüten keine Individuen vorhanden waren. Einen ähnlichen Herdentrieb wie bei der Streifenwanze auf den Blüten der Schafgarbe habe ich auch bei dem Mosel-Apollo auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume festgestellt.

An den meisten Tagen haben die zahlreichen Exemplare der Streifenwanze auf der Oberseite der Blüten der Schafgarbe im offenen Sonnenlicht gesessen, wohingegen sie am 28.06.2011, als um

13 Uhr in Cochem schon eine Temperatur von 33 °C erreicht war und am Nachmittag eine Temperatur von etwa 35 °C erzielt wurde, am Nachmittag zwischen 14 und 15 Uhr bei strahlendem Sonnenschein und brennender Sonnenstrahlung auf der Unterseite der Blüten der Schafgarbe den Schatten vor der intensiven Insolation gesucht haben, und ebenso haben sich an diesem Tag auch die letzten Individuen des Mosel-Apollo aus dem sengenden Sonnenlicht zurückgezogen und an Felsen und unter Blättern im Schatten vor dem glühenden Sonnenschein versteckt. Am 28.06.2011 war der heißeste Tag in der Flugzeit des Mosel-Apollo und der Imaginalzeit der Streifenwanze und gleichzeitig auch der bisher heißeste Tag des Jahres (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011s, 2011t, 2011u, 2012n), und das am 28.06.2011 erreichte Rekordniveau der Temperatur war im ganzen Frühsommer und Hochsommer eine außergewöhnliche und unübertroffene Wärmespitze und wurde nur noch einmal am 23.08.2011 im Spätsommer (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/13, 2011/15, 2011/16, 2011/17, 2011/18) auf gleichem Level wiederholt, jedoch nicht übertroffen.

14.7 Großdimensionales herdenartiges Verhalten der Streifenwanze in der Kernzone des Sammelplatzes

Ein großdimensionales herdenartiges Verhalten konnte in der Kernzone des Sammelplatzes der Streifenwanze im westlichen Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem beobachtet werden. In dem Intervall zwischen der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg und dem ersten Steilabschnitt des Weges in Richtung der Brauselay westlich der Weinbergsschutzhütte wird der schmale Pfad am Steilhang des Moseltales von einer etwa 100 – 200 m langen Reihe eines dichten Bestandes der Schafgarbe gesäumt, wohingegen westlich und östlich dieser ausgedehnten Kette engständiger Stauden der Schafgarbe nur wenige einzelne disperse oder gar keine Büschel der Schafgarbe vorhanden sind. Die Population der Streifenwanze am Apolloweg ist fast ausschließlich auf diese etwa 100 – 200 m lange Linie aneinandergereihter Stauden der Schafgarbe limitiert, und auf zahlreichen nebeneinanderliegenden weißen Blüten der Schafgarbe sitzen unzählige Individuen der Streifenwanze als Pärchen in Kopulation und als einzelne Exemplare in häufig dichten Aggregaten, wobei auf manchen Blüten bis zu sechs Pärchen der Streifenwanze in Kopulation konzentriert sind, wohingegen auf einigen benachbarten Blüten nur wenige Pärchen in Kopulation oder einzelne Exemplare hocken und auch etliche Blüten gar nicht von Individuen der Streifenwanze belegt sind.

Die Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum, wie sie an dem vorgenannten Sammelplatz der Streifenwanze sowohl in 2011 als auch in 2010 (MADER 2011a) beispielhaft ausgebildet war, repräsentiert ein herdenartiges Verhalten der beteiligten Insekten in der Weise, daß eine gewisse Anzahl von Individuen das Startsignal gibt und an der schmalen Schneise vorzugsweise im Zentralbereich des Sammelplatzes erscheint, und danach schließen sich fortlaufend weitere Exemplare an und erzeugen damit die Massenversammlung und das Massenaufreten in einem engen Fenster hauptsächlich im Mittelpunkt des Sammelplatzes. Die ersten Individuen der teilnehmenden Insekten sind praktisch die Vorboten, welche den optimalen Standort erkunden und auswählen, und die nachfolgenden Exemplare schließen sich dann der Selektion des günstigen Profils durch die Vorreiter an und gesellen sich an den vorgeprüften Zonen dazu. Durch die Tendenz der Aggregation werden immer mehr Individuen aus der Umgebung angezogen, so daß an den Höhepunkten der Massenversammlungen die meisten Exemplare der betroffenen Insekten aus der Umgebung an den Schlüsselflecken im Kern des Sammelplatzes konzentriert sind.

Im Gegensatz zu dem großdimensionalen herdenartigen Verhalten der zahlreichen bis massenhaft

Individuen der Streifenwanze ist bei den unzähligen Exemplaren der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg, welche auf und neben dem Weg sitzen und im Vorbeigehen auffliegen, kein Herdentrieb erkennbar, denn die vielen Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke sind in disperser Verteilung am Apolloweg vorhanden und hocken immer nur einzeln auf und neben dem Weg, und selbst kleinere Anreicherungen etlicher bis zahlreicher Exemplare der Rotflügeligen Ödlandschrecke an Treppen repräsentieren keine gesellige Anordnung, sondern ebenfalls eine dissemierte Verbreitung.

14.8 Fleckenartiges herdenartiges Verhalten des Asiatischen Marienkäfers in Ruhegemeinschaften zur Überwinterung

Ein ähnliches herdenartiges Verhalten aufgrund der Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum und der Bildung von exklusiven Biozönosen wie bei den vorgenannten Konzentrationen der Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) auf den Blüten der Schafgarbe habe ich auch bei der Zusammenballung von unzähligen Marienkäfern an geschützten Stellen zur Überwinterung im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 festgestellt, wohingegen die vielen Exemplare während den Aktivitätsphasen in Frühling, Sommer und Herbst singular leben und in disseminierter Verteilung verbreitet sind. Um und zwischen dem Neumond am 26.10.2011, dem Vollmond am 10.11.2011 und dem Neumond am 25.11.2011 sind an Gebäuden zahlreiche bis massenhaft Marienkäfer aufgetaucht, um an geschützten Stellen der Häuser, Garagen, Schuppen, Scheunen, Ställe, Pavillons, Hütten und Jagdkanzeln zu überwintern, und analoge Aggregationen etlicher Marienkäfer habe ich auch an Bäumen in Hohlräumen und Nistkästen festgestellt. Viele Marienkäfer haben sich an und in Gebäuden sowie in Nistkästen und Hohlräumen an und in Bäumen verlassene Nester der Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) als Quartiere für die Überwinterung ausgesucht und haben sich darin besonders an der oberen Spitze im Bereich der ersten Waben in aufgesetzten, freihängenden und eingebauten Nestern sowie an der Rückwand und in der Ecke hinter aufgesetzten Nestern versammelt (MADER 2012).

Die größte Konzentration von Marienkäfern habe ich an der Innenwand der nordöstlichen Ecke einer hellen Jagdkanzel auf einem Hochstand auf einer Wiese vor dem Wald Langenscheid am südwestlichen Ortsrand von Ramsen westlich Grünstadt westnordwestlich Ludwigshafen (EUGEN GRÜN, persönliche Mitteilung 2011) gefunden, wo hinter dem aufgesetzten Nest der Hornisse an der Wand der Jagdkanzel auf der Holzverschalung auf einer Fläche von etwa 15 – 20 cm Breite und etwa 25 – 30 cm Höhe sowie in einem Band von etwa 15 – 20 cm Breite und etwa 3 – 5 cm Höhe unzählige Marienkäfer in einem Konglomerat derart dicht gedrängt gesessen sind, daß fast keine Zwischenräume zwischen den eng aneinandergedkauerten Marienkäfern übrig geblieben sind. Es handelt sich bei den Invasionen von zahlreichen bis massenhaft Marienkäfern um und zwischen dem Neumond am 26.10.2011, dem Vollmond am 10.11.2011 und dem Neumond am 25.11.2011 meist um den Asiatischen Marienkäfer (*Harmonia axyridis* (PALLAS 1772); Coleoptera: Coccinellidae), von dem im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 fast überall unzählige Individuen geschützte Plätze zur Überwinterung aufgesucht haben (DUNK 2011, RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/101). Die Aggregationen des Asiatischen Marienkäfers an geschützten Stellen zur Überwinterung, welche durch Zentralisation von zahlreichen Individuen aus der Umgebung auf engem Raum entstehen, stellen exklusive Hibernozönosen dar und repräsentieren auch ein herdenartiges Verhalten in ähnlicher Weise wie die vorgenannten Konzentrationen der Streifenwanze auf den Blüten der Schafgarbe. Die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Asiatischen Marienkäfers sammeln sich nur zur Überwinterung in Ruhegemeinschaften, wohingegen sie in Frühling, Sommer und Herbst solitär leben und in disperser Verteilung verbreitet sind.

15 Heliophiles und heliophobes Verhalten des Mosel-Apollo

Der Mosel-Apollo ist ein ausgesprochener und begeisterter Sonnenliebhaber und genießt die Wärme an den sonnendurchfluteten Hängen des Moseltales in vollen Zügen (MADER 2011a), allerdings nur bis zu einer gewissen Grenze, denn wenn es ihm an extremen sommerlich warmen Tagen in der brennenden Sonne zu heiß wird, zieht er sich vorübergehend aus der hitzeflimmernden Luft in der gleißenden Sonne in den Schatten zurück. Das heliophile und heliophobe Verhalten des Mosel-Apollo wird nachstehend erläutert. Die folgenden Bemerkungen umfassen Flügelstellung des heliophilen Mosel-Apollo in der Sonne und im Schatten, temporäre Heliophobie des heliophilen Mosel-Apollo bei großer Hitze, Spielen und Umwirbeln als Vorbereitung der Kopulation des Mosel-Apollo, und Landung des Mosel-Apollo auf der schweißnassen Haut von Wanderern.

15.1 Flügelstellung des heliophilen Mosel-Apollo in der Sonne und im Schatten

Der Mosel-Apollo nimmt in der Sonne und im Schatten unterschiedliche Flügelstellungen ein. Bei blauem wolkenlosem klarem Himmel oder milchig-blauem bis milchig-weißem trübem Himmel mit lediglich dünnen Wolkenschleiern und strahlendem oder nur leicht gefiltertem Sonnenschein genießt der heliophile Mosel-Apollo (MADER 2011a) die intensive Insolation, fliegt entlang der Hänge und segelt von einer Blüte zur anderen, und sitzt meist mit vollständig zusammengeklappten Flügeln oder nur noch spitzwinklig klaffenden Flügeln und nur untergeordnet auch mit ausgebreiteten Flügeln auf den Blüten.

Bei Durchzug von dicken Wolkenflecken, welche die Sonne vorübergehend verdecken und verfinstern und entweder gar keinen oder nur noch fahlen Sonnenschein hindurch lassen, setzt sich der sonnenliebende Mosel-Apollo im vorübergehenden Schatten oder diffusen Streulicht oftmals mit ausgebreiteten Flügeln auf Blüten, auf Blätter, auf Steine oder auf den Boden und verharrt dort so lange in einer zeitweiligen Starre, bis der sonnenundurchlässige Wolkentupfer weitergezogen ist und die dahinter verborgene Sonne wieder freigegeben hat, und fliegt dann mit der Rückkehr des strahlenden Sonnenscheins nach der Passage des Wolkenballens wieder auf und weiter. Während der temporären Eklipse des leuchtenden Sonnenscheins durch vorbeiziehende Wolkenkleckse sitzt der Mosel-Apollo im vorübergehenden Schatten oder diffusen Streulicht entweder mit vollflächig ausgebreiteten Flügeln auf Blüten, auf Blättern, auf Steinen oder am Boden, oder winkelt seine Vorderflügel schräg nach hinten in der Weise ab, daß die roten Medianzellen auf den Hinterflügeln unter den diagonal angeordneten Vorderflügeln verschwunden sind und nur noch die schwarzen Analflecken oder roten Analzellen auf den Hinterflügeln sichtbar sind.

Analoge Flügelstellungen bei entsprechendem Verhalten während des Durchzuges von größeren Wolkenblöcken an sonnigen Tagen mit blauem klarem Himmel oder milchig-blauem bis milchig-weißem trübem Himmel und strahlendem oder nur leicht gefiltertem Sonnenschein wie bei dem Mosel-Apollo habe ich auch bei dem Schachbrett beobachtet, welches bei zeitweiligem Durchzug von Wolkenballen ebenfalls mit schräg nach hinten abgewinkelten Vorderflügeln auf Blüten und auf Blättern sitzt und auf das erneute Erscheinen der Sonne nach dem Transit der Wolkenhaufen wartet, und habe ich auch bei dem Kleinen Fuchs gesehen, von dem bei vorübergehender Bedeckung der Sonne durch treibende Wolkenhaufen manchmal zahlreiche Exemplare am Apolloweg auf dem Boden sitzen, wohingegen bei strahlendem oder nur leicht gefiltertem Sonnenschein die Individuen des Kleinen Fuchs nicht auf dem Boden hocken, sondern herumfliegen und auf Blüten landen.

15.2 Temporäre Heliophobie des heliophilen Mosel-Apollo bei extremer Hitze

Bei extremer Hitze wird es jedoch manchmal auch dem heliophilen Mosel-Apollo (MADER 2011a) in der grellen Sonnenstrahlung zu heiß, und er zieht sich dann aus dem lichtdurchfluteten offenen Gelände vorübergehend in den Schatten an Felsen, Mauern, Sträuchern und Bäumen zurück. Der heliophile Mosel-Apollo schaltet deshalb bei außergewöhnlicher Hitze zeitweilig sekundär auf ein heliophobes Verhalten um, kehrt jedoch zu seiner primären Heliophilie zurück, sobald die extreme Hitze nachläßt. Am 28.06.2011 war der heißeste Tag in der Flugzeit des Mosel-Apollo und gleichzeitig auch der heißeste Tag des laufenden Jahres (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011s, 2011t, 2011u, 2012n), an dem um 13 Uhr in Cochem schon eine Temperatur von 33 °C erreicht war und am Nachmittag eine Temperatur von etwa 35 °C erzielt wurde, und es waren nur noch wenige altersschwache, abgekämpfte, ausgemergelte und kraftlose Individuen aus der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo vorhanden, welche offenbar mit ihren zur Neige gehenden Kräften für die noch verbleibenden Tage ihres Lebens haushalten mußten. Am 28.06.2011 gegen 12 Uhr sind am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern noch etwa 5 Exemplare des Mosel-Apollo im strahlenden Sonnenschein am Weg vor mir und neben mir herumgefliegen, und um 13 Uhr sind im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem an dem nach Südwesten exponierten Felshang auch etwa 5 Individuen des Mosel-Apollo im gleißenden Sonnenlicht herumgesehelt.

Zwischen 14 und 15 Uhr habe ich dann am Apolloweg, wo am 26.06.2011 bei einer Temperatur in Cochem um 13 Uhr von 28 °C und am Nachmittag von etwa 30 °C ebenfalls noch etwa 5 Exemplare des Mosel-Apollo herumgefliegen sind und am darauffolgenden Tag am 27.06.2011 bei noch etwas höherer Temperatur von LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) auch mehrere Individuen des Mosel-Apollo registriert wurden, am 28.06.2011 nur ein einziges Exemplar des Mosel-Apollo bemerkt, welches im Schatten an einem Felsen gesessen ist und aufgefliegen ist, als ich vorbeigegangen bin. Im Vergleich mit den nachstehend geschilderten Begegnungen ist es ebenfalls nicht ausgeschlossen, daß auch dieses singuläre Exemplar des Mosel-Apollo, welches an dem heißesten Tag in der Flugzeit des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters genau vor mir aufgefliegen ist, an dem vor der sengenden Sonnenstrahlung geschützten Platz im Schatten an einem Felsen auf mich gewartet hat und sich mir zum Abschied noch einmal zeigen wollte, denn an allen anderen im Schatten liegenden Felsen entlang des Apolloweges habe ich am 28.06.2011 keine weiteren Individuen des Mosel-Apollo entdecken können, es sind am 28.06.2011 am Apolloweg auch keine weiteren Falter des Mosel-Apollo auffällig vor mir über den Weg geflogen, und es war an diesem Felsen, wo am 28.06.2011 ein solitäres Exemplar des Mosel-Apollo direkt vor mir aufgefliegen ist, bei meinen nächsten Besuchen der Lokalität am 03.07.2011, am 05.07.2011, am 08.07.2011 und danach kein Exemplar des Mosel-Apollo mehr vorhanden.

Im Vergleich mit den Beobachtungen des Mosel-Apollo an den anderen Standorten sowie mit dem Rückzug auch anderer Insektenarten aus dem grellen Sonnenschein und der hitzeblitzenden Luft am Apolloweg sind die wenigen noch vorhandenen und bereits weitgehend abgeflogenen Exemplare des Mosel-Apollo kurz vor ihrem Verschwinden in der extremen Hitze am 28.06.2011 am Nachmittag vermutlich aus der intensiven Insolation in der gleißenden Sonnenstrahlung mit hitzeblitzender Luft geflüchtet und haben sich im Schatten an Felsen und unter Blättern verborgen, um für die letzten Tage ihrer Existenz Kraft zu sparen. Der heißeste Tag in der Flugzeit des Mosel-Apollo am 28.06.2011, an dem um 13 Uhr das Thermometer in Cochem schon eine Temperatur von 33 °C angezeigt hat, war der erste und bisher einzige Tag, an dem sogar der heliophile Mosel-Apollo vor der extremen Hitze kapituliert hat und ausnahmsweise den Schatten präferiert hat, in dem die letzten Individuen des Mosel-Apollo wenige Tage vor ihrem Verschwinden sich vor der sengenden Sonnenstrahlung geschützt haben, um noch etwas Kraft für

die noch verbleibenden Tage ihres Lebens aufzuheben. Am 03.07.2011 habe ich dann am Apolloweg zwischen 15 und 16 Uhr bei einer Temperatur in Cochem von 26 °C noch einmal mehrere Exemplare des Mosel-Apollo gesehen, welche im strahlenden Sonnenschein an den Felsen und Hängen sowie am Weg herumgeflogen sind und auf Blüten gesessen sind, bevor ich dann mit nur noch jeweils einem Falter am 05.07.2011, am 09.07.2011 und am 11.07.2011 die letzten einzelnen Individuen des Mosel-Apollo am Apolloweg registriert habe, wohingegen ich am 16.07.2011 und am 19.07.2011 dort keine Exemplare des Mosel-Apollo mehr entdeckt habe.

Bei sehr hohen Temperaturen an Tagen mit außergewöhnlicher Hitze an den Wärmespitzen des Sommers schlägt deshalb die Heliophilie des Mosel-Apollo vorübergehend in eine Heliophobie um, und die Falter suchen dann zeitweise im Schatten Schutz vor der brennenden Sonnenstrahlung, und ein analoges Verhalten wie bei den Imagines ist manchmal auch bei den Larven des Mosel-Apollo entwickelt (Literaturübersicht in MADER 2011a). Im Gegensatz zu dem Mosel-Apollo haben der Russische Bär oder die Spanische Fahne sowie die Rotflügelige Ödlandschrecke, welche ebenfalls zu den heliophilen Insekten gehören, am 28.06.2011 der Rekordhitze getrotzt und sind am Apolloweg auch bei einer Temperatur von etwa 35 °C zwischen 14 und 15 Uhr wie üblich beim Ablaufen des Weges immer wieder in etlichen bis zahlreichen Exemplaren aufgefliegen, wobei besonders die vielen Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke vorzugsweise in der Sonne und nur untergeordnet auch im Schatten am Boden gesessen sind, wohingegen die häufigen Exemplare des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne sowohl in der Sonne als auch im Schatten auf Blüten, Blättern und Steinen verharnt sind. Ebenso wie sich die letzten Individuen des Mosel-Apollo am 28.06.2011 aus dem sengenden Sonnenlicht zurückgezogen haben und an Felsen und unter Blättern im Schatten vor dem glühenden Sonnenschein versteckt haben, sind auch die zahlreichen Exemplare der Streifenwanze, welche an den meisten Tagen auf der Oberseite der Blüten der Schafgarbe im offenen Sonnenlicht gesessen sind, am 28.06.2011 bei strahlendem Sonnenschein und brennender Sonnenstrahlung auf die Unterseite der Blüten der Schafgarbe gewechselt und haben sich dort im Schatten vor der intensiven Insolation in Sicherheit gebracht.

Die auszehrende Wirkung der glühenden Insolation in der prallen Sonne mit hitzeflimmernder Luft habe ich an mir selbst vor allem darin erkennen können, daß ich am 28.06.2011 über den gesamten Verlauf des extrem heißen Tages das kumulative Rekordvolumen von 10 Flaschen Mineralwasser problemlos leergetrunken habe, daß ich dabei infolge der Kompensation des hohen Wasserverlustes aufgrund meiner starken Transpiration durch die Wasserzufuhr mittels Trinken kaum urinale Ausscheidungen hatte, und daß sich auf meiner Haut und in meinen Haaren Salzkrusten als Exsudate meines starken Schweißflusses meiner ausgezeichnet funktionierenden Wasserkühlung niedergeschlagen haben, so daß ich mir gut vorstellen konnte, welchen Einfluß die brennende Sonnenstrahlung an diesem außergewöhnlich heißen Tag auf die zarten und empfindlichen Geschöpfe des Mosel-Apollo und der anderen Schmetterlinge am optimal sonnenexponierten Apolloweg ausgeübt hat, und es daher durchaus verständlich war, daß sogar der Mosel-Apollo, der ähnlich sonnenliebend ist wie ich selbst, sich zur heißesten Zeit des Rekordsommertages ausnahmsweise einmal in den Schatten zurückgezogen hat. Das Niveau der Rekordhitze des heißesten Tages des laufenden Jahres (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011s, 2011t, 2011u, 2012n) am 28.06.2011 im Frühsommer, an dem um 13 Uhr in Cochem schon eine Temperatur von 33 °C erreicht war und am Nachmittag eine Temperatur von etwa 35 °C erzielt wurde, war im ganzen Frühsommer und Hochsommer eine außergewöhnliche und unübertroffene Wärmespitze und wurde nur noch einmal am 23.08.2011 im Spätsommer (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/13, 2011/15, 2011/16, 2011/17, 2011/18) wiederholt, als ebenfalls um 13 Uhr in Cochem schon eine Temperatur von 33 °C markiert war und am Nachmittag eine Temperatur von etwa 35 °C notiert wurde.

15.3 Spielen und Umwirbeln als Vorbereitung der Kopulation des Mosel-Apollo

Die akzentuierte hormonelle Stimulation der paarungsbereiten Männchen des Mosel-Apollo hat sich an den Tagen zwischen dem Erscheinen der ersten Männchen nach dem Neumond am 03.05.2011 und dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) ab 14.05.2011 sowie vor dem Auftreten der ersten Weibchen vor dem Vollmond am 17.05.2011 auch in einer ausgelassenen sexuellen Aggressivität und in einem penetranten erotischen Spieltrieb der Männchen widerspiegelt, welche immer wieder zu versuchten Pseudokopulationen mit anderen Männchen auf Blüten und am Boden angesetzt haben. Die hormonelle Exzitation der paarungsbereiten Männchen des Mosel-Apollo hat sich auch darin ausgedrückt, daß sie ihre Suchflüge nach im Gras und am Boden sitzenden Weibchen nicht nur bei blauem wolkenlosem klarem Himmel oder milchig-blauem bis milchig-weißem trübem Himmel mit lediglich dünnen Wolkenschleiern und strahlendem oder nur leicht gefiltertem Sonnenschein gemäß dem heliophilen Charakter des reizvollen schwarz und rot gefleckten Ritterfalters durchgeführt haben, sondern daß sie auch noch am Tag des Einbruchs der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) bei schon erheblich zurückgegangenen Temperaturen und teilweise bereits bedecktem Himmel mit aufgelockerter bis starker Bewölkung und lediglich fahlem Sonnenschein oder nur diffusem Streulicht in beträchtlicher Individuenzahl immer wieder an den Hängen des Moseltales herumgeflogen sind (MICHAEL SCHROEREN, persönliche Mitteilung 2011) und versucht haben, noch kurz vor dem einschneidenden Wetterwechsel mit zeitweise kräftigen Niederschlägen und starkem Wind ein in der Vegetation und am Grund verstecktes Weibchen zu finden, um ihren sexuellen Trieb so schnell wie möglich auszuleben und mit der Weitergabe ihrer Spermien an ein Weibchen zur Befruchtung seiner Eier so rasch wie möglich ihren Beitrag zur Erhaltung der Population in der folgenden Generation zu leisten.

Nach der Hauptphase der Eisheiligen sind mit dem Erscheinen zahlreicher Weibchen nach dem Vollmond am 17.05.2011 immer wieder miteinander spielende Pärchen des Mosel-Apollo an den Hängen des Moseltales, an den Wegen und in den Weinbergen, und an den Blüten an den Wegrändern und Böschungen herumgeflogen, haben sich in der Luft gegenseitig umwirbelt, sind in fortschreitend geringerem Abstand fliegend umeinander herumgegaukelt, sind dann spontan gemeinsam auf den Boden gestürzt und haben sich dort in Kopulation begeben, und ebenso sind viele Falter auffällig langsam nahe am Boden entlang geflogen und haben sich oft auf den Boden gesetzt. Die Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo waren dabei so sehr in die Vorbereitung und Durchführung der Paarung vertieft, daß sie sich auch durch störende Rivalen nicht haben berirren lassen, sondern sich auch im Falle einer Vertreibung von einem ausgewählten Kopulationsplatz durch aufdringliche Nebenbuhler, vorbeifahrende Autos oder vorbeirauschende Eisenbahnen nach kurzem spielendem Umwirbeln und gegenseitig um sich herum tanzendem Formationsflug erneut niedergelassen und vereinigt haben.

In analoger Weise wie bei dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ab dem 21.05.2011 habe ich zahlreiche miteinander spielende Pärchen, welche an den Hängen herumgeflogen sind, sich in der Luft gegenseitig umwirbelt haben, in immer kürzerer Distanz fliegend umeinander herumgekreist sind, und dann abrupt zusammen auf den Boden gefallen sind und dort die Paarung vollzogen haben, sowie etliche langsam nahe am Boden entlangfliegende und absetzende Falter am 22.05.2011 auch bei dem Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm beobachtet, wodurch eine entsprechende Entwicklung der Populationen des Apollofalters in den beiden regional getrennten Provinzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier und des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm dokumentiert ist.

Die akzentuierte hormonelle Stimulation paarungsbereiter Männchen wurde nicht nur bei dem Mosel-Apollo durch die versuchten Pseudokopulationen mit anderen Männchen augenscheinlich, sondern hat sich auch bei anderen Schmetterlingen in distinguiertem Flugverhalten ausgedrückt. Bei dem Kaisermantel habe ich vor dem Vollmond am 15.07.2011 gelegentlich Formationsflüge von drei Männchen hintereinander beobachtet, welche teilweise mit vibrierenden, flimmernden oder zitternden Flügeln geflogen sind und im Konvoi mehrere Runden um einen in voller Blüte stehenden einzelnen Strauch des Schmetterlingsfleders oder Sommerfleders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) im strahlenden Sonnenschein im Eingangsbereich des Ausoniussteinbruches nördlich Kattenes gedreht haben. LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls vor dem Vollmond am 15.07.2011 rundenlange Verfolgungsflüge von mindestens drei Segelfaltern am Aussichtspunkt am südöstlichen Ende des Calmont oberhalb der Eisenbahnbrücke westnordwestlich Ediger-Eller bewundert.

15.4 Landung des Mosel-Apollo auf der schweißnassen Haut von Wanderern

Am Weinbergstor östlich Cochem-Cond sind an dem Tisch mit Bänken und Blick auf Reichsburg Cochem und Mosel, an dem ich vor der Begehung des Apolloweges mein Picknick mit herrlicher Aussicht genieße, in dem Zeitraum um die Kulmination der Abundanz am 25.05.2011 wiederholt einzelne Individuen des Mosel-Apollo zu Besuch gekommen, sind vor und neben mir herumgefliegen, sind in dem Abfallkorb neben dem Tisch gelandet und haben an den Schalen der Äpfel gesaugt, haben sich auf Tisch und Bank vor und neben mich gesetzt, haben mir bei meiner Mittagspause Gesellschaft geleistet, und haben mich dabei kennengelernt. Bei einigen späteren Begegnungen mit letzten Weibchen des Mosel-Apollo in der Nähe des Weinbergstores hat sich dann herausgestellt, daß die einzelnen Individuen des Mosel-Apollo mich offensichtlich von meinen früheren Besuchen der Lokalität oder sogar von meinen Mittagspausen, bei denen sie mich begleitet haben, wiedererkannt haben. Einzelne Exemplare des Mosel-Apollo sind am Apolloweg gelegentlich auch auf trockenen oder schweißfeuchten Hautpartien und Hemden sowie auf Rucksäcken von Wanderern gelandet, sind dort manchmal sogar eine Weile sitzengeblieben, haben zuweilen auch an dem Transpirationssekret auf der schweißnassen Haut der Menschen gesaugt, und sind auch auf Haaren, Mützen und Hüten auf Köpfen von Spaziergängern und Winzern gelandet.

Am 28.06.2011 ist ein Weibchen des Mosel-Apollo auf meinem schweißnassen Arm gelandet, ist dort eine Weile sitzen geblieben, obwohl ich weitergegangen bin, hat an meinem Schweiß gesaugt, und ist erst nach mehreren Minuten wieder von meinem feuchten Arm gestartet und ist dann zu einer Blüte der Wiesen-Flockenblume geflogen, und an einem anderen Tag hatte sich ein Weibchen des Mosel-Apollo sogar auf meine schweißnasse Brust gesetzt. Ein ähnliches anthropophiles Verhalten wie bei dem Mosel-Apollo ist auch bei dem Großen Schillerfalter ausgeprägt, welcher sich ebenfalls gerne auf die schweißnasse Haut von Spaziergängern setzt und an dem Transpirationssekret saugt. HERMANN EBERHARD (persönliche Mitteilung 2011) hatte im Juni 1996 ein Exemplar des Großen Schillerfalters auf seinen speichelfeuchten Zeigefinger gesetzt und konnte ihn dann etwa 800 m weit bei seiner Wanderung tragen, bevor der attraktive Schmetterling von dem nassen Zeigefinger wieder abgeflogen ist.

16 Anthropopetales Verhalten letzter Exemplare von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter und Admiral kurz vor ihrem Verschwinden

In dem Zeitraum um den Neumond am 01.07.2011, als die letzten Exemplare des vierten Schubes des Erscheinens des Mosel-Apollo in der Etappe des finalen Verschwindens angekommen waren,

und um den Vollmond am 15.07.2011, als die letzten Individuen des Mosel-Apollo erloschen sind, habe ich fünfmal ein auffälliges Verhalten der wenigen noch vorhandenen Falter des Mosel-Apollo beobachtet, welches ich als Abschied der letzten Individuen kurz vor ihrem Verschwinden interpretiere, denn die markant zutraulichen und exponiert sichtbaren Exemplare des Mosel-Apollo haben offensichtlich instinktiv gespürt, daß sie wahrscheinlich bei meinem nächsten Besuch des jeweiligen Flugplatzes in mehreren Tagen bereits eingegangen sind, und haben sich deshalb mir noch einmal in einer derart hervorstechenden Weise gezeigt, daß ich sie nicht übersehen konnte. Das auffällige Verhalten einiger der letzten Individuen des Mosel-Apollo bei ihren Abschiedsvorstellungen hat sogar den Eindruck erweckt, daß sie mich offensichtlich von meinen früheren Besuchen der Lokalität oder sogar von meinen Mittagspausen, bei denen sie mich begleitet haben, wiedererkannt haben. Ein ähnliches Phänomen einer inszenierten Vorstellung zum Abschied habe ich auch zweimal bei dem Hirschkäfer, dreimal bei dem Segelfalter und einmal bei dem Admiral konstatiert.

Die meisten Schmetterlinge und ebenso auch der Mosel-Apollo verhalten sich besonders am Beginn der Flugzeit nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Individuen ausgesprochen anthropofugal, indem sie bei Annäherung durch den Menschen davonfliegen und flüchten, wohingegen die folgenden Beispiele des Abschieds der letzten Exemplare des Mosel-Apollo eine Umkehr des Verhaltens am Ende der Flugzeit kurz vor dem Erlöschen widerspiegeln, wobei die entkräfteten und sterbenden Individuen kurz vor ihrem Hinscheiden sich manchmal betont und gezielt dem Menschen annähern und gelegentlich sogar direkt anfliegen und sich damit akzentuiert anthropopetal verhalten. Weil der Mosel-Apollo in vier Phasen geschlüpft und ausgeflogen ist, welche nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben, waren während der gesamten Flugzeit von etwa zwei Mondzyklen Dauer von dem Neumond am 03.05.2011 bis zu dem Vollmond am 15.07.2011 immer wieder etliche Individuen am Ende ihres Lebenszyklus angekommen, und deswegen konnte in verschiedenen Etappen während der kumulativen Flugzeit des Mosel-Apollo immer wieder die Inversion von dem ursprünglichen anthropofugalen Verhalten am Beginn des Imaginalstadiums zu dem terminalen anthropopetalen Verhalten am Ende des Imaginalstadiums festgestellt werden.

Die Transformation von dem initialen anthropofugalen Verhalten am Anfang des Imaginalstadiums zu dem finalen anthropopetalen Verhalten am Schluß des Imaginalstadiums derjenigen Individuen des Mosel-Apollo, welche bereits das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben, hat sich besonders ausgeprägt in dem Zeitraum um die Kulmination der Abundanz am 25.05.2011 dahingehend geäußert, daß wiederholt einzelne Individuen des Mosel-Apollo bei meinem Picknick zu Besuch gekommen sind, vor und neben mir herumgeflogen sind, in dem Abfallkorb neben dem Tisch gelandet sind, sich auf Tisch und Bank vor und neben mich gesetzt haben und mir bei meiner Mittagspause Gesellschaft geleistet haben, und daß einzelne Exemplare des Mosel-Apollo am Apolloweg gelegentlich auch auf trockenen oder schweißfeuchten Hautpartien und Hemden sowie auf Rucksäcken von Wanderern gelandet sind, dort manchmal sogar eine Weile sitzengeblieben sind, und auch auf Haaren, Mützen und Hüten auf den Köpfen von Spaziergängern und Winzern gelandet sind. Das anthropopetale Verhalten letzter Exemplare von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter und Admiral kurz vor ihrem Verschwinden wird nachstehend anhand meiner Beobachtungen des Abschieds letzter Individuen am Ende der Flugzeit erläutert. Zum Vergleich mit meinen Beobachtungen des Abschieds letzter Exemplare des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier werden Berichte eines ähnlichen anthropopetalen Verhaltens des Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913; Lepidoptera: Papilionidae) in Hindukusch und Pamir in Afghanistan und umliegenden Ländern Zentralasiens ausgewertet.

16.1 Abschied letzter Exemplare des Mosel-Apollo kurz vor ihrem Verschwinden

Die Entdeckung der ersten Exemplare am Beginn der Flugzeit des Mosel-Apollo ist relativ einfach, weil die frisch geschlüpften kraftstrotzenden und hormonstimulierten Falter, welche überwiegend bis fast ausschließlich Männchen sind, einen starken initialen Flugdrang aufweisen und immer wieder mit großer Ausdauer und häufig nur mit kurzen Pausen um die Felsen herumsegeln, die Steilhänge entlangfliegen, über den Weg und die Böschungen schweben, um Blüten herumflattern, und von einer Blüte zur nächsten gleiten, wohingegen der Nachweis der letzten Individuen am Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo relativ schwierig ist, weil die Männchen schon überwiegend bis fast vollständig erloschen sind und die wenigen noch vorhandenen abgeflogenen, entkräfteten und sterbenden Falter, welche nur noch Weibchen umfassen, nur noch einen schwachen finalen Flugdrang besitzen und nur noch gelegentlich und manchmal sogar lediglich eher zufällig auffliegen und oftmals über längere Zeit an verborgenen Ruheplätzen sitzen oder liegen, wo sie nicht erfaßt werden können. Der Mosel-Apollo, dessen Flugzeit nach dem Neumond am 03.05.2011 begonnen hat und sich in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Individuen über mehr als zwei Mondzyklen erstreckt hat, war um den Neumond am 01.07.2011 in der Etappe des finalen Verschwindens der letzten Exemplare des vierten Schubes des Erscheinens angekommen, und die letzten Individuen sind dann um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen. In diesem Zeitraum habe ich fünfmal ein auffälliges Verhalten der wenigen noch vorhandenen Falter des Mosel-Apollo beobachtet, welches ich als Abschied der letzten Individuen kurz vor ihrem Verschwinden interpretiere, denn die markant zutraulichen und exponiert sichtbaren Exemplare des Mosel-Apollo haben offensichtlich instinktiv gespürt, daß sie wahrscheinlich bei meinem nächsten Besuch des jeweiligen Flugplatzes in mehreren Tagen bereits eingegangen sind, und haben sich deshalb mir noch einmal in einer derart hervorstechenden Weise gezeigt, daß ich sie nicht übersehen konnte. Ein ähnliches Phänomen einer inszenierten Vorstellung zum Abschied habe ich auch zweimal bei dem Hirschkäfer, dreimal bei dem Segelfalter und einmal bei dem Admiral konstatiert. Mit ihrem auffälligen Verhalten bei dem Abschied der letzten Individuen des Mosel-Apollo mit dem mehrfachen gezielten Anflug einzelner Exemplare direkt auf mich zu, der wiederholten geplanten Landung einzelner Weibchen genau vor mir oder sogar auf mir, und dem gelegentlichen Abwarten in Ruheposition und dann plötzlichen berechneten Auffliegen einzelner Falter unmittelbar vor mir haben die wenigen noch vorhandenen abgeflogenen, entkräfteten und sterbenden Individuen des Mosel-Apollo kurz vor ihrem Erlöschen mich wesentlich bei der Registrierung der letzten Exemplare vor dem finalen Verschwinden unterstützt, denn ich hätte an mehreren Tagen vermutlich keine Individuen des Mosel-Apollo mehr nachweisen können, wenn nicht einzelne Weibchen sich derart prägnant direkt vor mir und neben mir gezeigt hätten. Das auffällige Verhalten einiger der letzten Individuen des Mosel-Apollo bei ihren Abschiedsvorstellungen hat sogar den Eindruck erweckt, daß sie mich offensichtlich von meinen früheren Besuchen der Lokalität oder sogar von meinen Mittagspausen, bei denen sie mich begleitet haben, wiedererkannt haben.

Am 28.06.2011, dem heißesten Tag des laufenden Jahres (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011s, 2011t, 2011u, 2012n), an dem um 13 Uhr in Cochem schon eine Temperatur von 33 °C erreicht war und am Nachmittag eine Temperatur von etwa 35 °C erzielt wurde, sind gegen 12 Uhr am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern noch etwa 5 Exemplare des Mosel-Apollo im strahlenden Sonnenschein am Weg vor mir und neben mir herumgeflogen, von denen ein Weibchen auf meinem schweißnassen Arm gelandet ist und dort eine Weile sitzen geblieben ist, obwohl ich weitergegangen bin, an meinem Schweiß gesaugt hat, und erst nach mehreren Minuten wieder von meinem feuchten Arm gestartet ist und zu einer Blüte der Wiesen-Flockenblume geflogen ist. Die etwa 5 Individuen des Mosel-Apollo am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay, welche am 28.06.2011 um mich herumsegelt sind, wollten sich durch ihr auf-

fälliges Herumgaukeln in meiner unmittelbaren Umgebung anscheinend von mir verabschieden, weil sie wahrscheinlich instinktiv gespürt haben, daß sie bei meinem nächsten Besuch in mehreren Tagen nach dem angekündigten Temperatursturz infolge von Regenfällen und Gewitterschauern am Ende des Hitzerekordes im laufenden Jahr (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011t, 2011u) mit dem Einbruch des letzten Nachhalls der Schafskälte vielleicht schon eingegangen sind, und tatsächlich waren diese 5 Exemplare des Mosel-Apollo nach dem letzten Nachhall der Schafskälte, welcher am 29.06.2011 nachmittags angefangen hat und am 03.07.2011 nachmittags ausgelaufen ist, am 03.07.2011, am 05.07.2011, am 08.07.2011 und danach nicht mehr vorhanden und waren offensichtlich bereits während des letzten Nachhalls der Schafskälte erloschen. Es war für mich eine mitreißende Begegnung, die mir sehr deutlich vor Augen geführt hat, daß das terminale Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo bereits begonnen hat, und daß die Falter gemerkt haben, daß ihre letzten Tage angebrochen sind. Zwischen 14 und 15 Uhr habe ich dann am Apolloweg, wo am 26.06.2011 bei einer Temperatur in Cochem um 13 Uhr von 28 °C und am Nachmittag von etwa 30 °C ebenfalls noch etwa 5 Exemplare des Mosel-Apollo herumgeflogen sind und am darauffolgenden Tag am 27.06.2011 bei noch etwas höherer Temperatur von LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) auch mehrere Individuen registriert wurden, am 28.06.2011 nur ein einziges Exemplar des Mosel-Apollo bemerkt, welches im Schatten an einem Felsen gesessen ist und aufgefliegen ist, als ich vorbeigegangen bin. Im Vergleich mit den nachstehend geschilderten Begegnungen ist es ebenfalls nicht ausgeschlossen, daß auch dieses singuläre Exemplar des Mosel-Apollo, welches an dem heißesten Tag in der Flugzeit des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters genau vor mir aufgefliegen ist, an dem vor der sengenden Sonnenstrahlung geschützten Platz im Schatten an einem Felsen auf mich gewartet hat und sich mir zum Abschied noch einmal zeigen wollte, denn an allen anderen im Schatten liegenden Felsen entlang des Apolloweges habe ich am 28.06.2011 keine weiteren Individuen des Mosel-Apollo entdecken können, es sind am 28.06.2011 am Apolloweg auch keine weiteren Falter des Mosel-Apollo auffällig vor mir über den Weg geflogen, und es war an diesem Felsen, wo am 28.06.2011 ein solitäres Exemplar des Mosel-Apollo direkt vor mir aufgefliegen ist, bei meinen nächsten Besuchen der Lokalität am 03.07.2011, am 05.07.2011, am 08.07.2011 und danach kein Exemplar des Mosel-Apollo mehr vorhanden.

Ein ähnliches Phänomen einer inszenierten Vorstellung zum Abschied habe ich noch zweimal kurz vor dem finalen Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 erlebt, als am 09.07.2011 gegen 12 Uhr im strahlenden Sonnenschein ein Weibchen des Mosel-Apollo an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern den Weg entlanggeflogen ist und genau vor mir am Rand des Weinberges gelandet ist, ermattet auf die Steine gefallen ist und dort liegen geblieben ist, und als am 08.07.2011 gegen 13 Uhr im strahlenden Sonnenschein im Eingangsbereich des Ausoniussteinbruches nördlich Kattenes auf einem in voller Blüte stehenden einzelnen Strauch des Schmetterlingsfliederes oder Sommerfliederes (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) neben etlichen anderen Schmetterlingen, zu denen vor allem der Große Kohlweißling, der Kleine Kohlweißling, der Kaisermantel, der Kleine Fuchs, der Admiral, das Tagpfauenauge, der C-Falter, das Taubenschwänzchen, der Russische Bär oder die Spanische Fahne, der Schwalbenschwanz und der Segelfalter gehört haben, genau zur Zeit meines Besuches der Lokalität auch ein Weibchen des Mosel-Apollo gesessen ist, welches auf der höchsten Blüte in der Mitte des Strauches gethront hat, wo es von allen Seiten aus sichtbar war und mir deshalb sofort aufgefallen ist, und welches eine ganze Weile dort sitzengeblieben ist und danach noch mehrere benachbarte Blüten besucht hat, obwohl sich die Zweige des Strauches im Wind gebogen haben, bevor es erst dann weitergeflogen ist, als es offenbar sicher war, daß ich es gesehen habe. Am 08.07.2011 war in Cochem um 14 Uhr eine Temperatur von 25 °C erreicht, und am 09.07.2011 war in Cochem um 14 Uhr eine Temperatur von 29 °C erreicht. Die beiden vorge-

nannten Weibchen des Mosel-Apollo, welche an den beiden vorgenannten Tagen die einzigen waren, welche ich an den verschiedenen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier beobachtet habe, wollten anscheinend unbedingt, daß ich sie vor ihrem Verschwinden noch registriere, denn sie haben offenbar instinktiv gespürt, daß sie bei meinem nächsten Besuch in mehreren Tagen nach dem angekündigten Temperatursturz infolge von Regenfällen und Gewitterschauern mit dem Einsetzen des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte vor dem Vollmond am 15.07.2011 wahrscheinlich schon erloschen sind, und deshalb haben sich die beiden vorgenannten Weibchen des Mosel-Apollo vermutlich derart auffällig verhalten, daß ich sie nicht übersehen konnte. Die inszenierten Auftritte zum Abschied der beiden Weibchen des Mosel-Apollo am 08.07.2011 und am 09.07.2011 haben mir sehr anschaulich verdeutlicht, daß von der Fülle der Individuen, welche an dem Höhepunkt der Abundanz am 25.05.2011 an den diversen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier herumgeflogen sind, nur noch wenige Exemplare übriggeblieben waren, deren Verschwinden möglicherweise bereits in einigen Tagen erfolgen wird, und daß die Falter gespürt haben, daß ihnen bald die Glocke läuten wird. Am 11.07.2011, am 16.07.2011 und am 19.07.2011 habe ich an den beiden vorgenannten Stellen und ebenso auch in den anderen Bereichen der Profile kein Weibchen des Mosel-Apollo mehr bemerkt, und der Platz auf den höchsten Blüten im Zentrum des Strauches am Ausoniussteinbruch war von anderen Schmetterlingen eingenommen.

Eine besonders bewegende Begegnung zum Abschied eines Weibchens des Mosel-Apollo hat sich am 11.07.2011 gegen 15 Uhr am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond abgespielt, wo ich bei den meisten meiner Besuche der Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zwischen 13 und 14 Uhr mein Mittagspicknick an einem für den üblichen Tagesablauf (MADER 2010b, 2011a) termingerecht bereitstehenden Tisch mit Bänken mit herrlicher Aussicht auf die Mosel mit vorbeituckernden Fahrgastschiffen und Frachtkähnen sowie auf die hoch über der Mosel auf einem Bergklotz thronende Reichsburg Cochem genieße, und wo mir schon mehrfach einzelne Exemplare des Mosel-Apollo bei meiner Mittagspause Gesellschaft geleistet haben, in dem sie vor mir und neben mir herumgeflogen sind, auf dem Tisch und auf den Bänken gelandet sind und dort eine Weile sitzen geblieben sind, und manchmal sich sogar auf meinen Proviant gesetzt haben. In der Umgebung des Weinbergstores sind bei meinen Begehungen des Apolloweges wiederholt einzelne oder mehrere Individuen des Mosel-Apollo aufgefliegen, um mich herumgeflogen und den Weg entlanggeflogen, und zuletzt hatte ich dort am 26.06.2011 ein Weibchen bemerkt, welches an dem Weg herumgeflogen ist. Am 11.07.2011 war in Cochem um 14 Uhr eine Temperatur von 28 °C erreicht. Am 11.07.2011 war ich gegenüber meinem normalen Zeitplan verspätet und hatte deshalb mein Mittagspicknick bereits an einem anderen Rastplatz in einem Park mit mehreren Tischen und Bänken am Moselufer in Moselkern zwischen Kobern-Gondorf und Cochem eingenommen, und bin dann von Valwig aus den Apolloweg in Richtung Cochem-Cond abgelaufen. Kurz bevor ich das Weinbergstor erreicht hatte, ist bei bedecktem Himmel vor mir plötzlich ein Weibchen des Mosel-Apollo aufgefliegen, ist den Weg entlanggeflogen, ist noch einmal zu mir zurückgeflogen und ist dann in einem langgezogenen Bogen von dem Weg aus zur Mosel weitergeflogen. Etwa eine Minute vor mir hatte WERNER FRIEDRICH (persönliche Mitteilung 2011) in entgegengesetzter Richtung das Weinbergstor passiert und war an der Stelle vorbeigekommen, an der das Weibchen des Mosel-Apollo vor mir aufgefliegen ist, hatte es aber nicht bemerkt, weil es sich nicht von seinem Fleck gerührt hat, als er vorbeigegangen war, sondern an seinem Platz auf den Steinen am Rand des Weinberges neben dem Weg solange sitzengeblieben war, bis ich anschließend vorbeigekommen bin, und dann erst vor mir aufgefliegen ist.

Das Weibchen des Mosel-Apollo am 11.07.2011 am Weinbergstor hat offensichtlich auf mich gewartet und hat mich sogar möglicherweise von meinem früheren Besuchen der Lokalität und von

meinen Mittagspicknicks an dem hinter dem Weinbergstor stehenden Tisch mit Bänken wiedererkannt, und ist derart auffällig vor mir aufgefliegen und dann hin und her geflogen, daß ich es nicht übersehen konnte. Das Weibchen des Mosel-Apollo wollte sich anscheinend kurz vor seinem Erlöschen mir noch einmal zeigen und sich von mir verabschieden. Die hervorragende Präsentation des Weibchens des Mosel-Apollo am Weinbergstor, welches an diesem Tag das einzige war, welches ich an den Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wahrgenommen hatte, direkt vor mir zum Abschied war für mich ein eindringliches Signal, daß dies möglicherweise in diesem Jahr eines der letzten Individuen oder sogar das letzte Exemplar des Mosel-Apollo gewesen sein könnte, welches ich beobachten konnte, und daß der bevorstehende Wetterumschwung aufgrund von Regenfällen und Gewitterschauern mit dem Einsetzen des ersten Abschnittes der Hauptphase der Julikälte vor dem Vollmond am 15.07.2011 vermutlich die letzten noch verbliebenen Falter des Mosel-Apollo dahinraffen wird. Am 16.07.2011 und am 19.07.2011 habe ich jeweils mein Mittagspicknick wie gewohnt an dem Tisch mit Bänken am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond verzehrt und habe jeweils um 14 Uhr und um 15 Uhr den Weg hinter dem Weinbergstor kontrolliert, habe aber vergeblich nach dem Weibchen des Mosel-Apollo gesucht, welches sich am 11.07.2011 so reizvoll von mir verabschiedet hatte, und habe auch an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier keine Exemplare des Mosel-Apollo mehr entdecken können. Das auffällige Weibchen des Mosel-Apollo, welches mich am 11.07.2011 am Weinbergstor abgepaßt hat, um mir Lebewohl zu winken, war tatsächlich das letzte Exemplar des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters, welches ich in der Flugzeit des Mosel-Apollo in 2011 an den Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier gesehen habe. LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls letztmals am 11.07.2011 ein Exemplar des Mosel-Apollo gesichtet, welches am Aussichtspunkt am südöstlichen Ende des Calmont oberhalb der Eisenbahnbrücke westnordwestlich Ediger-Eller geflogen ist.

16.2 Abschied letzter Exemplare des Hirschkäfers kurz vor ihrem Verschwinden

Ein ähnliches unerwartetes und rührendes Treffen zum Abschied am Ende der Flugzeit wie das Weibchen des Mosel-Apollo am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond im Moseltal am 11.07.2011 hat mir am 13.07.2011 ein Weibchen des Hirschkäfers an dem außergewöhnlichen Flugplatz dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens (MADER 2011b) beschert. Die Entdeckung der ersten Exemplare am Beginn der Flugzeit des Hirschkäfers ist relativ einfach, weil die frisch geschlüpften kraftstrotzenden und hormonstimulierten Käfergiganten, welche überwiegend bis fast ausschließlich Männchen sind, einen starken initialen Flugdrang aufweisen und immer wieder mit großer Ausdauer und häufig nur mit kurzen Pausen aus dem Wald herausfliegen, den Waldrand entlangfliegen, vom Waldrand über die Wiese und zurück fliegen, und auf den Blättern und Zweigen am Waldrand landen und nach einer kurzen Pause erneut mit sonorem Brummen starten, wohingegen der Nachweis der letzten Individuen am Ende der Flugzeit des Hirschkäfers relativ schwierig ist, weil die Männchen schon überwiegend bis fast vollständig erloschen sind und die wenigen noch vorhandenen entkräfteten und sterbenden Exemplare, welche nur noch Weibchen umfassen, nur noch einen schwachen finalen Flugdrang oder auch gar keinen Flugtrieb mehr besitzen und nur noch sehr selten und dann eher zufällig aus dem Wald herausfliegen, wohingegen sie meist über längere Zeit an verborgenen Ruheplätzen sitzen oder liegen, und nur zuweilen noch aus dem Wald heraus auf den Weg laufen, wo sie oftmals nur zufällig erfaßt werden können. Einige der letzten Weibchen des Hirschkäfers, welche nur noch gelegentlich aus dem Wald heraus auf den Weg gelaufen sind, konnte ich nur deshalb nachweisen, weil sie zufällig auf dem Weg am Waldrand überfahren wurden und dann tot über längere Zeit auf dem Weg gelegen

sind, wohingegen sie andererseits weitergelaufen wären und wieder im Wald verschwunden wären, ohne daß ich sie hätte registrieren können. In diesem Zusammenhang erlangen die nachstehend geschilderten Begegnungen mit den letzten Weibchen des Hirschkäfers besonderes Gewicht sowohl für die Interpretation der Populationsdynamik als auch für die Deutung des anthropopetalen Verhaltens des Hirschkäfers.

Der Hirschkäfer, dessen Flugzeit nach dem Neumond am 03.05.2011 begonnen hat und sich in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Individuen über mehr als zwei Mondzyklen erstreckt hat, war um den Neumond am 01.07.2011 in der Etappe des finalen Verschwindens der letzten Exemplare des vierten Schubes des Erscheinens angekommen, und die letzten Individuen sind dann um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen. In diesem Zeitraum habe ich zweimal ein auffälliges Verhalten der wenigen noch vorhandenen Weibchen des Hirschkäfers beobachtet, welches ich als Abschied der letzten Individuen kurz vor ihrem Verschwinden interpretiere, denn die markant zutraulichen und exponiert sichtbaren Weibchen des Hirschkäfers haben offensichtlich instinktiv gespürt, daß sie wahrscheinlich bei meinem nächsten Besuch des Flugplatzes am nächsten Tag oder in mehreren Tagen bereits eingegangen sind, und haben sich deshalb mir noch einmal in einer derart hervorstechenden Weise gezeigt, daß ich sie nicht übersehen konnte. Ein ähnliches Phänomen einer inszenierten Vorstellung zum Abschied habe ich auch fünfmal bei dem Mosel-Apollo, dreimal bei dem Segelfalter und einmal bei dem Admiral konstatiert. Mit ihrem auffälligen Verhalten bei dem Abschied der letzten Individuen des Hirschkäfers mit dem mehrfachen gezielten Erscheinen einzelner Weibchen auf dem Weg am Waldrand direkt vor mir und neben mir haben die wenigen noch vorhandenen entkräfteten und sterbenden Weibchen des Hirschkäfers kurz vor ihrem Erlöschen mich wesentlich bei der Registrierung der letzten Exemplare vor dem finalen Verschwinden unterstützt, denn ich hätte an mehreren Tagen vermutlich keine Individuen des Hirschkäfers mehr nachweisen können, wenn nicht einzelne Weibchen sich derart prägnant direkt vor mir und neben mir gezeigt hätten. Das auffällige Verhalten einiger Weibchen des Hirschkäfers bei ihren Abschiedsvorstellungen hat sogar den Eindruck erweckt, daß sie mich offensichtlich von meinen früheren Besuchen der Lokalität wiedererkannt haben.

Am 13.07.2011 ist nachmittags der erste Abschnitt der Hauptphase der Julikälte hereingebrochen, und es hat den ganzen Nachmittag bis zum frühen Abend geregnet, bevor der Niederschlag dann kurz vor dem Einsetzen der Dämmerung nachgelassen hat. Ich hatte eine gewisse Vorahnung und hatte auch am Vorabend am 12.07.2011 bei trockenem, fast windstillem und warmem Wetter mit einer Temperatur von 23 – 24 °C um 21 Uhr ein überfahrenes Weibchen des Hirschkäfers auf dem Weg am Waldrand gefunden, und hatte mich deshalb mit dem Nachlassen des Regens kurzfristig entschlossen, trotz der nassen, windigen und kühlen Witterung am 13.07.2011 doch noch den Flugplatz am Waldrand südlich Tairnbach aufzusuchen. Der Weg am Waldrand war noch naß und zeitweise fielen auch noch einzelne Regentropfen bei leichtem bis mäßigem Wind und einer Temperatur von nur 15 – 17 °C, als ich ab 21 Uhr an meinem Beobachtungspunkt gestanden bin und dort auf und ab gegangen bin. Zu meiner großen Überraschung habe ich dann kurz vor 21.30 Uhr ein Weibchen des Hirschkäfers bemerkt, welches aus dem Waldrand heraus auf den Weg gekrabbelt war und auf dem Weg nahe dem Waldrand direkt auf mich zugelaufen ist. Mir ist bei dem Anblick des genau auf mich zusteuernenden Weibchens des Hirschkäfers schlagartig wieder das entzückende Bild des auffliegenden Weibchens des Mosel-Apollo am 11.07.2011 am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond im Moseltal vor die Augen getreten und ich habe sofort gespürt, daß auch dieses Weibchen des Hirschkäfers am 13.07.2011 trotz des regnerischen, windigen und kalten Wetters noch einmal aus dem Wald heraus auf den Weg am Waldrand gekrochen ist und dort unmittelbar auf mich zugelaufen ist, um sich von mir zu verabschieden.

An den folgenden Abenden hat sich dann herausgestellt, daß dieses Weibchen des Hirschkäfers,

welches sich am 13.07.2011 trotz des nassen, windigen und kühlen Wetters noch einmal aus dem Wald heraus auf den Weg am Waldrand begeben hat, um sich mir vor seinem Verschwinden noch einmal zu zeigen, tatsächlich eines der letzten Weibchen des Hirschkäfers in der abgelaufenen Flugzeit gewesen ist, denn ich habe an den nächsten Abenden außer noch einmal am 18.07.2011 keine laufenden Weibchen des Hirschkäfers mehr auf dem Weg am Waldrand beobachtet und habe dort auch weder überfahrene Exemplare noch Torsi als Opfer von Räufern mehr gefunden, obwohl es an mehreren folgenden Abenden dort trocken, deutlich wärmer und nur leicht windig oder sogar fast windstill war. Das Weibchen des Hirschkäfers am 18.07.2011 ist schon kurz nach 21 Uhr aus dem Wald heraus auf den Weg gekrabbelt und ist bereits auf dem Weg nahe dem Waldrand marschiert, als ich an meinem Beobachtungspunkt eingetroffen bin, und hat sich vermutlich rechtzeitig in Position gebracht und hat auf dem Weg auf meine Ankunft gewartet, um mich an diesem trockenen und kühlen Abend mit einer Temperatur von nur 15 – 17 °C nicht zu verpassen, denn dieses Weibchen war dann definitiv das letzte Exemplar des Hirschkäfers, welches ich in der laufenden Saison auf dem Weg am Waldrand entdeckt habe. Völlig unerwartet und überraschend hat sich dann aber am 05.08.2011 noch einmal ein Weibchen des Hirschkäfers auf dem Weg am Waldrand blicken lassen, welches als isolierter Ausreißer und Nachzügler außerhalb der eigentlichen Flugzeit zu werten ist.

16.3 Abschied letzter Exemplare des Segelfalters kurz vor ihrem Verschwinden

Ebenso wie bei dem Mosel-Apollo ist auch bei dem Segelfalter die Entdeckung der ersten Exemplare am Beginn der Flugzeit relativ einfach, weil die frisch geschlüpften kraftstrotzenden und hormonstimulierten Falter, welche wahrscheinlich auch überwiegend bis fast ausschließlich Männchen sind, einen starken initialen Flugdrang aufweisen und immer wieder mit großer Ausdauer und häufig nur mit kurzen Pausen um die Felsen herumsegeln, die Steilhänge entlangfliegen, über den Weg und die Böschungen schweben, um Blüten herumflattern, und von einer Blüte zur nächsten gleiten, wohingegen der Nachweis der letzten Individuen am Ende der Flugzeit des Segelfalters ebenfalls relativ schwierig ist, weil die Männchen schon überwiegend bis fast vollständig erloschen sind und die wenigen noch vorhandenen abgeflogenen, entkräfteten und sterbenden Falter, welche vermutlich auch nur noch Weibchen umfassen, nur noch einen schwachen finalen Flugdrang besitzen und nur noch gelegentlich und manchmal sogar lediglich eher zufällig auffliegen und oftmals über längere Zeit an verborgenen Ruheplätzen sitzen oder liegen, wo sie nicht erfaßt werden können. Die Sommergeneration des Segelfalters, deren Flugzeit vor dem Neumond am 01.07.2011 begonnen hat und sich in vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Individuen über fast zwei Mondzyklen erstreckt hat, war nach dem Vollmond am 13.08.2011 in der Etappe des finalen Verschwindens der letzten Exemplare des vierten Schubes des Erscheinens angekommen, und die letzten Individuen sind dann vor dem Neumond am 29.08.2011 erloschen. In diesem Zeitraum habe ich dreimal ein auffälliges Verhalten der wenigen noch vorhandenen Individuen der Sommergeneration des Segelfalters beobachtet, welches ich ebenso wie bei dem Mosel-Apollo als Abschied der letzten Exemplare kurz vor ihrem Verschwinden interpretiere, denn die markant zutraulichen und exponiert sichtbaren Individuen der Sommergeneration des Segelfalters haben ebenso wie die aufdringlich bemerkbaren Exemplare des Mosel-Apollo offensichtlich instinktiv gespürt, daß sie wahrscheinlich bei meinem nächsten Besuch des jeweiligen Flugplatzes in mehreren Tagen bereits eingegangen sind, und haben sich deshalb mir noch einmal in einer derart hervorstechenden Weise gezeigt, daß ich sie nicht übersehen konnte. Ein ähnliches Phänomen einer inszenierten Vorstellung zum Abschied habe ich auch fünfmal bei dem Mosel-Apollo, zweimal bei dem Hirschkäfer und einmal bei dem Admiral konstatiert. Mit ihrem auffälligen Verhalten bei dem Abschied der letzten Individuen der Sommergeneration des Segelfalters mit dem mehrfachen gezielten Anflug einzelner Exemplare direkt auf Blü-

ten vor mir und neben mir, dem wiederholten Vorbeifliegen einzelner Individuen genau bei meiner Passage bestimmter Stellen des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, und dem gelegentlichen Abwarten in Ruheposition und dann plötzlichen berechneten Auffliegen einzelner Falter unmittelbar vor mir haben die wenigen noch vorhandenen abgeflogenen, entkräfteten und sterbenden Individuen der Sommergeneration des Segelfalters ebenso wie die letzten Weibchen des Mosel-Apollo kurz vor ihrem Erlöschen mich wesentlich bei der Registrierung der letzten Exemplare vor dem finalen Verschwinden unterstützt, denn ich hätte an mehreren Tagen vermutlich keine Individuen der Sommergeneration des Segelfalters mehr nachweisen können, wenn nicht einzelne Exemplare sich derart prägnant direkt vor mir und neben mir gezeigt hätten.

Am 02.08.2011 und am 04.08.2011 habe ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem jeweils ein oder mehrere Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters beobachtet, wohingegen mir am 11.08.2011 nur noch zwei Individuen und am 17.08.2011 nur noch ein Exemplar jeweils am Apolloweg aufgefallen sind und ich an den anderen Profilen gar keine Individuen der Sommergeneration des Segelfalters mehr entdeckt habe. Am 11.08.2011 bin ich wie immer den Apolloweg von der Einmündung von der Straße von Valwig nach Valwigerberg aus zu dem Weinbergstor östlich Cochem-Cond und zurück abgelaufen. Bei der Passage der Weinbergschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig im westlichen Teil des Apolloweges westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg ist auf dem Hinweg direkt vor mir ein weißlicher Segelfalter offensichtlich von einer Blüte aufgefliegen und um mich herumgekreist, bevor er über die Büsche am Hang davongeschwebt ist, und ist auf dem Rückweg genau an der gleichen Stelle ein fahlgelblicher Segelfalter wiederum direkt vor mir von einer Blüte aufgefliegen und ist nach einer Runde um mich herum vor mir über die Sträucher am Hang davongeglitten. Die beiden auffällig auffliegenden Individuen der Sommergeneration des Segelfalters, welche am 11.08.2011 exakt zu dem Zeitpunkt meines Vorbeigehens auf Hinweg und Rückweg meines Abgehens des Apolloweges ihre Blüten verlassen haben und weitergesegelt sind, waren an diesem Tag die einzigen Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters, welche ich an den vorgenannten Profilen im Moseltal noch entdecken konnte. Noch markanter war das Verhalten der Sommergeneration des Segelfalters am 17.08.2011, denn an diesem Tag habe ich nur noch ein einziges weißliches Exemplar registriert, welches im östlichen Teil des Apolloweges kurz hinter der Einmündung von der Straße von Valwig nach Valwigerberg genau in dem Moment über den Hang herbeigeflogen ist und direkt auf einer Blüte neben dem Weg gelandet ist, als ich auf dem Hinweg an dieser Stelle vorbeigegangen bin, wohingegen ich auf dem Rückweg vergeblich nach diesem letzten Exemplar der Sommergeneration des Segelfalters gesucht habe, welches in der Zwischenzeit wieder über den Hang davongeschwebt war.

Die drei vorgenannten Individuen der Sommergeneration des Segelfalters, welche an den beiden vorgenannten Tagen die einzigen waren, welche ich an den verschiedenen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier beobachtet habe, wollten anscheinend unbedingt, daß ich sie vor ihrem Verschwinden noch registriere, denn sie haben offenbar instinktiv gespürt, daß sie bei meinem nächsten Besuch in mehreren Tagen wahrscheinlich schon erloschen sind, und deshalb haben sich die drei vorgenannten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters vermutlich derart auffällig verhalten, daß ich sie nicht übersehen konnte. Die inszenierten Auftritte zum Abschied der drei Individuen der Sommergeneration des Segelfalters am 11.08.2011 und am 17.08.2011 haben mir sehr anschaulich verdeutlicht, daß von den etlichen bis zahlreichen Individuen, welche im Laufe der vier Phasen des Erscheinens an den diversen Flugplätzen im Moseltal zwischen

Koblenz und Trier herumgeflogen sind, nur noch wenige Exemplare übriggeblieben waren, deren Verschwinden möglicherweise bereits in einigen Tagen erfolgen wird, und daß die Falter gespürt haben, daß ihnen bald die Glocke läuten wird. Am 20.08.2011, am 23.08.2011 und am 26.08.2011 habe ich dann an den vorgenannten Profilen vergeblich nach Individuen der Sommergeneration des Segelfalters gesucht.

16.4 Anthropopetales Verhalten der letzten Exemplare von Mosel-Apollo, Hirschkäfer, Segelfalter und Admiral kurz vor ihrem Verschwinden

Die vorgenannten Beispiele des Abschieds der letzten Weibchen des Mosel-Apollo am 28.06.2011, am 08.07.2011, am 09.07.2011 und am 11.07.2011 mit dem mehrfachen gezielten Anflug einzelner Exemplare direkt auf mich zu, der wiederholten geplanten Landung einzelner Individuen genau vor mir oder sogar auf mir, und dem gelegentlichen Abwarten in Ruheposition und dann plötzlichen berechneten Auffliegen einzelner Falter unmittelbar vor mir zeigen, daß die letzten Weibchen des Mosel-Apollo kurz vor ihrem Verschwinden ein ausgeprägtes anthropopetales Verhalten annehmen. Die meisten Schmetterlinge und ebenso auch der Mosel-Apollo verhalten sich besonders am Beginn der Flugzeit nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Individuen ausgesprochen anthropofugal, indem sie bei Annäherung durch den Menschen davonfliegen und flüchten, wohingegen die vorgenannten Beispiele des Abschieds der letzten Exemplare des Mosel-Apollo eine Umkehr des Verhaltens am Ende der Flugzeit kurz vor dem Erlöschen widerspiegeln, wobei die entkräfteten und sterbenden Individuen kurz vor ihrem Hinscheiden sich manchmal betont und gezielt dem Menschen annähern und gelegentlich sogar direkt anfliegen und sich damit akzentuiert anthropopetal verhalten. Das vorgenannte Beispiel des Abschieds eines der letzten Weibchen des Hirschkäfers am 13.07.2011, welches trotz ungünstiger Witterung kurz vor seinem Verschwinden noch einmal aus dem Waldrand heraus auf den Weg gekrabbelt war und auf dem Weg nahe dem Waldrand direkt auf mich zugelaufen ist, stellt ebenso eine gezielte Annäherung an den Menschen kurz vor ihrem Vergehen dar und entspricht damit den Mustern des anthropopetalen Verhaltens der letzten Weibchen des Mosel-Apollo. Die vorgenannten Begebenheiten des Treffens mit den letzten Individuen der Sommergeneration des Segelfalters am 11.08.2011 und am 17.08.2011 und das nachstehend angeführte Erlebnis des Rendezvous mit den letzten Exemplaren der Herbstgeneration des Admirals vervollständigen das gezeichnete Bild des anthropopetalen Verhaltens der letzten Exemplare der betreffenden Insekten vor ihrem Erlöschen.

Weil der Mosel-Apollo in vier Phasen geschlüpft und ausgeflogen ist, welche nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben, waren während der gesamten Flugzeit von etwa zwei Mondzyklen Dauer von dem Neumond am 03.05.2011 bis zu dem Vollmond am 15.07.2011 immer wieder etliche Individuen am Ende ihres Lebenszyklus angekommen, und deswegen konnte in verschiedenen Etappen während der kumulativen Flugzeit des Mosel-Apollo immer wieder die Inversion von dem ursprünglichen anthropofugalen Verhalten am Beginn des Imaginalstadiums zu dem terminalen anthropopetalen Verhalten am Ende des Imaginalstadiums festgestellt werden. Die Transformation von dem initialen anthropofugalen Verhalten am Anfang des Imaginalstadiums zu dem finalen anthropopetalen Verhalten am Schluß des Imaginalstadiums derjenigen Individuen des Mosel-Apollo, welche bereits das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben, hat sich besonders ausgeprägt in dem Zeitraum um die Kulmination der Abundanz am 25.05.2011 dahingehend geäußert, daß wiederholt einzelne Individuen des Mosel-Apollo an dem Tisch mit Bänken am Weinbergstor östlich Cochem-Cond bei meinem Picknick zu Besuch gekommen sind, vor und neben mir herumgeflogen sind, in dem Abfallkorb neben dem Tisch gelandet sind und an den Schalen der Äpfel gesaugt haben, sich auf Tisch und Bank vor und neben

mich gesetzt haben und mir bei meiner Mittagspause Gesellschaft geleistet haben, und daß einzelne Exemplare des Mosel-Apollo am Apolloweg gelegentlich auch auf trockenen oder schweißfeuchten Hautpartien und Hemden sowie auf Rucksäcken von Wanderern gelandet sind, dort manchmal sogar eine Weile sitzengeblieben sind, zuweilen auch an dem Transpirationssekret auf der schweißnassen Haut der Menschen gesaugt haben, und auch auf Haaren, Mützen und Hüten auf den Köpfen von Spaziergängern und Winzern gelandet sind. Die einzelnen Individuen des Mosel-Apollo, welche bei meinem Picknick am Weinbergstor um mich herumgesegelt sind sowie vor und neben mir gegessen sind, haben mich dabei kennengelernt, denn es hat sich bei einigen späteren Begegnungen mit letzten Weibchen des Mosel-Apollo in der Nähe des Weinbergstores herausgestellt, daß die einzelnen Individuen des Mosel-Apollo mich offensichtlich von meinen früheren Besuchen der Lokalität oder sogar von meinen Mittagspausen, bei denen sie mich begleitet haben, wiedererkannt haben. Ebenso hat das auffällige Verhalten einiger Weibchen des Hirschkäfers bei ihren Abschiedsvorstellungen am Waldrand südlich Tairnbach angedeutet, daß sie mich augenscheinlich von meinen früheren Visiten des Flugplatzes wiedererkannt haben.

In analoger Weise ist vermutlich auch das ausgeprägt anthropophile Verhalten des Großen Schillerfalters zu interpretieren, welcher sich ebenfalls gerne auf die schweißnasse Haut von Spaziergängern setzt und an dem Transpirationssekret saugt. HERMANN EBERHARD (persönliche Mitteilung 2011) hatte im Juni 1996 ein Exemplar des Großen Schillerfalters auf seinen speichelfeuchten Zeigefinger gesetzt und konnte ihn dann etwa 800 m weit bei seiner Wanderung tragen, bevor der attraktive Schmetterling von dem nassen Zeigefinger wieder abgeflogen ist.

16.5 Berichte eines ähnlichen anthropopetalen Verhaltens des Apfelsinen-Apollo

Passend zu dem anthropopetalen Verhalten der letzten Weibchen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011, welche mit dem mehrfachen gezielten Anflug einzelner Exemplare direkt auf mich zu, der wiederholten geplanten Landung einzelner Individuen genau vor mir oder sogar auf mir, und dem gelegentlichen Abwarten in Ruheposition und dann plötzlichen berechneten Auffliegen einzelner Falter unmittelbar vor mir sich kurz vor ihrem Verschwinden mir noch einmal auffällig gezeigt haben und sich von mir verabschiedet haben, finden sich in der Literatur einige Notizen eines ähnlichen anthropopetalen Verhaltens des Apfelsinen-Apollo in Hindukusch und Pamir in Afghanistan, welches mit der vorgenannten gerichteten Annäherung des Mosel-Apollo verglichen werden kann. Die breite Palette der vorstehend und nachstehend zusammengestellten auffälligen und bemerkenswerten Begegnungen von Individuen des Mosel-Apollo und des Apfelsinen-Apollo mit dem Menschen unterstreicht meine Interpretation, daß diese anthropopetalen Verhaltensmuster der Apollofalter sicher nicht zufällig erfolgt sind, sondern anscheinend gezielt, geplant und berechnet abgelaufen sind.

Eine ähnlich äußerst eindruckliche Begegnung mit einem der möglicherweise letzten Exemplare eines Apollofalters am Ende seiner Flugzeit wie meine vorstehend beschriebenen Rendezvous mit den letzten Weibchen des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011 hat EBERT (2010) von dem letzten Exkursionstag der letzten seiner insgesamt fünf lepidopterologischen Expeditionen nach Afghanistan von 1957 bis 1971 berichtet, deren ursprüngliches Ziel die Flugplätze des sagenumwobenen Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913; Lepidoptera: Papilionidae) in Hindukusch und Pamir war (Literaturübersicht in MADER 2011a), von dem er bereits als Schüler geträumt hatte und den er unbedingt in seinem natürlichen Lebensraum im Hochgebirge Zentralasiens bewundern

wollte. EBERT (2010) mußte auf seinen insgesamt fünf schmetterlingskundlichen Reisen nach Afghanistan von 1957 bis 1971 bis zum letzten Exkursionstag der letzten Expedition warten, bis er seinen Traumfalter endlich in seinem natürlichen Biotop erleben konnte. Am 09.08.1971 wenige Tage nach dem Vollmond am 07.08.1971 saß EBERT (2010) im Sattel auf dem Rücken eines Yaks und ritt im Gebirge an einem wolkenverhangenen Tag mit einem kalten Fallwind von den Bergen, als auf einem Paß in etwa 4.000 m Höhe plötzlich ein abgeflogenes und beschädigtes Männchen (GÜNTER EBERT, persönliche Mitteilung 2011) des Apfelsinen-Apollo durch die Luft gewirbelt wurde und direkt auf ihn zugeflogen kam, so daß er es aus dem Sattel auf dem Rücken des Yaks heraus im Flug mit der Hand greifen konnte. Dieses abgeflogene und beschädigte Männchen des Apfelsinen-Apollo, welches die Hänge des Gebirges heruntergesegelt war und genau auf EBERT (2010) zugeflogen kam, so daß er es während des Rittes auf dem Yak mühelos mit der Hand aus der Luft fassen konnte, wollte offensichtlich seine Geduld und Anstrengung bei der Erkundung der Schmetterlingsfauna von Afghanistan belohnen und hat sich ihm bei der letzten möglichen Gelegenheit, als er sich bereits auf dem Rückweg aus dem Gebirge in die Ebene am Ende seiner letzten Expedition befunden hat, in auffälliger Weise gezeigt, um sich anscheinend von ihm zu verabschieden und ihm zumindest im letzten Moment noch das sehnsüchtig erwartete Erfolgserlebnis zu gönnen, an das er zu diesem Zeitpunkt schon nicht mehr geglaubt hatte.

Dieses abgeflogene und beschädigte Männchen des Apfelsinen-Apollo, welches die Flanken der Berge heruntergeglitten war und unmittelbar auf EBERT (2010) zugeflogen kam, war das einzige Exemplar seines Traumfalters, welches er während seiner insgesamt fünf lepidopterologischen Expeditionen nach Afghanistan von 1957 bis 1971 im Gebirge zu Gesicht bekommen hatte, und die bewegende Begegnung mit einem einzigen lädierten Männchen des Apfelsinen-Apollo am letzten Exkursionstag der letzten Expedition von EBERT (2010) bei dem Verlassen des Gebirges und dem Abschied aus dem Sammelgebiet am 09.08.1971 war sicher ebenso wenig ein Zufall wie fast 40 Jahre später meine oben beschriebenen stimmungsvollen Begegnungen mit den letzten Weibchen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier am 08.07.2011, am 09.07.2011 und am 11.07.2011. Der unvergeßliche Moment des Rendezvous mit dem lange ersehnten Traumfalter im Gebirge in Afghanistan, als EBERT (2010) quasi im letzten Augenblick doch noch ein Männchen des Apfelsinen-Apollo getroffen hat, als er schon dabei war, den Lebensraum des *Parnassius autocrator* am letzten Geländetag im Gebirge der letzten Reise zu verlassen und bereits dem Ende der letzten Expedition in der Ebene am Fuß des Gebirges entgegengeritten war, wurde auch von NAUMANN (2003) festgehalten, der damals neben ihm geritten ist und Zeuge dieses seltenen und fesselnden Ereignisses geworden ist.

Der Apfelsinen-Apollo hat auch KOTZSCH (1936, 1951) bei seiner pionierartigen und heldenhaften lepidopterologischen Expedition in Afghanistan in 1936 lange warten lassen, bis eines Tages das erste Männchen unverhofft direkt auf ihn zugeflogen kam. Nach mehreren Wochen Exkursion im Gebirge hatte KOTZSCH (1936, 1951) zwischen Ende Juli und Mitte August 1936 um den Vollmond am 03.08.1936 an einem späten Nachmittag auf einem Plateau in etwa 4.000 m Höhe das unverhoffte Glück, daß mit dem einsetzenden Abendwind ein beschädigtes Männchen des Apfelsinen-Apollo durch die Luft gewirbelt wurde und genau auf sein Netz zugetrieben wurde, so daß er es problemlos fangen konnte. Das erste Männchen des Apfelsinen-Apollo, welches nach mehreren Wochen ergebnisloser Suche im Gebirge unmittelbar auf KOTZSCH (1936, 1951) zugeflogen kam, wollte ihn offensichtlich für seine Mühe und seinen Aufwand belohnen und ihm anzeigen, daß er in dem richtigen Sammelgebiet angekommen war, in dem die Flugplätze seines Traumfalters liegen. Mit dem Anflug eines Männchens des Apfelsinen-Apollo genau auf ihn hatte KOTZSCH (1936, 1951) nicht nur die Bestätigung durch einen persönlichen Kurier seines Traumfalters erhalten, daß seine Suche nach dem legendären hochmontanen Apollofalter planmäßig verläuft, sondern hatte auch erstmals das bisher unbekannte Männchen des *Parnassius autocrator* nachweisen kön-

nen. Es hat dann nochmals viele Tage gedauert, bis an einem frühen Vormittag an einem Bergkegel plötzlich ein Weibchen des Apfelsinen-Apollo direkt auf KOTZSCH (1936, 1951) herangesegelt kam und er es ebenso einfach erbeuten konnte. Beide Exemplare des Apfelsinen-Apollo haben offensichtlich instinktiv gespürt, daß KOTZSCH (1936, 1951) eine weite, herausfordernde und kostspielige Reise hinter sich hatte, um an die Flugplätze seines Traumfalters zu gelangen, und haben ihm deshalb mit ihrem auffälligen Verhalten zu verstehen gegeben, daß er am Ziel seiner waghalsigen und ungewissen Expedition in ein lepidopterologisch jungfräuliches Gebiet im Hochgebirge Zentralasiens fernab der Zivilisation und Verkehrswege gelandet war.

Die Bedeutung dieser bewegenden Begegnungen von KOTZSCH (1936, 1951) mit einem Männchen und einem Weibchen seines Traumfalters wird besonders dadurch unterstrichen, daß ihm damit die Wiederentdeckung des legendären Apfelsinen-Apollo gelungen war und er damit das Ziel seiner zeitraubenden und kraftzehrenden Expedition erreicht hatte, denn der sagenumwobene *Parnassius autocrator* war vorher nur durch ein einziges Weibchen bekannt, welches 1911 erbeutet wurde und die Grundlage der Originalbeschreibung durch AVINOV (1913) gewesen ist, und war dann fast 25 Jahre verschollen, ehe KOTZSCH (1936, 1951) das unverhoffte Glück hatte, daß zweimal ein Exemplar des fabelhaften Apfelsinen-Apollo direkt auf ihn zugeflogen kam. Nach abermals etlichen Tagen Suche in dem schwierigen und anstrengenden hochmontanen Gelände hatte KOTZSCH (1936, 1951) dann schließlich einen reichhaltig bestückten Flugplatz des Apfelsinen-Apollo erreicht, an dem er eine ausreichende Anzahl von unbeschädigten Belegexemplaren seines Traumfalters fangen konnte und damit erstmals Existenz, Lebensweise und Verbreitung des *Parnassius autocrator* an seinen natürlichen Biotopen im Hochgebirge Zentralasiens dokumentieren konnte, an denen vorher kein anderer Entomologe gewesen war. Zu diesem signifikanten faunistischen und biogeographischen Nachweis des Apfelsinen-Apollo durch KOTZSCH (1936, 1951) wäre es aber möglicherweise gar nicht mehr gekommen und die aufwendige Expedition wäre eventuell sogar mangels Zeit, Geld, Proviant, Kraft und Ausdauer ergebnislos abgebrochen worden, wenn nicht die vorgenannten beiden Männchen und Weibchen des Apfelsinen-Apollo in derart zuvorkommender und hilfsbereiter Weise ihm den Weg gewiesen hätten und ihm angezeigt hätten, daß er auf der richtigen Spur war und nur noch etwas Geduld aufbringen mußte, um dann an einem üppigen Flugplatz des *Parnassius autocrator* eine umfangreiche Palette frischer Männchen und Weibchen und schließlich sogar als Krönung seiner Pionierleistung und Heldentat noch einen Zwitter seines Traumfalters in ihrer vollen Farbenpracht als erster Entomologe in ihrem natürlichen Lebensraum im Hochgebirge Zentralasiens bewundern, fotografieren, beschreiben und sammeln zu können. Das exklusive Unikat des Zwitters des Apfelsinen-Apollo von KOTZSCH (1936, 1951), welcher seinerzeit der wertvollste und berühmteste Schmetterling der Paläarktis (KOTZSCH 1936, LEDERER 1937) oder sogar der ganzen Welt gewesen ist, wurde von LEDERER (1938) und WEISS (1991) abgebildet (vergleiche auch SURHONE, TENNOE & HENSSONOW 2010).

Ebenso wie KOTZSCH (1936, 1951) bei seiner Expedition in Afghanistan in 1936 hat der Apfelsinen-Apollo auch WYATT (in WYATT & OMOTO 1963, in OMOTO & WYATT 1964) bei seiner Expedition in Afghanistan in 1960 lange warten lassen, bis er endlich das erste Weibchen zu einem Zeitpunkt entdeckt hat, als er fast schon nicht mehr damit gerechnet hat. Am Ende einer dreimonatigen Expedition hat WYATT (in WYATT & OMOTO 1963, in OMOTO & WYATT 1964) Anfang August 1960 um den Vollmond am 07.08.1960 an einem späten Nachmittag während des Rittes in einem Tal im Gebirge endlich ein Weibchen des *Parnassius autocrator* aus dem Sattel seines Pferdes heraus gesichtet, nachdem er fast schon die Hoffnung auf einen Fund aufgegeben hatte, und war sofort mit seinem Netz in der Hand von seinem Pferd heruntergesprungen und dem Traumfalter nachgelaufen. Nachdem er das erste Weibchen durch die vorgenannte glückliche Begegnung geortet hatte, konnte WYATT (in WYATT & OMOTO 1963, in OMOTO & WYATT 1964) schließlich bei seiner weiteren Suche in der Umgebung noch mehrere Männchen und Weibchen des Apfelsinen-Apollo er-

beuten. Bei einem weiteren Besuch der gleichen Lokalität in etwa 3.300 m Höhe mit einer Expedition in 1963 haben WYATT & OMOTO (1963) und OMOTO & WYATT (1964) dort ab Mitte Juli 1963 zunächst nur Männchen des *Parnassius autocrator* beobachtet, und um den Neumond am 20.07.1963 sind dann auch die Weibchen erschienen, wohingegen ab Anfang August 1963 um den Vollmond am 05.08.1963 die Falter bereits abgeflogen waren und ihre Häufigkeit schon stark abgenommen hatte.

MÜTING (1970) hatte den von WYATT & OMOTO (1963) und OMOTO & WYATT (1964) beschriebenen Flugplatz des Apfelsinen-Apollo in einem Tal im Gebirge in Afghanistan in einer kurzen zwölf-tägigen Exkursion vom 15.07.1969 bis 26.07.1969 aufgesucht und hatte dort am 20.07.1969 nach dem Neumond am 14.07.1969 nur Männchen des *Parnassius autocrator* angetroffen. MRÁČEK (2006) hatte bei seiner Expedition in Kirgisistan in 2005 das Glück, daß an dem dortigen Flugplatz des Apfelsinen-Apollo in über 4.000 m Höhe zwischen 23.07.2005 und 28.07.2005 nach dem Vollmond am 21.07.2005 sowohl die Männchen als auch die Weibchen wiederholt von den weißen Fangnetzen angezogen wurden und aus Entfernungen von bis zu 15 m geradewegs auf die Sammler zugeflogen sind, denn ohne diese günstigen Umstände des ausgeprägt anthropopetalen Verhaltens der Falter wäre es dort fast unmöglich gewesen, Exemplare des *Parnassius autocrator* zu erbeuten, und davor war schon OTTMÜLLER (2006) vom 27.07.2004 bis 29.07.2004 vor dem Neumond am 31.07.2004 an dem gleichen Fundort des Apfelsinen-Apollo gewesen und hatte dort ebenfalls sowohl Männchen als auch Weibchen des *Parnassius autocrator* gefangen und fotografiert.

16.6 Abschied letzter Exemplare des Admirals kurz vor ihrem Verschwinden

Ein ähnliches Phänomen eines sicher nicht zufälligen Auftrittes zum Abschied wie bei den oben beschriebenen letzten Exemplaren des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011 habe ich auch bei dem Admiral (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens nach dem Neumond am 07.10.2010 festgestellt. Der vinophile Admiral ist auch im vorhergehenden Jahr wieder pünktlich zur vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers um den Neumond am 08.09.2010 mit der Hauptmasse der Individuen der automnalen Generation sowohl am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal als auch in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens in den Weinbergen erschienen (MADER 2010b, 2011a), welche dann um den Vollmond am 23.09.2010 die Kulmination der Häufigkeit der Exemplare erreicht hat und danach mit abnehmender Tendenz bis über den Neumond am 07.10.2010 hinaus vorhanden war. Nach dem zunehmenden Halbmond am 14.10.2010 wurde der sonnige, trockene und warme Goldene Herbst von dem trüben, nassen und kühlen Grauen Herbst abgelöst, und die wenigen noch verbliebenen Exemplare des Admirals sind verschwunden. Die besten Flugplätze des vinophilen Admirals sind zwei Weinberge des blauen Portugiesers am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg, in denen ich seit 2007 regelmäßig das faszinierende Spektakel des Schwärmens von zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals zur Zeit der vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers im Goldenen Herbst bestaune.

Nach dem Neumond am 07.10.2010 habe ich am Ende des warmen, trockenen und sonnigen Goldenen Herbstes vor dem Einbruch des kühlen, nassen und trüben Grauen Herbstes noch einmal die beiden Weinberge des blauen Portugiesers am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg besucht und bin auch den Waldrand zwischen den beiden etwa 1 km voneinander entfernten

Weinbergen entlanggegangen, an dem in einer Wiese Bienenstöcke aufgestellt sind und in mehreren Wiesen Pflaumenbäume stehen, von denen die überreifen Früchte herunterfallen und am Boden aufplatzen. An diesem Tag vor dem einschneidenden Wetterwechsel vom warmen, trockenen und sonnigen Goldenen Herbst zum kühlen, nassen und trüben Grauen Herbst habe ich bei dem Abgehen der Flugplätze des Admirals gedacht, daß dies mein letzter Besuch der Lokalität im laufenden Jahr sein könnte. Ich war sehr überrascht, als bei meiner letzten Patrouille der Weinberge und des Waldweges noch einmal ungewöhnlich viele Exemplare des Admirals vor mir entlanggeflogen sind, um mich herumgeflogen sind und sich vor mir und neben mir gesetzt haben, und es ist mir sofort bewußt geworden, daß die zahlreichen Individuen des Admirals, welche wesentlich mehr Falter waren, als ich in den davorliegenden Tagen beobachtet habe, offensichtlich von mir Abschied nehmen wollten und sich deshalb alle noch einmal versammelt haben und auffällig kollektiv präsentiert haben, weil sie wahrscheinlich instinktiv gespürt haben, daß sie mit dem bevorstehenden gravierenden Wetterumbruch vom warmen, trockenen und sonnigen Goldenen Herbst zum kühlen, nassen und trüben Grauen Herbst vermutlich bald eingegangen sein werden.

In schwächerer Ausprägung hat das vorgenannte Schauspiel des Abschieds etlicher Exemplare des Admirals mit einem auffälligen anthropopetalen Verhalten am Ende des warmen, trockenen und sonnigen Goldenen Herbstes vor dem Beginn des kühlen, nassen und trüben Grauen Herbstes auch am 08.10.2009 nach dem Vollmond am 04.10.2009 stattgefunden, als der fundamentale Wetterumschwung vom warmen, trockenen und sonnigen Goldenen Herbst zum kühlen, nassen und trüben Grauen Herbst am 10.10.2009 erfolgt ist.

17 Einfluß von Vollmond und Neumond auf die Ausprägung von Eisheiligen, Schafskälte, Julikälte und Augustkälte

Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 wurde die Akzeleration der Imaginalentwicklung von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer aufgrund Antizipation des Wetterwechsels der Maikälte (Eisheiligen) unter dem Einfluß der beiden vorgeschalteten späten letzten Frostnächte nach dem Neumond am 03.05.2011 mit ihrem vorgezogenen Erscheinen schon in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling bereits vor dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 anstelle des üblichen Abwartens der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) und des Erscheinens erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni möglicherweise auch durch die besondere astronomische und meteorologische Konstellation in 2011 ausgelöst oder verstärkt. In 2011 haben sich die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, ebenso wie auch schon in 2008, 2006, 2003, 2000, 1995, 1992 und 1989 jeweils in dem Zeitraum um den Vollmond ereignet, wohingegen in 2010, 2007, 2004, 2002, 1999, 1996 und 1991 die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden beenden und trennen, jeweils in dem Zeitraum um den Neumond stattgefunden haben.

Einige Zusammenhänge zwischen Vollmond und Neumond mit den meteorologischen Singularitäten werden nachstehend erläutert. Die folgenden Bemerkungen beinhalten auch Beispiele von Verlängerungen der Dauer meteorologischer Singularitäten um den Vollmond. Alle in den nachstehenden Abschnitten genannten Beobachtungsdaten wurden mit einem Mondkalender-Rechner (www.mondkalender-online.de) lunarzyklisch kalkuliert und bezüglich ihrer Korrelation mit Vollmond und Neumond analysiert.

17.1 Meteorologische Singularitäten um den Vollmond

In 2011 sind die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, ebenso wie auch schon in 2008, 2006, 2003, 2000, 1995, 1992 und 1989 jeweils auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen, wodurch der Einbruch von begrenzten polaren Kaltluftströmungen und atlantischen Tiefdruckstörungen zwischen den ausgedehnten kontinentalen Hochdruckintervallen durch den maximalen Tidenhub am Vollmond beeinflusst und intensiviert werden kann. In 2011 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 17.05.2011, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 15.06.2011, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 15.07.2011 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 13.08.2011. In 2008 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 20.05.2008, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 18.06.2008, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 18.07.2008 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 16.08.2008. In 2006 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 13.05.2006, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 11.06.2006, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 11.07.2006 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 09.08.2006. In 2003 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 16.05.2003, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 14.06.2003, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 13.07.2003 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 12.08.2003.

In 2000 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 18.05.2000, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 17.06.2000, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 16.07.2000 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 15.08.2000. In 1995 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 14.05.1995, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 13.06.1995, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 12.07.1995 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 10.08.1995. In 1992 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 16.05.1992, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 15.06.1992, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 14.07.1992 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 13.08.1992. In 1989 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 20.05.1989, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 19.06.1989, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 18.07.1989 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 17.08.1989.

Ebenso wie in 2011 sowohl der Mosel-Apollo als auch der Hirschkäfer durch einen vorzeitigen Beginn des Schlüpfens und Ausfliegens schon nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit ein vorgezogenes Herauskommen schon in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling bereits vor dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 anstelle des üblichen Abwartens der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) und des Erscheinens erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni gekennzeichnet waren, ist der Mosel-Apollo

auch in 2003, in dem ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, schon vor dem Vollmond am 16.05.2003 und damit vor den Eisheiligen mit den ersten Individuen aufgetaucht, wie sich aus den Erfassungen der geflogenen Exemplare von DÖTSCH (in KINKLER 2003) und HASSELBACH (2004) ergibt, und wurden die ersten Individuen des Hirschkäfers auch in 2000 und 1995, in denen ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, schon nach dem Neumond am 04.05.2000 und nach dem Neumond am 29.04.1995 und damit jeweils vor den Eisheiligen gesichtet, wie sich in den Registrierungen der entdeckten Exemplare von BOSSELMANN (1996, 2001) erkennen läßt (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt). Andererseits ist der Mosel-Apollo auch in 2007, in dem die meteorologischen Singularitäten jedoch nicht auf den Zeitraum um den Vollmond, sondern auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, schon vor dem Neumond am 16.05.2007 und damit vor den Eisheiligen mit den ersten Individuen aufgetaucht, wie sich aus der Erfassung der geflogenen Exemplare von DÖTSCH (2007) ergibt, und wurden die ersten Individuen des Hirschkäfers auch in 1999, in dem ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, schon vor dem Neumond am 15.05.1999 und damit vor den Eisheiligen gesichtet, wie sich in der Registrierung der beobachteten Exemplare von BOSSELMANN (2000) erkennen läßt (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt).

Im Gegensatz dazu hat der Mosel-Apollo in 1992 und 1989, in denen ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, die Eisheiligen passieren lassen und ist erst in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte aufgekreuzt, als die ersten Individuen erst vor dem Neumond am 01.06.1992 (HASSELBACH 1993), und vor dem Vollmond am 19.06.1989 (KINKLER 1990) gesehen wurden; und hat der Hirschkäfer in 2006, 2003, 2000, 1995 und 1992, in denen ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, die Eisheiligen vorübergehen lassen und ist erst in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte herausgekommen, als die ersten Exemplare erst vor dem Neumond am 27.05.2006 (BOSSELMANN 2007), um den Neumond am 31.05.2003 (FREMLIN 2005, 2009; FREMLIN & FREMLIN 2010; MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009), vor dem Neumond am 02.06.2000 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), nach dem Vollmond am 13.06.1995 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), und vor dem Neumond am 01.06.1992 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) notiert wurden (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt). Andererseits haben Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer auch in 2010, in dem die meteorologischen Singularitäten jedoch nicht auf den Zeitraum um den Vollmond, sondern auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, die Maikälte (Eisheiligen) abgewartet und sind erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni erschienen (MADER 2011a). Der Mosel-Apollo hat sich auch in 2004, in dem ebenfalls die meteorologischen Singularitäten nicht auf den Zeitraum um den Vollmond, sondern auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, erst nach den Eisheiligen in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte blicken lassen, als die ersten Falter erst nach dem Vollmond am 03.06.2004 (DÖTSCH 2005, 2006a) aufgetaucht sind; und der Hirschkäfer hat in 2007, 1999, 1996 und 1991, in denen ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, die Eisheiligen vorübergehen lassen und ist erst nach den Eisheiligen in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte herausgekommen, als die ersten Individuen erst nach dem Neumond am 16.05.2007 (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010), am Vollmond am 30.05.1999 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), nach dem Vollmond am 01.06.1996 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBER-

SAX 2001), und nach dem Neumond am 12.06.1991 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) gesichtet wurden (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt).

Vergleichbare Massenflüge des Mosel-Apollo wie im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 waren bisher unter anderen in 2008 (DÖTSCH 2009a), 2007 (DÖTSCH 2007), 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003), 1995 (DÖTSCH in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HASSELBACH 1996; JUNG in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1989 (KINKLER 1990) und 1938 (GOLTZ 1938, STILKENBÄUMER 1939) entwickelt, wie sich aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen ergibt. In 2011, 2008, 2003, 1995, 1989 und 1938, in denen sich die meisten der vorgenannten Massenflüge des Mosel-Apollo ereignet haben, sind die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, jeweils auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen, wohingegen sie in 2007 auf den Zeitraum um den Neumond und in 2005 auf den Zeitraum um den zunehmenden Halbmond gefallen sind. In 1938 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 14.05.1938, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 13.06.1938, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Vollmond am 12.07.1938 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Vollmond am 11.08.1938.

17.2 Verlängerungen der Dauer meteorologischer Singularitäten um den Vollmond

Eine mögliche Verstärkung der Ausprägung von Eisheiligen und Schafskälte durch den Einfluß des Vollmondes auf die Gezeitenhöhe und damit zusammenhängend Frequenz und Periodizität von kurzfristigen polaren Kaltluftströmungen und atlantischen Tiefdruckstörungen hat sich in 2011 vor allem in der mehrphasigen Entwicklung von Maikälte und Junikälte widerspiegelt, welche im Gegensatz zu der klassischen einphasigen Ausbildung in den meisten Jahren in 2011 aus jeweils vier Phasen bestanden haben, welche jeweils einen Vorläufer, die Hauptphase, einen Nachläufer und einen letzten Nachhall umfaßt haben. Die Eisheiligen haben mit dem Vorläufer am 03.05.2011 vormittags begonnen und haben mit dem letzten Nachhall am 02.06.2011 vormittags geendet, und die Schafskälte hat mit dem Vorläufer am 08.06.2011 vormittags angefangen und hat mit dem letzten Nachhall am 03.07.2011 nachmittags aufgehört. Eine mehrphasige Aufteilung von Eisheiligen und Schafskälte wie in 2011 war lediglich für die Eisheiligen auch in 2010 entwickelt, wohingegen in 2009 und in 2008 sowohl die Eisheiligen als auch die Schafskälte sowie in 2010 die Schafskälte in klassischer einphasiger Ausbildung vorhanden waren, welche nur die Hauptphase der gegliederten Ausprägung der Eisheiligen und der Schafskälte in 2011 sowie der Eisheiligen in 2010 beinhaltet hat.

Eine mögliche Intensivierung der Entwicklung der Julikälte durch den Einfluß des Vollmondes auf den Tidenhub und damit zusammenhängend Häufigkeit und Staffelung von kurzfristigen polaren Kaltluftströmungen und atlantischen Tiefdruckstörungen hat sich in 2011 vor allem in der ungewöhnlich langen Dauer der Julikälte reflektiert, welche noch wesentlich stärker als die Eisheiligen und die Schafskälte differenziert war und insgesamt sieben Phasen umfaßt hat, weil im Gegensatz zu den Eisheiligen und der Schafskälte, welche nur jeweils vier Phasen beinhaltet haben, bei der Julikälte der Vorläufer, die Hauptphase und der Nachläufer in jeweils zwei Abschnitten abgelaufen sind, und welche mit dem ersten Vorläufer am 07.07.2011 nachmittags angefangen hat und mit dem letzten Nachhall am 01.08.2011 vormittags geendet hat. Eine mehrphasige Aufteilung der Julikälte wie in 2011 war auch in 2008 entwickelt, wohingegen in 2010 und in 2009

die Julikälte in klassischer einphasiger Ausbildung vorhanden war, welche nur die Hauptphase der gegliederten Ausprägung in 2011 und in 2008 beinhaltet hat.

Eine mögliche Verschärfung der Ausbildung von meteorologischen Singularitäten durch den Einfluß des Vollmondes auf die Gezeitenhöhe und damit zusammenhängend Frequenz und Periodizität von kurzfristigen polaren Kaltluftströmungen und atlantischen Tiefdruckstörungen hat sich in 2008, in dem die meteorologischen Singularitäten ebenso wie in 2011 auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, durch die verlängerte Dauer sowohl der Julikälte vom 06.07.2008 bis 22.07.2008 als auch der Augustkälte vom 08.08.2008 bis 23.08.2008 angedeutet. Eine mehrphasige Aufteilung der Augustkälte wie in 2008 war jedoch weder in 2009 noch in 2010 noch in 2011 entwickelt, denn in 2009, 2010 und 2011 war die Augustkälte jeweils in klassischer einphasiger Ausbildung vorhanden, welche nur die Hauptphase der gegliederten Ausprägung in 2008 beinhaltet hat. Im Gegensatz dazu waren in 2010, in dem die meteorologischen Singularitäten nicht auf den Zeitraum um den Vollmond, sondern auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, die Eisheiligen durch eine verlängerte Dauer vom 30.04.2010 bis 20.05.2010 gekennzeichnet. Andererseits waren die Eisheiligen in 2008 und 2009; die Schafskälte in 2008, 2009 und 2010; und die Julikälte in 2009 und 2010 jeweils in klassischer einphasiger Entwicklung manifestiert.

17.3 Meteorologische Singularitäten um den Neumond

In anderen Jahren, in denen die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, jeweils auf den Zeitraum um den Neumond fallen, können aufgrund der minimalen Gezeitenhöhe am Neumond schwächer ausgebildete Effekte der meteorologischen Singularitäten auf die Imaginalentwicklung zusammen mit anderen Faktoren das Abwarten der Maikälte (Eisheiligen) und das Erscheinen von Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni kontrollieren und prägen. In den letzten Jahren haben die vier kürzeren Schlechtwetterphasen von Maikälte (Eisheiligen), Junikälte (Schafskälte), Julikälte und Augustkälte besonders in 2010, 2007, 2004, 2002, 1999, 1996 und 1991 jeweils in dem Zeitraum um den Neumond stattgefunden. In 2010 haben Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer die Maikälte (Eisheiligen) abgewartet und sind erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni erschienen (MADER 2011a). Der Mosel-Apollo hat sich auch in 2004 erst nach den Eisheiligen in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte blicken lassen, als die ersten Falter erst nach dem Vollmond am 03.06.2004 (DÖTSCH 2005, 2006a) aufgetaucht sind; und der Hirschkäfer hat in 2007, 1999, 1996 und 1991 die Eisheiligen vorübergehen lassen und ist erst nach den Eisheiligen in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte herausgekommen, als die ersten Individuen erst nach dem Neumond am 16.05.2007 (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010), am Vollmond am 30.05.1999 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), nach dem Vollmond am 01.06.1996 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), und nach dem Neumond am 12.06.1991 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) gesichtet wurden (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt). Im Gegensatz dazu hat der Mosel-Apollo auch in 1992 und 1989, in denen die meteorologischen Singularitäten jedoch nicht auf den Zeitraum um den Neumond, sondern auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, die Eisheiligen passieren lassen und ist erst in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte aufgekreuzt, als die ersten Individuen erst vor dem Neumond am 01.06.1992 (HASSELBACH 1993), und vor dem Vollmond am 19.06.1989

(KINKLER 1990) gesehen wurden; und hat der Hirschkäfer in 2006, 2003, 2000, 1995 und 1992, in denen ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, die Eisheiligen vorübergehen lassen und ist erst in der zweiten Schönwetterperiode zwischen den Eisheiligen und der Schafskälte herausgekommen, als die ersten Exemplare erst vor dem Neumond am 27.05.2006 (BOSELTMANN 2007), um den Neumond am 31.05.2003 (FREMLIN 2005, 2009; FREMLIN & FREMLIN 2010; MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009), vor dem Neumond am 02.06.2000 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), nach dem Vollmond am 13.06.1995 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), und vor dem Neumond am 01.06.1992 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) notiert wurden (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt).

In 2010 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 14.05.2010, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 12.06.2010, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 11.07.2010 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 10.08.2010. In 2007 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 16.05.2007, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 15.06.2007, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 14.07.2007 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 13.08.2007. In 2004 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 19.05.2004, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 17.06.2004, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 17.07.2004 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 16.08.2004. In 2002 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 12.05.2002, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 11.06.2002, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 10.07.2002 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 08.08.2002.

In 1999 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 15.05.1999, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 13.06.1999, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 13.07.1999 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 11.08.1999. In 1996 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 17.05.1996, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 16.06.1996, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 15.07.1996 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 14.08.1996. In 1991 lagen die erste Schlechtwetterphase der Maikälte (Eisheiligen) um den Neumond am 14.05.1991, die zweite Schlechtwetterphase der Junikälte (Schafskälte) um den Neumond am 12.06.1991, die dritte Schlechtwetterphase der Julikälte um den Neumond am 11.07.1991 und die vierte Schlechtwetterphase der Augustkälte um den Neumond am 10.08.1991.

Ebenso wie in 2011 sowohl der Mosel-Apollo als auch der Hirschkäfer durch einen vorzeitigen Beginn des Schlüpfens und Ausfliegens schon nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit ein vorgezogenes Herauskommen schon in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling bereits vor dem Einbruch der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) vor dem Vollmond am 17.05.2011 anstelle des üblichen Abwartens der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) und des Erscheinens erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der ersten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der zweiten Schlechtwetterphase der Hauptphase der Junikälte (Schafskälte) im Juni gekennzeichnet waren, ist der Mosel-Apollo

auch in 2007, in dem die meteorologischen Singularitäten jedoch nicht auf den Zeitraum um den Vollmond, sondern auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, schon vor dem Neumond am 16.05.2007 und damit vor den Eisheiligen mit den ersten Individuen aufgetaucht, wie sich aus der Erfassung der geflogenen Exemplare von DÖTSCH (2007) ergibt, und wurden die ersten Individuen des Hirschkäfers auch in 1999, in dem ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Neumond gefallen sind, schon vor dem Neumond am 15.05.1999 und damit vor den Eisheiligen gesichtet, wie sich in der Registrierung der beobachteten Exemplare von BOSSELMANN (2000) erkennen läßt (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt). Andererseits ist der Mosel-Apollo auch in 2003, in dem die meteorologischen Singularitäten ebenso wie in 2011 auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, schon vor dem Vollmond am 16.05.2003 und damit vor den Eisheiligen mit den ersten Individuen aufgetaucht, wie sich aus den Erfassungen der geflogenen Exemplare von DÖTSCH (in KINKLER 2003) und HASSELBACH (2004) ergibt, und wurden die ersten Individuen des Hirschkäfers auch in 2000 und 1995, in denen ebenfalls die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind, schon nach dem Neumond am 04.05.2000 und nach dem Neumond am 29.04.1995 und damit jeweils vor den Eisheiligen gesichtet, wie sich in den Registrierungen der entdeckten Exemplare von BOSSELMANN (1996, 2001) erkennen läßt (Zusammenstellung der Beobachtungen im nachstehenden Abschnitt). Von den wärmsten Jahren mit den heißesten Sommern in den letzten Jahrzehnten, welche 2010, 2003 und 1994 umfassen, sind in 2010 die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Neumond gefallen, wohingegen in 2003 die meteorologischen Singularitäten auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind.

Vergleichbare retardierte Populationsstärken des Mosel-Apollo wie in 2010 (MADER 2011a) waren bisher unter anderen in 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 1994 (HASSELBACH 1995, KUNZ 1995), 1993 (HASSELBACH 1994, KUNZ 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1992 (HASSELBACH 1993, KUNZ 1993; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) und 1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) entwickelt, wie aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen interpretiert werden kann. Von den vorgenannten Jahren, in denen retardierte Populationsstärken des Mosel-Apollo ausgebildet waren, sind die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, in 2010 und 2004 jeweils auf den Zeitraum um den Neumond gefallen, wohingegen sie in 1992 auf den Zeitraum um den Vollmond, in 1993 auf den Zeitraum um den abnehmenden Halbmond, und in 1994 und 1986 jeweils auf den Zeitraum um den zunehmenden Halbmond gefallen sind.

18 Vergleich der Populationsdynamik von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011, 2003 und früheren Jahren

Ausgehend von der Korrelation zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und der Konfiguration des Auftretens der meteorologischen Singularitäten um den Vollmond ist interessant, daß in dem außergewöhnlich trockenen und sonnigen Jahr 2003, welches zusammen mit 1994 und 2010 zu den wärmsten Jahren mit den heißesten Sommern in den letzten Jahrzehnten gezählt hat, die vier kürzeren Schlechtwetterphasen von Maikälte (Eisheiligen), Junikälte (Schafskälte), Julikälte und Augustkälte sich auch jeweils in dem Zeitraum um den Vollmond ereignet haben, und daß neben diesen meteorologischen Gemeinsamkeiten von 2011 und 2003 auch etliche entomologische Übereinstimmungen vorhanden sind, welche besonders das frühe Erscheinen des Mosel-Apollo bereits vor den Eisheiligen und den Massenflug des Mosel-Apollo umfassen. Der Vergleich der Populationsdynamik von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011, 2003 und

früheren Jahren wird nachstehend erläutert, wobei besonders das Erscheinen der ersten Individuen am Beginn der Flugzeit, die Kulmination der Abundanz am Höhepunkt der Flugzeit und das Verschwinden der letzten Exemplare am Ende der Flugzeit beleuchtet werden. Alle in den nachstehenden Abschnitten genannten Beobachtungsdaten wurden mit einem Mondkalender-Rechner (www.mondkalender-online.de) lunarzyklisch kalkuliert und bezüglich ihrer Korrelation mit Vollmond und Neumond analysiert.

18.1 Vergleich der Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Erscheinens der ersten Individuen am Beginn der Flugzeit

Im Zusammenhang mit dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und der Konstellation der Koinzidenz der meteorologischen Singularitäten mit dem Vollmond ist auffällig, daß in dem außergewöhnlich trockenen und sonnigen Jahr 2003, welches zusammen mit 1994 und 2010 zu den wärmsten Jahren mit den heißesten Sommern in den letzten Jahrzehnten gezählt hat, die vier kürzeren Schlechtwetterphasen von Maikälte (Eisheiligen), Junikälte (Schafskälte), Julikälte und Augustkälte ebenfalls jeweils in dem Zeitraum um den Vollmond stattgefunden haben. Zu diesen meteorologischen Gemeinsamkeiten von 2011 und 2003 passen auch die entomologischen Übereinstimmungen, denn ebenso wie in 2011 ist der Mosel-Apollo auch in 2003 bereits vor den Eisheiligen vor dem Vollmond am 16.05.2003 mit den ersten Individuen erschienen, wie sich aus den Erfassungen der geflogenen Exemplare von DÖTSCH (in KINKLER 2003) und HASSELBACH (2004) ergibt (Zusammenstellung der Beobachtungen in MADER 2011a). Ebenso wie in 2011 hat auch in 2003 ein spektakulärer Massenflug am Gipfel der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 stattgefunden, welcher sich in der Dokumentation der geflogenen Falter von DÖTSCH (in KINKLER 2003) widerspiegelt, und auch in dem ebenfalls überdurchschnittlich sonnenreichen Jahr 2008 (MADER 2009, 2010a) war ein imposanter Massenflug des Mosel-Apollo an der Kulmination der Abundanz um und zwischen dem Neumond am 03.06.2008 und dem zunehmenden Halbmond am 10.06.2008 sowie um und zwischen dem Vollmond am 18.06.2008 und dem Neumond am 03.07.2008 ausgebildet, wie der Aufstellung der geflogenen Falter von DÖTSCH (2009a) entnommen werden kann. Vergleichbare Massenflüge des Mosel-Apollo wie in 2011, 2008 (DÖTSCH 2009a) und 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003) waren bisher unter anderen in 2007 (DÖTSCH 2007), 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), 1995 (DÖTSCH in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HASSELBACH 1996; JUNG in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1989 (KINKLER 1990) und 1938 (GOLTZ 1938, STILKENBÄUMER 1939) entwickelt, wie aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen abgeleitet werden kann.

In 2003 sind die ersten Individuen des Mosel-Apollo bereits am 11.05.2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003) und 12.05.2003 (HASSELBACH 2004) vor dem Vollmond am 16.05.2003 registriert worden, und das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo von DÖTSCH (in KINKLER 2003) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 wider, wodurch das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der Maikälte (Eisheiligen) und der Junikälte (Schafskälte) unterstrichen wird, nachdem die ersten Exemplare am Beginn der Flugzeit des Mosel-Apollo schon in der ersten Schönwetterperiode im frühen Frühling vor der Maikälte (Eisheiligen) aufgetreten sind. Im Gegensatz zu 2003 wurden in 2011 die ersten Exemplare des Mosel-Apollo schon am 04.05.2011 (Dr. AXEL SCHMIDT, persönliche Mitteilung 2011) und am 08.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 nachgewiesen, wohingegen ich am 01.05.2011 noch keine Falter entdecken konnte. Ein derart frühes Erscheinen der ersten Individuen des Mosel-Apollo wie bereits am 04.05.2011

(Dr. AXEL SCHMIDT, persönliche Mitteilung 2011) und am 08.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 wurde in der durchgesehenen Literatur (Zusammenstellung der Daten aus dem Schrifttum in MADER 2011a) bisher nicht dokumentiert.

Die Auswertung der publizierten Angaben in den verfügbaren Quellen hat ergeben, daß ein Auftauchen der ersten Exemplare des Mosel-Apollo bereits in der ersten Maihälfte vor der Maikälte (Eisheiligen) außer in 2011 und 2003 nur noch in 2007 registriert wurde, als die ersten Individuen des Mosel-Apollo bereits am 14.05.2007 (DÖTSCH 2007) vor dem Neumond am 16.05.2007 gesichtet wurden, wohingegen in allen anderen der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2011a) die ersten Exemplare des Mosel-Apollo in manchen Jahren erst in der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) und in den meisten Jahren erst in der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) erschienen sind. In der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) sind entsprechend der in den zugänglichen Quellen verzeichneten Daten die ersten Individuen des Mosel-Apollo lediglich in 2010, 2009, 1993, 1992 und 1990 aufgetreten, als die ersten Falter schon am 23.05.2010 (MADER 2010b, 2011a) vor dem Vollmond am 28.05.2010, am 29.05.2009 (DÖTSCH 2009a) nach dem Neumond am 24.05.2009, am 25.05.1993 (KUNZ 1994) nach dem Neumond am 21.05.1993, am 27.05.1992 (HASSELBACH 1993) vor dem Neumond am 01.06.1992, und am 16.05.1990 (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 09.05.1990 erfaßt wurden. In der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) sind gemäß der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten die ersten Individuen des Mosel-Apollo unter anderen in 2005, 2004 und 1989 geflogen, als die ersten Falter erst am 10.06.2005 (DÖTSCH 2005, 2006b) nach dem Neumond am 06.06.2005, am 05.06.2004 (DÖTSCH 2005, 2006a) nach dem Vollmond am 03.06.2004, und am 13.06.1989 (KINKLER 1990) vor dem Vollmond am 19.06.1989 notiert wurden. In der zweiten Junihälfte nach der Junikälte (Schafskälte) sind entsprechend der in den zugänglichen Quellen verzeichneten Daten die ersten Individuen des Mosel-Apollo lediglich in 1987 und 1986 aufgetreten, als die ersten Falter erst am 27.06.1987 (HASSELBACH 1987) nach dem Neumond am 26.06.1987, und am 20.06.1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) vor dem Vollmond am 22.06.1986 entdeckt wurden. In der ersten Julihälfte vor der Julikälte sind gemäß der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten die ersten Individuen des Mosel-Apollo nur in 1985 gesehen worden, als die ersten Falter erst am 02.07.1985 (KINKLER 1986, HASSELBACH 1987) um den Vollmond am 02.07.1985 festgestellt wurden.

18.2 Vergleich der Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich der Kulmination der Abundanz am Höhepunkt der Flugzeit

Das frühe Top der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo schon am 25.05.2011 zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 war der früheste absolute Peak der Abundanz entsprechend der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten (Literaturübersicht in MADER 2011a). Ein relativ früher Gipfel der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo wie bereits am 25.05.2011 zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 war gemäß der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2011a) bisher nur noch in 2010, 2007 und 2003 entwickelt, als in 2010 die Kulmination der Abundanz schon zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 gelegen hat (MADER 2010b, 2011a), als in 2007 die erste kleinere Spitze der Abundanz bereits am 26.05.2007 zwischen dem zunehmenden Halbmond am 23.05.2007 und dem Vollmond am 01.06.2007 sowie der zweite größere Peak der Frequenz dann vom 08.06.2007 bis 10.06.2007 um und zwischen dem abnehmenden Halbmond am 08.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 ausgebildet wa-

ren (DÖTSCH 2007), und als in 2003 der Höhepunkt der Häufigkeitsverteilung sich schon vom 01.06.2003 bis 07.06.2003 zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 erstreckt hat (DÖTSCH in KINKLER 2003, HASSELBACH 2004), wie sich aus den Dokumentationen der Erfassungen der geflogenen Exemplare in den vorgenannten Publikationen ergibt (Zusammenstellung der Beobachtungen in MADER 2011a).

Die Auswertung der publizierten Angaben in den verfügbaren Quellen hat ergeben, daß ein früher Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo bereits in der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) außer in 2011 nur noch in 2007 registriert wurde, als die erste kleinere Spitze der Häufigkeitsverteilung schon am 26.05.2007 zwischen dem zunehmenden Halbmond am 23.05.2007 und dem Vollmond am 01.06.2007 stattgefunden hat und dann allerdings der zweite größere Peak der Frequenz erst vom 08.06.2007 bis 10.06.2007 um und zwischen dem abnehmenden Halbmond am 08.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 ausgebildet war (DÖTSCH 2007), wohingegen in allen anderen der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2011a) die Kulminationen der Frequenz des Mosel-Apollo in manchen Jahren erst in der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) und in den meisten Jahren erst in der zweiten Junihälfte nach der Junikälte (Schafskälte) manifestiert waren.

In der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) sind entsprechend der in den zugänglichen Quellen verzeichneten Daten die Peaks der Abundanz des Mosel-Apollo unter anderen in 2010, 2009, 2008, 2004, 2003, 2001, 1991 und 1989 aufgetreten, als die Tops der Häufigkeitsverteilung schon zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 (MADER 2010b, 2011a), um den 14.06.2009 zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 (SABINE KINKLER, persönliche Mitteilung 2011; THOMAS REIFENBERG, persönliche Mitteilung 2011; HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2010), vom 03.06.2008 bis 11.06.2008 um und zwischen dem Neumond am 03.06.2008 und dem zunehmenden Halbmond am 10.06.2008 sowie vom 26.06.2008 bis 03.07.2008 um und zwischen dem Vollmond am 18.06.2008 und dem Neumond am 03.07.2008 (DÖTSCH 2009), vom 08.06.2004 bis 10.06.2004 um und zwischen dem abnehmenden Halbmond am 09.06.2004 und dem Neumond am 17.06.2004 sowie vom 24.06.2004 bis 30.06.2004 um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 25.06.2004 und dem Vollmond am 02.07.2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), vom 01.06.2003 bis 07.06.2003 zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003, HASSELBACH 2004), vom 08.06.2001 bis 23.06.2001 um und zwischen dem Vollmond am 06.06.2001 und dem Neumond am 21.06.2001 (HASSELBACH 2002); um und zwischen dem Neumond am 12.06.1991, dem Vollmond am 27.06.1991 und dem Neumond am 11.07.1991 (HASSELBACH 1992, JUNG in KUNZ 1992); und vom 17.06.1989 bis 28.06.1989 und vom 06.07.1989 bis 07.07.1989 um und zwischen dem Vollmond am 19.06.1989 und dem Neumond am 03.07.1989 (KINKLER 1990) erfaßt wurden.

In der zweiten Junihälfte nach der Junikälte (Schafskälte) sind gemäß der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten die Höhepunkte der Abundanz des Mosel-Apollo unter anderen in 2005, 1999, 1998, 1996, 1995, 1994, 1993, 1992, 1990, 1987, 1986, 1985 und 1938 gewesen, als die Spitzen der Häufigkeitsverteilung erst vom 14.06.2005 bis 24.06.2005 um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 15.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), vom 20.06.1999 bis 26.06.1999 um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 21.06.1999 und dem Vollmond am 29.06.1999 (HASSELBACH 2001), um den 27.06.1998 nach dem Neumond am 24.06.1998 (ALBRECHT & STENGER 1999, GEISSEN 1999), um den 16.06.1996 um den Neumond am 16.06.1996 (HASSELBACH 1997, RENKER 1997), um den 29.06.1995 und um den 08.07.1995 um und zwischen dem Neumond am 28.06.1995 und dem Vollmond am 12.07.1995 (DÖTSCH in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HASSELBACH 1996; JUNG in

KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; BREHM & BREHM 1997), um den 26.06.1994 zwischen dem Vollmond am 23.06.1994 und dem Neumond am 08.07.1994 (HASSELBACH 1995, KUNZ 1995), um den 22.06.1993 um den Neumond am 20.06.1993 (HASSELBACH 1994, KUNZ 1994), um den 14.06.1992 um den Vollmond am 15.06.1992 (HASSELBACH 1993, KUNZ 1993; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), um den 18.06.1990 vor dem Neumond am 22.06.1990 (HASSELBACH 1991, JUNG in KUNZ 1991; JUNG in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), vom 23.06.1987 bis 30.06.1987 um und zwischen dem Neumond am 26.06.1987 und dem zunehmenden Halbmond am 04.07.1987 sowie vom 09.07.1987 bis 12.07.1987 um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 04.07.1987 und dem Vollmond am 11.07.1987 (LENZ 1988), vom 27.06.1986 bis 30.06.1986 zwischen dem Vollmond am 22.06.1986 und dem Neumond am 07.07.1986 sowie um den 04.07.1986 vor dem Neumond am 07.07.1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), vom 07.07.1985 bis 16.07.1985 zwischen dem Vollmond am 02.07.1985 und dem Neumond am 17.07.1985 (KINKLER 1986, HASSELBACH 1987), und um den 16.06.1938 nach dem Vollmond am 12.06.1938 (GOLTZ 1938, STILKENBÄUMER 1939) notiert wurden.

18.3 Vergleich der Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Verschwindens der letzten Exemplare am Ende der Flugzeit

Entsprechend dem außergewöhnlich frühen Erscheinen der ersten Individuen des Mosel-Apollo bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 am Anfang der Flugzeit sind die letzten Exemplare am Ende der Flugzeit zwar relativ früh, aber nicht überdurchschnittlich früh verschwunden, wobei im Gegensatz zu der unangefochtenen Rekordmarke des historisch frühesten Erscheinens der ersten Individuen des Mosel-Apollo nach dem Neumond am 03.05.2011 das Erlöschen der letzten Exemplare des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 im Mittelfeld der Rangliste der historisch letzten Erfassungen von fliegenden Faltern liegt. Die letzten einzelnen Weibchen des Mosel-Apollo habe ich am 08.07.2011, am 09.07.2011 und am 11.07.2011 nachgewiesen, wohingegen ich am 16.07.2011 und am 19.07.2011 sowie danach keine Falter mehr entdecken konnte. LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenfalls letztmals am 11.07.2011 ein Exemplar des Mosel-Apollo gesichtet. In 2003 und in 2007 sind die letzten Individuen des Mosel-Apollo dagegen bereits am 30.06.2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003) nach dem Neumond am 29.06.2003 und am 23.06.2007 (DÖTSCH 2007) zwischen dem Neumond am 15.06.2007 und dem Vollmond am 30.06.2007 registriert worden, und deshalb sind die letzten Exemplare in 2003 und in 2007 schon etwa einen halben Mondzyklus früher als in 2011 erloschen. Ein derart frühes Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo wie bereits zwischen dem 30.06.2003 und dem 01.07.2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003) nach dem Neumond am 29.06.2003 sowie zwischen dem 23.06.2007 und dem 24.06.2007 (DÖTSCH 2007) zwischen dem Neumond am 15.06.2007 und dem Vollmond am 30.06.2007 wurde in der durchgesehenen Literatur (Zusammenstellung der Daten aus dem Schrifttum in MADER 2011a) bisher nicht dokumentiert.

Die Auswertung der publizierten Angaben in den verfügbaren Quellen hat ergeben, daß Nachweise der letzten Exemplare des Mosel-Apollo bereits in der ersten Julihälfte vor der Julikälte außer in 2011 nur noch in 2008, 2005, 1997 und 1996 registriert wurden, als die letzten Individuen des Mosel-Apollo bereits am 08.07.2008 (DÖTSCH 2009a) nach dem Neumond am 03.07.2008, am 08.07.2005 (DÖTSCH 2005, 2006b) nach dem Neumond am 06.07.2005, am 12.07.1997 (GEISSEN 1999) nach dem Neumond am 04.07.1997, und am 07.07.1996 (HASSELBACH 1997) nach dem Vollmond am 01.07.1996 gesichtet wurden, wohingegen in allen anderen der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2011a) die letzten Exemplare des Mosel-Apollo in den meisten Jahren erst in der zweiten Julihälfte nach der Julikälte und in manchen Jahren so-

gar erst in der ersten Augushälfte vor der Augustkälte notiert wurden.

In der ersten Augushälfte vor der Augustkälte sind entsprechend der in den zugänglichen Quellen verzeichneten Daten die letzten Individuen des Mosel-Apollo lediglich in 1987, 1985, 1984, 1980 und 1938 geflogen, als die letzten Falter erst am 04.08.1987 (LENZ 1988) vor dem Vollmond am 09.08.1987, am 06.08.1985 (KINKLER 1986, HASSELBACH 1987) nach dem Vollmond am 01.08.1985, am 04.08.1984 (LENZ 1985) nach dem Neumond am 28.07.1984, am 09.08.1980 (LENZ 1985) vor dem Neumond am 10.08.1980, und am 15.08.1938 (GOLTZ 1938) nach dem Vollmond am 11.08.1938 erfaßt wurden. In der zweiten Julihälfte nach der Julikälte sind gemäß der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten die letzten Individuen des Mosel-Apollo unter anderen in 2004, 1989 und 1986 geflogen, als die letzten Falter erst am 18.07.2004 (DÖTSCH 2005, 2006a) nach dem Neumond am 17.07.2004, am 14.07.1989 (KINKLER 1990) vor dem Vollmond am 18.07.1989, und am 28.07.1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) nach dem Vollmond am 21.07.1986 notiert wurden.

18.4 Vergleich der Populationsdynamik des Hirschkäfers in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Erscheinens der ersten Individuen am Beginn der Flugzeit

Im Gegensatz zu dem Mosel-Apollo hat der Hirschkäfer in 2003 ebenso wie in den meisten Jahren die Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 16.05.2003 abgewartet und ist erst in der zweiten Schönwetterperiode im späten Frühling zwischen der Maikälte (Eisheiligen) um den Vollmond am 16.05.2003 und der Junikälte (Schafskälte) um den Vollmond am 14.06.2003 erschienen, und ist besonders zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 mit zahlreichen Individuen aufgetreten (FREMLIN 2005, 2009; FREMLIN & FREMLIN 2010; MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009). Eine derart frühe Ausprägung eines Schwärmabends mit dem Flug von etlichen bis zahlreichen Exemplaren des Hirschkäfers wie bereits am 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 nach dem Erscheinen der ersten einzelnen Individuen bereits am 29.04.2011 vor dem Neumond am 03.05.2011 im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 wurde in der durchgesehenen Literatur (Zusammenstellung der Daten aus dem Schrifttum in MADER 2010a, 2011a) bisher nicht dokumentiert und habe ich auch bei meinen regelmäßigen und systematischen Beobachtungen an dem außergewöhnlichen Flugplatz des Hirschkäfers am Waldrand von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben seit 2008 (Kompilation der Flugzeiten in MADER 2011b) nicht erlebt.

Die Auswertung der publizierten Angaben in den verfügbaren Quellen hat ergeben, daß ein Auftauchen der ersten Exemplare des Hirschkäfers bereits in der ersten Maihälfte vor der Maikälte (Eisheiligen) außer in 2011 auch noch unter anderen in 1995, 1998, 1999 und 2000 registriert wurde, als die ersten Individuen des Hirschkäfers bereits am 04.05.1995 (BOSELTMANN 1996) nach dem Neumond am 29.04.1995, am 12.05.1998 (BOSELTMANN 1999) nach dem Vollmond am 11.05.1998, am 13.05.1999 (BOSELTMANN 2000) vor dem Neumond am 15.05.1999, und am 09.05.2000 (BOSELTMANN 2001) nach dem Neumond am 04.05.2000 gesichtet wurden, wohingegen in den meisten anderen der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2010a, 2011a) die ersten Exemplare des Hirschkäfers erst in der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) oder in der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) erschienen sind. Erste einzelne Individuen des Hirschkäfers sind immer wieder gelegentlich auch schon früher als im Mai entdeckt worden (Übersicht ausgewählter Fundmeldungen in MADER 2009a, 2010a). Ähnlich wie bei dem Mosel-Apollo war auch bei dem Hirschkäfer in 2007 ein besonders frühes Erscheinen der ersten Exemplare realisiert, denn schon am 18.05.2007 haben sich die ersten fünf Männchen (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010) nach dem Neumond am

16.05.2007 blicken lassen.

In der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) sind entsprechend der in den zugänglichen Quellen verzeichneten Daten die ersten Individuen des Hirschkäfers unter anderen in 2010, 2009, 2008, 2007, 2006, 2005, 2003, 2001, 2000, 1999 und 1992 aufgetreten, als die ersten Exemplare schon am 24.05.2010 (MADER 2011b) vor dem Vollmond am 28.05.2010, am 20.05.2009 (MADER 2011b) vor dem Neumond am 24.05.2009, am 29.05.2008 (MADER 2009a) vor dem Neumond am 03.06.2008, am 18.05.2007 (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010) nach dem Neumond am 16.05.2007, am 25.05.2006 (BOSELTMANN 2007) vor dem Neumond am 27.05.2006, am 18.05.2005 (RINK 2007, RINK & SINSCH 2008) vor dem Vollmond am 23.05.2005, um den Neumond am 31.05.2003 (FREMLIN 2005, 2009; FREMLIN & FREMLIN 2010; MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009), am 21.05.2001 (BOSELTMANN 2002) vor dem Neumond am 23.05.2001, am 27.05.2000 (SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Neumond am 02.06.2000, am 30.05.1999 (SPRECHER-UEBERSAX 2001) am Vollmond am 30.05.1999, und am 25.05.1992 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Neumond am 01.06.1992 erfaßt wurden. In der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) sind gemäß der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten die ersten Individuen des Hirschkäfers unter anderen in 1998, 1997, 1996, 1995, 1994, 1993 und 1991 geflogen, als die ersten Exemplare erst am 04.06.1998 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Vollmond am 10.06.1998, am 01.06.1997 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Neumond am 05.06.1997, am 06.06.1996 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 01.06.1996, am 18.06.1995 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 13.06.1995, am 01.06.1994 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 25.05.1994, am 07.06.1993 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 04.06.1993, und am 14.06.1991 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Neumond am 12.06.1991 notiert wurden.

18.5 Vergleich der Populationsdynamik des Hirschkäfers in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich der Kulmination der Abundanz am Höhepunkt der Flugzeit

Das frühe Top der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers schon am 29.05.2011 zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 nach einer ersten kleineren Spitze der Frequenz bereits am 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 war der früheste absolute Peak der Abundanz entsprechend der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten (Literaturübersicht in MADER 2010a). Ein relativ früher Gipfel der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers wie bereits am 29.05.2011 zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 nach einer ersten kleineren Spitze der Frequenz bereits am 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 war gemäß der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2010a) bisher nur noch in 2009, 2007, 2005 und 2000 entwickelt, als in 2009 die erste kleinere Spitze der Abundanz bereits am 24.05.2009 am Neumond am 24.05.2009 sowie der zweite größere Peak der Frequenz dann vom 01.06.2009 bis 03.06.2009 zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009 ausgebildet waren (MADER 2010a), als in 2007 die erste kleinere Spitze der Abundanz bereits vom 23.05.2007 bis 24.05.2007 zwischen dem Neumond am 16.05.2007 und dem Vollmond am 01.06.2007 sowie der zweite größere Peak der Frequenz dann vom 01.06.2007 bis 10.06.2007 um und zwischen dem Vollmond am 01.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 entwickelt waren (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010), als in 2005 die erste kleinere Spitze der Abundanz bereits vom 25.05.2005 bis 27.05.2005 nach dem Vollmond am 23.05.2005 sowie der zweite größere Peak der Frequenz dann vom 09.06.2005 bis

19.06.2005 zwischen dem Neumond am 06.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 ausgebildet waren (FREMLIN & FREMLIN 2010), und als in 2000 die erste kleinere Spitze der Abundanz bereits vom 31.05.2000 bis 04.06.2000 um den Neumond am 02.06.2000 sowie der zweite größere Peak der Frequenz dann vom 13.06.2000 bis 17.06.2000 vor und um den Vollmond am 17.06.2000 entwickelt waren (SPRECHER-UEBERSAX 2001), wie sich aus den Dokumentationen der Erfassungen der geflogenen Exemplare in den vorgenannten Publikationen ergibt.

Schwärmflüge von zahlreichen Individuen des Hirschkäfers, welche sicherlich eine Spitze der Häufigkeitsverteilung repräsentieren, jedoch nicht zwangsläufig den absoluten Peak der Abundanz darstellen, schon in der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) haben unter anderen auch am 24.05.1993 nach dem Neumond am 21.05.1993 (KARNER 1994), am 30.05.1992 oder 30.05.1993 vor dem Neumond am 01.06.1992 oder vor dem Vollmond am 04.06.1993 (WÜEST 1993), am 29.05.1959 zwischen dem Vollmond am 22.05.1959 und dem Neumond am 06.06.1959 (FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG 1959), und am 25.05.1922 vor dem Neumond am 26.05.1922 (SINGER 1955) stattgefunden, wie den Berichten von meist einzelnen Beobachtungen der geflogenen Exemplare in den vorgenannten Veröffentlichungen entnommen werden kann.

Die Auswertung der publizierten Angaben in den verfügbaren Quellen hat ergeben, daß ein früher Gipfel der Abundanz des Hirschkäfers bereits in der zweiten Maihälfte nach der Maikälte (Eisheiligen) außer in 2011 nur noch in 2009, 2007, 2005 und 2000 registriert wurde, als die erste kleinere Spitze der Häufigkeitsverteilung schon am 24.05.2009 am Neumond am 24.05.2009 stattgefunden hat und dann allerdings der zweite größere Peak der Frequenz erst vom 01.06.2009 bis 03.06.2009 zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009 ausgebildet war (MADER 2010a), als sich die erste kleinere Spitze der Häufigkeitsverteilung bereits vom 23.05.2007 bis 24.05.2007 zwischen dem Neumond am 16.05.2007 und dem Vollmond am 01.06.2007 ereignet hat und dann allerdings der zweite größere Peak der Frequenz erst vom 01.06.2007 bis 10.06.2007 um und zwischen dem Vollmond am 01.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 entwickelt war (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010), als die erste kleinere Spitze der Häufigkeitsverteilung schon vom 25.05.2005 bis 27.05.2005 nach dem Vollmond am 23.05.2005 stattgefunden hat und dann allerdings der zweite größere Peak der Frequenz erst vom 09.06.2005 bis 19.06.2005 zwischen dem Neumond am 06.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 ausgebildet war (FREMLIN & FREMLIN 2010), und als sich die erste kleinere Spitze der Häufigkeitsverteilung bereits vom 31.05.2000 bis 04.06.2000 um den Neumond am 02.06.2000 ereignet hat und dann allerdings der zweite größere Peak der Frequenz erst vom 13.06.2000 bis 17.06.2000 vor und um den Vollmond am 17.06.2000 entwickelt war (SPRECHER-UEBERSAX 2001), wohingegen in allen anderen der im Schrifttum mit Angaben belegten Jahren (Literaturübersicht in MADER 2010a) die Kulminationen der Frequenz des Hirschkäfers in den meisten Jahren erst in der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) und in manchen Jahren erst in der zweiten Junihälfte nach der Junikälte (Schafskälte) manifestiert waren.

In der ersten Junihälfte vor der Junikälte (Schafskälte) sind entsprechend der in den zugänglichen Quellen verzeichneten Daten die Gipfel der Abundanz des Hirschkäfers unter anderen in 2010, 2009, 2008, 2007, 2006, 2005, 2003, 2000, 1998, 1997, 1996 und 1992 aufgetreten, als die Tops der Häufigkeitsverteilung schon vom 07.06.2010 bis 12.06.2010 zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 sowie vom 24.06.2010 bis 27.06.2010 um den Vollmond am 26.06.2010 (MADER 2010a, 2011b), vom 01.06.2009 bis 03.06.2009 zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009 (MADER 2010a, 2011b), am 05.06.2008 nach dem Neumond am 03.06.2008 (MADER 2010a, 2011b), vom 01.06.2007 bis 10.06.2007 um und zwischen dem Vollmond am 01.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010), vom 07.06.2006 bis 17.06.2006 um den Vollmond am

11.06.2006 (FREMLIN & FREMLIN 2010), vom 09.06.2005 bis 19.06.2005 zwischen dem Neumond am 06.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 (FREMLIN & FREMLIN 2010), um den 07.06.2003 zwischen dem Neumond am 31.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 (FREMLIN 2005), vom 13.06.2000 bis 17.06.2000 vor und um den Vollmond am 17.06.2000 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), vom 05.06.1998 bis 09.06.1998 vor dem Vollmond am 10.06.1998 und vom 19.06.1998 bis 22.06.1998 vor dem Neumond am 24.06.1998 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), vom 05.06.1997 bis 12.06.1997 um und nach dem Neumond am 05.06.1997 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), vom 07.06.1996 bis 12.06.1996 zwischen dem Vollmond am 01.06.1996 und dem Neumond am 16.06.1996 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), und vom 14.06.1992 bis 17.06.1992 um den Vollmond am 15.06.1992 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) erfaßt wurden (weitere Beispiele von Schwärmflügen zahlreicher Individuen des Hirschkäfers schon in der ersten Junihälfte sind in MADER 2010a zusammengestellt).

In der zweiten Junihälfte nach der Junikälte (Schafskälte) sind gemäß der in den verfügbaren Dokumenten registrierten Daten die Höhepunkte der Abundanz des Hirschkäfers unter anderen in 2004, 1999, 1995, 1994, 1993 und 1991 gewesen, als die Spitzen der Häufigkeitsverteilung erst vom 25.06.2004 bis 27.06.2004 vor dem Vollmond am 02.07.2004 sowie um den 08.07.2004 nach dem Vollmond am 02.07.2004 und um den 16.07.2004 um den Neumond am 17.07.2004 (HILPÜSCH 2004), vom 16.06.1999 bis 17.06.1999 nach dem Neumond am 13.06.1999 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), vom 19.06.1995 bis 22.06.1995 zwischen dem Vollmond am 13.06.1995 und dem Neumond am 28.06.1995 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), vom 15.06.1994 bis 17.06.1994 zwischen dem Neumond am 09.06.1994 und dem Vollmond am 23.06.1994 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), um den 16.06.1993 vor dem Neumond am 20.06.1993 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), und vom 23.06.1991 bis 25.06.1991 vor dem Vollmond am 27.06.1991 und vom 30.06.1991 bis 01.07.1991 nach dem Vollmond am 27.06.1991 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) notiert wurden (weitere Beispiele von Schwärmflügen zahlreicher Individuen des Hirschkäfers erst in der zweiten Junihälfte sind in MADER 2010a zusammengestellt).

18.6 Vergleich der Populationsdynamik des Hirschkäfers in 2011, 2003 und früheren Jahren bezüglich des Verschwindens der letzten Exemplare am Ende der Flugzeit

Trotz des außergewöhnlich frühen Erscheinens der ersten Individuen des Hirschkäfers bereits vor und nach dem Neumond am 03.05.2011 am Anfang der Flugzeit sind die letzten Exemplare am Ende der Flugzeit im Gegensatz zu dem Mosel-Apollo nicht relativ früh oder sogar überdurchschnittlich früh verschwunden, sondern der Hirschkäfer hat mit den vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens seine Flugzeit derart ausgedehnt, daß die letzten Individuen sogar erst relativ spät erloschen sind, wobei das Verschwinden der letzten Exemplare des Hirschkäfers nach dem Vollmond am 15.07.2011 im oberen Drittel der Rangliste der historisch letzten Erfassungen von fliegenden oder laufenden Individuen liegt. Die letzten einzelnen Weibchen des Hirschkäfers habe ich am 12.07.2011, am 13.07.2011 und am 18.07.2011 nachgewiesen, wohingegen ich vom 19.07.2011 bis 22.08.2011 mit Ausnahme eines isolierten Ausreißers oder Nachzüglers am 05.08.2011 nach dem Neumond am 30.07.2011 außerhalb der eigentlichen Flugzeit keine Exemplare mehr entdecken konnte. In den vergangenen Jahren hatte ich die letzten laufenden Weibchen des Hirschkäfers an dem herausragenden Flugplatz am Waldrand südlich Tairnbach am 08.07.2010 (MADER 2011b) vor dem Neumond am 11.07.2010, am 03.07.2009 (MADER 2010a, 2011b) vor dem Vollmond am 07.07.2009, und am 26.07.2008 (MADER 2009a, 2011b) vor dem Neumond am 01.08.2008 erfaßt, wobei die meisten der vorgenannten Daten in der ersten Julihälfte

te vor der Julikälte gelegen sind und nur in 2008 sowie in 2011 die letzten laufenden Weibchen des Hirschkäfers erst in der zweiten Julihälfte nach der Julikälte gesichtet wurden.

Andere Autoren hatten an anderen Lokalitäten in den zurückliegenden Jahren die letzten Individuen des Hirschkäfers am 06.07.2007 (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010) nach dem Vollmond am 30.06.2007, am 06.07.2006 (FREMLIN & FREMLIN 2010) vor dem Vollmond am 11.07.2006, am 03.07.2005 (FREMLIN & FREMLIN 2010) vor dem Neumond am 06.07.2005, am 02.07.1999 (SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 28.06.1999, am 02.07.1997 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Neumond am 04.07.1997, am 01.07.1993 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Vollmond am 04.07.1993, am 01.07.1992 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Neumond am 30.06.1992, und am 04.07.1991 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 27.06.1991 registriert, wobei alle vorgenannten Daten in der ersten Julihälfte vor der Julikälte gelegen sind.

Letzte einzelne Exemplare des Hirschkäfers sind immer wieder gelegentlich auch erst später als im Juli entdeckt worden (Übersicht ausgewählter Fundmeldungen in MADER 2009a, 2010a). In manchen Jahren sind die letzten Individuen des Hirschkäfers sogar bereits Ende Juni notiert worden, und ein derart frühes Verschwinden der letzten Exemplare noch vor Anfang Juli wurde unter anderen durch die Erfassung der letzten Individuen des Hirschkäfers schon am 21.06.2000 (SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 17.06.2000, am 30.06.1998 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Neumond am 24.06.1998, am 29.06.1996 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) vor dem Vollmond am 01.07.1996, am 29.06.1995 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Neumond am 27.06.1995, und am 26.06.1994 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) nach dem Vollmond am 23.06.1994 belegt.

19 Unimodale und bimodale oder multimodale Häufigkeitsverteilungen von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und Aurorafalter

Aus den Abundanzen der Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie dem Nebeneinander von frischen und abgeflogenen Exemplaren des Mosel-Apollo ergeben sich unimodale und bimodale oder multimodale Häufigkeitsverteilungen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer, welche nachstehend erläutert werden. Einige vergleichende Bemerkungen betreffen auch den Aurorafalter.

19.1 Unimodale und bimodale Häufigkeitsverteilungen des Mosel-Apollo

Im Vergleich mit der unimodalen Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo in 2003, welche in den Erfassungen der geflogenen Individuen von DÖTSCH (in KINKLER 2003) reflektiert wird, konnte in 2011 bereits mit dem Erscheinen der ersten Exemplare wenige Tage nach dem Neumond am 03.05.2011 eine mehrphasige Häufigkeitsverteilung aufgrund der gestaffelten Entwicklungsschübe der Individuen erwartet werden, denn den schon am 08.05.2011 und damit kurz nach dem Neumond am 03.05.2011 fliegenden etlichen Imagines standen erwachsene Raupen des Mosel-Apollo gegenüber, welche noch am 04.05.2011 bei Winnigen südwestlich Koblenz und bei Pommern ostnordöstlich Cochem beobachtet wurden (WILFRIED HASSELBACH, persönliche Mitteilung 2011), wohingegen Dr. AXEL SCHMIDT (persönliche Mitteilung 2011) bereits am 04.05.2011 ein erstes einzelnes geschlüpftes Exemplar des Mosel-Apollo entdeckt hat. Weil die Puppenruhe des

Mosel-Apollo etwa zwei bis vier Wochen dauert, konnte bereits mit dem Auftreten der ersten Welle der Imagines des Mosel-Apollo zwischen dem Neumond am 03.05.2011 und dem Vollmond am 17.05.2011 wegen des etwa parallelen Vorkommens erwachsener Raupen noch am 04.05.2011 (WILFRIED HASSELBACH, persönliche Mitteilung 2011) damit gerechnet werden, daß zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 ein zweiter Schub von Imagines des Mosel-Apollo schlüpfen und ausfliegen wird. Aufgrund des gleichzeitigen Vorkommens von Raupen (WILFRIED HASSELBACH, persönliche Mitteilung 2011) und Imagines (Dr. AXEL SCHMIDT, persönliche Mitteilung 2011) am 04.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 konnte deshalb schon am Beginn des Erscheinens der Falter die Gliederung der Flugzeit des Mosel-Apollo in mehrere sukzessive Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens prognostiziert werden.

Das Nebeneinander von frischen unbeschädigten Exemplaren des Mosel-Apollo mit intakten und vollständigen Flügeln und alten abgeflogenen Individuen mit zerschlissenen und teilweise nur noch fragmentarischen Flügeln ab 21.05.2011 hat dann die erwartete Abfolge von mehreren Entwicklungsschüben bestätigt, von denen der erste Schub vor der Hauptphase der Eisheiligen und der zweite Schub nach der Hauptphase der Eisheiligen stattgefunden haben, wobei die Häufigkeitsverteilung der Falter insgesamt unimodal verlaufen ist und keine Ausbildung von zwei separaten Gipfelpunkten festgestellt werden konnte, weil das Erscheinen neuer Exemplare mit dem zweiten Schub um die Kulmination der Abundanz durch das Verschwinden alter Individuen aus der ersten Welle kompensiert wurde, wohingegen im progressiven Ast der Häufigkeitsverteilung vor dem Top das Auftauchen neuer Falter mit dem zweiten Schub das Erlöschen alter Exemplare aus der ersten Welle überwogen hat und umgekehrt im regressiven Ast der Häufigkeitsverteilung nach dem Peak das Verschwinden alter Individuen aus der ersten Welle das Hinzukommen neuer Falter mit dem zweiten Schub überstiegen hat. In einer dritten Phase um den Neumond am 01.06.2011 sind nochmals frische unbeschädigte Exemplare des Mosel-Apollo erschienen und haben dazu beigetragen, daß die fortschreitende Reduktion der Abundanz infolge des Erlöschens alter abgeflogener Individuen aus dem ersten Schub und aus der zweiten Welle durch das Auftauchen neuer gerade erst geschlüpfter Falter verzögert wurde und um den 07.06.2011 vorübergehend sogar stagniert hat, bevor sich dann ab 10.06.2011 die schrittweise Verringerung der Häufigkeit sukzessiv fortgesetzt hat. Die letzten frischen Exemplare sind in einer vierten Phase des Schlüpfens des Mosel-Apollo vor dem Vollmond am 15.06.2011 herausgekommen und haben ebenfalls noch einmal eine temporäre Retardation der Reduktion der Abundanz bewirkt, und danach sind keine neuen Individuen mehr aufgekreuzt, sondern sind nur noch die alten Falter sukzessiv erloschen, wodurch die Frequenz der Individuen immer mehr abgenommen hat, bevor schließlich nach dem Neumond am 01.07.2011 das Verschwinden der letzten Falter begonnen hat und vor dem Vollmond am 15.07.2011 auch die letzten Nachzügler erloschen sind.

Die am 04.05.2011 festgestellten erwachsenen Raupen des Mosel-Apollo (WILFRIED HASSELBACH, persönliche Mitteilung 2011) haben den ersten späten Frost in der Nacht zum 04.05.2011 offensichtlich problemlos überstanden und dürften auch den zweiten späten Frost in der darauffolgenden Nacht zum 05.05.2011 unbeschadet überlebt haben, denn in der Literatur wurde bereits wiederholt berichtet, daß die Raupe des Apollofalters nach eisigen Nächten frühmorgens glashart gefroren ist, jedoch im Sonnenschein am Tag wieder auftaut und weiterfrißt (MADER 2011a). Die beiden späten letzten Frostnächte am 04.05.2011 und am 05.05.2011 mit Tiefsttemperaturen von bis zu minus 6 °C in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens haben erhebliche Schäden durch Erfrierungen an den Weinreben in den Weinbergen, an den Beerenpflanzen in den Beerenfeldern und teilweise auch an den Obstbäumen in den Obstgärten verursacht (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011a, 2011b, 2011c, 2011/8, 2011/24, 2011/58, 2012b, 2012c), wohingegen die Auswirkungen der beiden späten kalten Nächte in der Umgebung von Cochem im Moseltal wesentlich milder waren (FRIEDHELM RUDORFER, persönliche Mitteilung 2011).

Eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen des Mosel-Apollo mit zwei separaten Spitzen war unter anderen in 2008 (DÖTSCH 2009a), 2007 (DÖTSCH 2007), 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 1989 (KINKLER 1990), 1987 (LENZ 1988) und 1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) ausgebildet, wohingegen eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen des Mosel-Apollo mit einem schmalen oder breiten Maximum unter anderen in 2010 (MADER 2010b, 2011a), 2009 (BOSELTMANN 2010, SCHUMACHER 2010; HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2010), 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003) und 1985 (KINKLER 1986) entwickelt war, wie sich aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen ergibt.

19.2 Unimodale und bimodale oder multimodale Häufigkeitsverteilungen des Hirschkäfers

Im Kontrast zu dem unimodalen Verlauf der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo mit einer kontinuierlichen Zunahme der Frequenz von dem Erscheinen am 08.05.2011 bis zu dem Klimax am 25.05.2011 und einer anschließenden fortschreitenden Abnahme der Abundanz von der Kulmination am 25.05.2011 bis zu dem Nachweis der letzten Weibchen am 11.07.2011 hat sich bei dem Hirschkäfer eine markant bimodale oder sogar multimodale Häufigkeitsverteilung eingestellt, wobei die erste kleinere Spitze am 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011, der zweite kleinere Gipfel vom 18.05.2011 bis 22.05.2011 nach dem Vollmond am 17.05.2011, das dritte größere Top vom 29.05.2011 bis 05.06.2011 um den Neumond am 01.06.2011, und der vierte kleinere Peak am 14.06.2011 vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben. Ebenso wie der Mosel-Apollo ist auch der Hirschkäfer in vier aufeinanderfolgenden Phasen geschlüpft und ausgeflogen, welche nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 abgelaufen sind. Die Ausbildung von mehreren separaten Gipfelpunkten, welche durch Täler voneinander getrennt werden, in der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers unterstreicht, daß das Erscheinen neuer Exemplare mit dem nachfolgenden Schub durch das Verschwinden alter Individuen aus der vorhergehenden Welle nur an den Spitzen kompensiert wurde, wohingegen im progressiven Ast der Häufigkeitsverteilung vor dem Top das Auftauchen neuer Individuen mit dem nachfolgenden Schub das Erlöschen alter Exemplare aus der vorhergehenden Welle nicht immer überwogen hat, sondern zeitweise auch unterschritten hat, und umgekehrt im regressiven Ast der Häufigkeitsverteilung nach dem Peak das Verschwinden alter Individuen aus der vorhergehenden Welle nicht immer das Hinzukommen neuer Exemplare mit dem nachfolgenden Schub überstiegen hat, sondern temporär auch unterschritten hat.

In 2011 habe ich an dem herausragenden Flugplatz des Hirschkäfers und anderer dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg (MADER 2011b) folgende Häufigkeiten des Hirschkäfers beobachtet: 1 Exemplar am 29.04.2011, etwa 10 Exemplare am 07.05.2011, 3 Exemplare am 08.05.2011, 3 – 5 Exemplare am 10.05.2011, 3 – 5 Exemplare am 11.05.2011, 2 Exemplare am 13.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 17.05.2011, 10 – 15 Exemplare am 18.05.2011, 10 – 15 Exemplare am 19.05.2011, 3 – 5 Exemplare am 20.05.2011, 15 – 20 Exemplare am 21.05.2011, 10 – 15 Exemplare am 22.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 23.05.2011, 8 – 10 Exemplare am 24.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 25.05.2011, 5 – 8 Exemplare am 26.05.2011, 10 – 12 Exemplare am 28.05.2011, 40 – 50 Exemplare am 29.05.2011, 20 – 25 Exemplare am 30.05.2011, 20 – 25 Exemplare am 02.06.2011, 30 – 40 Exemplare am 03.06.2011, 25 – 30 Exemplare am 04.06.2011, 20 – 25 Exemplare am 05.06.2011, 8 – 12 Exemplare am 06.06.2011, 10 – 15 Exemplare am 07.06.2011, 5 – 8 Exemplare am 10.06.2011, 2 Exemplare am 11.06.2011, 5 – 8 Exemplare am 12.06.2011, 3 – 5 Exemplare am 13.06.2011, 8 – 10 Exemplare am 14.06.2011, 3 – 5 Exemplare am 15.06.2011, 3 Exemplare am 17.06.2011, 1 Exemplar am

20.06.2011, 3 Exemplare am 21.06.2011, 1 Exemplar am 24.06.2011, 3 Exemplare am 25.06.2011, 1 Exemplar am 28.06.2011, 1 Exemplar am 02.07.2011, 3 Exemplare am 04.07.2011, 1 Exemplar am 05.07.2011, 1 Exemplar am 09.07.2011, 1 Exemplar am 10.07.2011, 1 Exemplar am 12.07.2011, 1 Exemplar am 13.07.2011, 1 Exemplar am 18.07.2011, und 1 Exemplar am 05.08.2011, wohingegen ich an allen anderen Tagen vom 10.04.2011 bis 22.08.2011 keine Exemplare beobachtet habe. In den Spitzen der Abundanz am 07.05.2011, vom 18.05.2011 bis 22.05.2011, vom 29.05.2011 bis 05.06.2011, und am 14.06.2011 spiegeln sich die sprunghaften Zunahmen der Häufigkeiten der Exemplare des Hirschkäfers am Beginn der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, vor dem Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 wider.

In 2010 habe ich an dem herausragenden Flugplatz des Hirschkäfers und anderer dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg (MADER 2011b) folgende Häufigkeiten des Hirschkäfers beobachtet: 2 Exemplare am 24.05.2010, 2 Exemplare am 27.05.2010, 1 Exemplar am 28.05.2010, 1 Exemplar am 29.05.2010, 2 Exemplare am 01.06.2010, 4 Exemplare am 02.06.2010, 3 Exemplare am 03.06.2010, 5 Exemplare am 04.06.2010, 10 – 15 Exemplare am 05.06.2010, 3 Exemplare am 06.06.2010, 5 – 8 Exemplare am 07.06.2010, 5 – 10 Exemplare am 08.06.2010, 5 Exemplare am 09.06.2010, 5 – 10 Exemplare am 10.06.2010, 3 Exemplare am 11.06.2010, 5 – 10 Exemplare am 12.06.2010, 1 Exemplar am 13.06.2010, 3 – 5 Exemplare am 14.06.2010, 3 – 5 Exemplare am 15.06.2010, 3 Exemplare am 16.06.2010, 2 Exemplare am 17.06.2010, 3 Exemplare am 18.06.2010, 2 – 3 Exemplare am 22.06.2010, 2 Exemplare am 23.06.2010, 5 – 10 Exemplare am 24.06.2010, 5 Exemplare am 25.06.2010, 5 – 8 Exemplare am 26.06.2010, 5 – 8 Exemplare am 27.06.2010, 3 Exemplare am 28.06.2010, 2 Exemplare am 29.06.2010, 1 Exemplar am 02.07.2010, 1 Exemplar am 03.07.2010, 1 Exemplar am 04.07.2010, und 1 Exemplar am 08.07.2010, wohingegen ich an allen anderen Tagen vom 12.05.2010 bis 10.08.2010 keine Exemplare beobachtet habe. In den Spitzen der Abundanz vor dem 02.06.2010, vom 05.06.2010 bis 10.06.2010, vom 12.06.2010 bis 15.06.2010, und vom 24.06.2010 bis 27.06.2010 spiegeln sich die sprunghaften Zunahmen der Häufigkeiten der Exemplare des Hirschkäfers am Beginn der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010, um den abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010, um den Neumond am 12.06.2010 und um den Vollmond am 26.06.2010 wider.

In 2009 habe ich an dem herausragenden Flugplatz des Hirschkäfers und anderer dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg (MADER 2011b) folgende Häufigkeiten des Hirschkäfers beobachtet: 2 Exemplare am 20.05.2009, 2 Exemplare am 21.05.2009, 1 Exemplar am 22.05.2009, 5 – 10 Exemplare am 24.05.2009, 5 Exemplare am 25.05.2009, 3 Exemplare am 31.05.2009, 10 – 15 Exemplare am 01.06.2009, 5 – 10 Exemplare am 02.06.2009, 10 – 15 Exemplare am 03.06.2009, 3 Exemplare am 04.06.2009, 5 – 7 Exemplare am 05.06.2009, 2 Exemplare am 09.06.2009, 3 Exemplare am 10.06.2009, 1 Exemplar am 11.06.2009, 1 Exemplar am 12.06.2009, 6 Exemplare am 13.06.2009, 1 Exemplar am 14.06.2009, 1 Exemplar am 16.06.2009, 1 Exemplar am 17.06.2009, 2 Exemplare am 18.06.2009, 2 Exemplare am 19.06.2009, 2 Exemplare am 20.06.2009, 1 Exemplar am 23.06.2009, 1 Exemplar am 28.06.2009, 1 Exemplar am 29.06.2009, und 1 Exemplar am 03.07.2009, wohingegen ich an allen anderen Tagen vom 01.05.2009 bis 11.07.2009 keine Exemplare beobachtet habe. In den Spitzen der Abundanz um den 20.05.2009, am 24.05.2009, vom 01.06.2009 bis 05.06.2009, und am 13.06.2009 spiegeln sich die sprunghaften Zunahmen der Häufigkeiten der Exemplare des Hirschkäfers am Beginn der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens vor dem Neumond am 24.05.2009, um den Neumond am 24.05.2009, vor dem Vollmond am 07.06.2009, und um den

abnehmenden Halbmond am 15.06.2009 zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 wider.

In 2008 habe ich an dem herausragenden Flugplatz des Hirschkäfers und anderer dämmerungsaktiver Großkäfer am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg (MADER 2009a, 2011b) folgende Häufigkeiten des Hirschkäfers beobachtet: 1 Exemplar am 29.05.2008, 1 Exemplar am 01.06.2008, 25 – 30 Exemplare am 05.06.2008, 5 – 8 Exemplare am 07.06.2008, 5 – 8 Exemplare am 08.06.2008, 2 – 3 Exemplare am 09.06.2008, 3 Exemplare am 10.06.2008, 1 Exemplar am 11.06.2008, 1 Exemplar am 14.06.2008, 2 Exemplare am 18.06.2008, 3 Exemplare am 19.06.2008, 1 Exemplar am 20.06.2008, 1 Exemplar am 21.06.2008, 4 Exemplare am 22.06.2008, 1 Exemplar am 24.06.2008, 1 Exemplar am 28.06.2008, 1 Exemplar am 30.06.2008, 1 Exemplar am 02.07.2008, 1 Exemplar am 07.07.2008, 1 Exemplar am 10.07.2008, 1 Exemplar am 11.07.2008, 2 Exemplare am 25.07.2008, und 1 Exemplar am 26.07.2008, wohingegen ich an allen anderen Tagen vom 29.05.2008 bis 15.08.2008 keine Exemplare beobachtet habe. In den Spitzen der Abundanz vor dem 01.06.2008, am 05.06.2008, vom 18.06.2008 bis 19.06.2008, und vom 22.06.2008 bis 11.07.2008 spiegeln sich die sprunghaften Zunahmen der Häufigkeiten der Exemplare des Hirschkäfers am Beginn der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens nach dem Vollmond am 20.05.2008, um den Neumond am 03.06.2008, um den Vollmond am 18.06.2008 und um den Neumond am 03.07.2008 wider.

Eine zweigipfelige oder mehrgipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen des Hirschkäfers mit zwei oder mehr separaten Spitzen war unter anderen in 2010 (MADER 2011b), 2009 (MADER 2010a, 2011b; MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009), 2007 (FREMLIN 2009, FREMLIN & FREMLIN 2010), 2006 (FREMLIN & FREMLIN 2010), 2005 (FREMLIN & FREMLIN 2010), 2004 (HILPÜSCH 2004), 2000 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1998 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1997 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1996 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1995 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1993 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1992 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) und 1991 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) ausgebildet, wohingegen eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen des Hirschkäfers mit einem schmalen oder breiten Maximum unter anderen in 2008 (MADER 2009a, 2010a, 2011b; MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009), 2003 (MARIA FREMLIN, persönliche Mitteilung 2009), 1999 (SPRECHER-UEBERSAX 2001), 1996 (BOWDREY 1997) und 1994 (SPRECHER-UEBERSAX & DURRER 1998, SPRECHER-UEBERSAX 2001) entwickelt war, wie sich aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen und gelaufenen Exemplare des Hirschkäfers in den vorgenannten Quellen ergibt.

19.3 Unimodale und bimodale Häufigkeitsverteilungen des Aurorafalters

Eine analoge bimodale Häufigkeitsverteilung mit zwei diskreten Spitzen, wie sie bei Mosel-Apollo und Hirschkäfer in den vorgenannten Jahren entwickelt war, konnte in einigen Jahren auch bei dem Aurorafalter festgestellt werden. In 2011 war der erste Peak der Häufigkeitsverteilung des Aurorafalters bereits kurz nach seinem Erscheinen am und wenige Tage nach dem Neumond am 03.04.2011 ausgebildet, und der zweite Gipfel der Häufigkeitsverteilung mit dem Auftreten einer separaten Fraktion der Population in gestaffelter Abfolge konnte durch die Beobachtung von frisch geschlüpften Individuen in Kopulation wenige Tage nach dem Neumond am 03.05.2011 belegt werden. In 2010 war die erste Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Aurorafalters schon kurz nach seinem Erscheinen wenige Tage nach dem Neumond am 14.04.2010 ausgeprägt,

und die zweite Spitze der Häufigkeitsverteilung konnte wenige Tage vor dem Vollmond am 28.04.2010 konstatiert werden (MADER 2010a). In 2009 war der erste Peak der Häufigkeitsverteilung des Aurorafalters bereits kurz nach seinem Erscheinen wenige Tage nach dem Vollmond am 09.04.2009 manifestiert, und der zweite Gipfel der Häufigkeitsverteilung war um den Neumond am 25.04.2009 ausgestaltet (MADER 2010a).

20 Vorgezogenes Erscheinen sowie vorgezogenes und verzögertes Verschwinden anderer Insekten in 2011

Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind nicht nur Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer, sondern auch zahlreiche andere Insekten etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erschienen. Die vorzeitig geschlüpften und ausgeflogenen Insekten sind dann je nach der Dauer der Flugzeit und entsprechend des einphasigen oder mehrphasigen Herauskommens der Individuen entweder ebenfalls vorgezogen oder verzögert oder planmäßig im Vergleich mit den meisten Jahren wieder verschwunden. Die folgenden Bemerkungen umfassen vorgezogenes Erscheinen anderer Schmetterlinge und Käfer etwa einen Mondzyklus früher als üblich, Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das vorgezogene oder reguläre Erscheinen von Insekten, vorgezogenes Erscheinen anderer Insekten etwa einen Mondzyklus früher als üblich, vorgezogenes Verschwinden vorzeitig erschienener Insekten etwa einen Mondzyklus früher als üblich, und verzögertes Verschwinden vorzeitig erschienener Insekten durch Verlängerung der Flugzeit auf zwei Mondzyklen und mehr. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

20.1 Vorgezogenes Erscheinen anderer Schmetterlinge und Käfer etwa einen Mondzyklus früher als üblich

Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) sind im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erschienen. Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer sind im ungewöhnlich trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 in erheblicher Individuenzahl aufgetreten, wohingegen im Vergleich mit den vergangenen Jahren ihr Vorkommen erst um den Neumond am 01.06.2011 erwartet worden war. Ebenso wie Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer sind auch andere Insekten im außerordentlich trockenen und sonnigen Frühling 2011 etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren herausgekommen. Der Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) sowie die Frühjahrsgenerationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und des Schwarzgesäumten Besenginsterstärkspanners (*Isturgia limbaria* (FABRICIUS 1775); Lepidoptera: Geometridae) sind bereits nach dem Neumond am 03.04.2011 erschienen, wohingegen ihr Auftreten im Zusammenhang mit den zurückliegenden Jahren erst vor dem Neumond am 03.05.2011 vorhergesehen wurde, und ebenso war die Sommergeneration des Segelfalters schon um den Neumond am 01.07.2011 vorhanden, obwohl sie in Analogie und Extrapolation zu den vergangenen Jahren erst um den Vollmond am 15.07.2011 erwartet wurde. Die Frühjahrsgenerationen des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae) und des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), deren Herauskommen im Vergleich mit den verflissenen Jahren erst um den Neumond am 01.06.2011 prognostiziert wur-

de, haben sich ähnlich wie Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer bereits um und nach dem Neumond am 03.05.2011 blicken lassen. Die ersten Exemplare der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters sind sogar schon am 01.05.2011 vor dem Neumond am 03.05.2011 geflogen, und ebenso ist die Sommergeneration des Roten Scheckenfalters nicht erst um den Neumond am 30.07.2011 gemäß der Vorhersage erschienen, sondern war schon nach dem Neumond am 01.07.2011 vorhanden. Die gleichen Zeiten des Erscheinens nach und vor dem Neumond am 03.05.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als üblich wie bei dem Baumweißling und der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters waren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 auch bei dem Dottergelben Flechtenbärchen (*Eilema sororcula* (HUFNAGEL 1766); Lepidoptera: Arctiidae) und der Frühjahrgeneration des Brombeer-Zipfelfalters (*Callophrys rubi* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Lycaenidae) ausgebildet.

Die Frühjahrgeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae) ist bereits um den Vollmond am 18.04.2011 erschienen, wohingegen mit ihrem Vorkommen in Korrelation mit den vergangenen Jahren erst vor dem Vollmond am 17.05.2011 kalkuliert wurde, und die Sommergeneration des Mauerfuchs hat sich schon vor dem Neumond am 01.07.2011 gezeigt, obwohl mit ihrem Einsetzen in Analogie und Extrapolation zu den zurückliegenden Jahren erst um den Neumond am 30.07.2011 gerechnet wurde. Der Kleine Schlehen-Zipfelfalter (*Satyrium acaciae* (FABRICIUS 1787); Lepidoptera: Lycaenidae), das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und die Frühjahrgeneration des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), deren Erscheinen erst um den Vollmond am 15.06.2011 prognostiziert wurde, waren schon um den Vollmond am 17.05.2011 vorhanden. Die Frühjahrgeneration des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), der Große Schillerfalter (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), der Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae) sowie die Sommergenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), deren Auftreten erst um den Neumond am 01.07.2011 erwartet wurde, sind schon um den Neumond am 01.06.2011 herausgekommen.

Die Sommergenerationen des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Faulbaum-Bläulings (*Celastrina argiolus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lycaenidae) sowie der Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae), mit deren Ankunft erst um den Vollmond am 15.07.2011 gerechnet wurde, haben sich schon nach und vor dem Vollmond am 15.06.2011 gezeigt, und der Junikäfer hat bereits am Vollmond am 15.06.2011 in Dohr westsüdwestlich Cochem einen spektakulären Massenflug veranstaltet, hat in Dohr einen weiteren Schwärmflug mit geringerer Abundanz am 26.06.2011 vor dem Neumond am 01.07.2011 inszeniert (LOTHAR LENZ, persönliche Mitteilung 2011), und hat in Gonsenheim am westlichen Stadtrand von Mainz am nördlichen Ende des Oberrheingrabens nochmals einen untergeordneten Schwärmflug am 11.07.2011 dargeboten (DANIEL GERECHT, persönliche Mitteilung 2011), womit möglicherweise ähnlich wie bei dem Hirschkäfer eine Sukzession mehrerer Wellen des Herauskommens der Individuen des Junikäfers manifestiert ist. Der Eichenspinner (*Lasiocampa quercus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lasiocampidae), dessen Erscheinen erst um den Vollmond am 13.08.2011 erwartet wurde, ist bereits vor dem Vollmond am 15.07.2011 an den Waldrändern herumgeflogen. Die Herbstgeneration des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche sich regelmäßig zur vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers in hohen Individuenzahlen in den Weinbergen blicken läßt und deren erste Exemplare um den Neumond am 29.08.2011 erwartet wurden, hat sich mit den ersten Faltern schon nach dem Vollmond am 13.08.2011 eingestellt.

Auf der anderen Seite ist der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welcher einer der ersten Frühlingsboten im Insektenreich ist, ebenso wie in den anderen Jahren auch bereits wenige Wochen nach dem vernalen Äquinoktium am 21.03.2011 entsprechend der Vorhersage planmäßig um den Neumond am 03.04.2011 erschienen, und auch die Frühjahrsgenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) haben sich an den vorausberechneten Zeitplan gehalten und sind erwartungsgemäß nach dem Neumond am 03.04.2011 herausgekommen. Im Gegensatz zu dem termingerechten Erscheinen der Frühjahrsgenerationen des Zitronenfalters, des Großen Kohlweißlings, des Senfweißlings und des Goldglänzenden Rosenkäfers haben sich jedoch nur die Sommergeneration des Goldglänzenden Rosenkäfers regulär nach dem Neumond am 01.06.2011 blicken lassen sowie die Sommergeneration des Senfweißlings normal um den Vollmond am 15.06.2011 gezeigt, wohingegen die Sommergeneration des Zitronenfalters gegenüber der Prognose ihres Erscheinens um den Neumond am 01.07.2011 schon nach dem Neumond am 01.06.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als erwartet aufgetaucht ist, und die Sommergeneration des Großen Kohlweißlings im Kontrast zu der Vorhersage ihres Auftretens um den Vollmond am 15.07.2011 schon nach dem Vollmond am 15.06.2011 und damit ebenfalls etwa einen Mondzyklus früher als eingeplant vorhanden war.

Das vorzeitige Erscheinen des Maikäfers etwa einen Mondzyklus früher als erwartet bereits um den Neumond am 03.04.2011 wurde auch von RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011j) berichtet, und das vorgezogene Auftreten des Hirschkäfers etwa einen Mondzyklus früher als vorhergesehen schon um den Neumond am 03.05.2011 wurde auch von RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011k) mitgeteilt. Sehr früh herausgekommene einzelne Exemplare des Hirschkäfers wurden bereits am 21.04.2011 (Dr. MARKUS RINK, persönliche Mitteilung 2011) nach dem Vollmond am 18.04.2011 und am 29.04.2011 vor dem Neumond am 03.05.2011 gesichtet. Der Schwarze Bär (*Arctia villica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) ist bereits am 15.04.2011 bei Pommern westlich Treis-Karden und bei Klotten nordöstlich Cochem (HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2011) vor dem Vollmond am 18.04.2011 in mehreren Exemplaren auf Pflanzen gesessen und ist auch am 08.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem in mehreren Individuen über den Weg und am Hang oberhalb des Weges geflogen, wohingegen das Erscheinen des Schwarzen Bären im Vergleich mit den meisten Jahren erst nach dem Vollmond am 17.05.2011 erwartet wurde und dementsprechend je ein Exemplar des Schwarzen Bären im vergangenen Jahr am 22.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 am Apolloweg angetroffen wurde (JÖRG KUHBANDNER, persönliche Mitteilung 2011), am 13.06.2010 nach dem Neumond am 12.06.2010 am Apolloweg auf dem Blatt eines Weinstockes sitzend beobachtet wurde (HANS-JOACHIM KLEIN, persönliche Mitteilung 2010), und etwa Mitte Juni 2010 um den Neumond am 12.06.2010 im Dortebrachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem entdeckt wurde (HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2011). Flugdaten und Individuenzahlen zahlreicher Tagfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind auch in der Zusammenstellung in HANISCH & WEITZEL (2011) enthalten.

20.2 Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das vorgezogene Erscheinen von Insekten

Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 war das vorzeitige Schlüpfen und Ausfliegen etlicher Schmetterlinge und anderer Insekten an das Auftreten später Frostnächte um Vollmond

und Neumond gekoppelt. Die prägnantesten Beispiele für den Zusammenhang zwischen vorgezogenem Erscheinen von Insekten und spätem Bodenfrost an den Wendepunkten des lunaren Zyklus waren das Auftauchen von Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) sowie der Frühjahrgeneration des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) bereits etwa einen Mondzyklus früher als in Analogie und Extrapolation zu den verflossenen Jahren prognostiziert schon nach dem Neumond am 03.05.2011 und nach den letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011, welche während des Vorläufers der Eisheiligen stattgefunden haben. Die Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae), die Holzschnake (*Tanyptera atrata* LINNAEUS 1758; Diptera: Tipulidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae) und die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo* LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygidae), welche in Korrelation mit den zurückliegenden Jahren ebenfalls schon etwa einen Mondzyklus vorgezogen aufgekreuzt sind, waren sogar schon vor und um den Neumond am 03.05.2011 vorhanden und sind damit bereits vor den letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 herausgekommen, welche sich während des Vorläufers der Eisheiligen ereignet haben.

Ähnlich wie Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer sowie die Frühjahrgeneration des Kleinen Fuchs im Gegensatz zu den meisten Jahren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mit den beiden späten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 schon etwa einen Mondzyklus früher als normal erschienen sind und bereits wenige Tage nach dem Neumond am 03.05.2011 und nach den beiden letzten nächtlichen Bodenfrösten an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost am 07.05.2011 und am 08.05.2011 mit zahlreichen Individuen aufgetreten sind, haben sich der Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) sowie die Frühjahrgenerationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners (*Isturgia limbaria* (FABRICIUS 1775); Lepidoptera: Geometridae) ebenfalls schon etwa einen Mondzyklus früher als üblich blicken lassen und sind bereits nach dem Neumond am 03.04.2011 und nach einer Serie von nächtlichen Bodenfrösten mit etlichen Exemplaren an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost herausgekommen, und haben sich die Frühjahrgeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), der Schwarze Bär (*Arctia villica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae), die Schmuckwanze (*Eurydema ornata* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) und die Mediterrane Mordwanze (*Rhynocoris erythropus* LINNAEUS 1767; Hemiptera: Reduviidae) ebenfalls bereits etwa einen Mondzyklus früher als erwartet gezeigt und sind schon um, vor und nach dem Vollmond am 18.04.2011 und nach zwei späten nächtlichen Bodenfrösten mit etlichen Individuen an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost aufgetaucht.

Dem vorzeitigen Erscheinen des Maikäfers sowie der Frühjahrgenerationen des Segelfalters und des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners bereits nach dem Neumond am 03.04.2011 und damit schon etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren sowie nur etwa einen halben Mondzyklus nach dem vernalen Äquinoktium am 21.03.2011 nach dem Vollmond am 19.03.2011 sind ebenfalls eine Reihe von Frostnächten vorausgegangen, wobei jeweils am 29.03.2011, 25.03.2011, 24.03.2011, 23.03.2011, 22.03.2011, 21.03.2011 und 20.03.2011 zwischen dem Vollmond am 19.03.2011 und dem Neumond am 03.04.2011 nächtliche Bodenfröste stattgefunden haben, wohingegen davor die letzten nächtlichen Bodenfröste bereits am 12.03.2011 und am 09.03.2011 zwischen dem Neumond am 04.03.2011 und dem Vollmond am 19.03.2011 gewesen

sind und danach nächtliche Bodenfröste nur noch am 13.04.2011 und am 14.04.2011 vor dem Vollmond am 18.04.2011 sowie am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 ausgebildet waren. Dem vorgezogenen Erscheinen der Frühjahrgeneration des Mauerfuchs, des Schwarzen Bären, der Schmuckwanze und der Mediterranen Mordwanze schon um, vor und nach dem Vollmond am 18.04.2011 und damit bereits etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren sind deshalb erneut zwei späte Frostnächte am 13.04.2011 und am 14.04.2011 vorausgegangen, wohingegen davor die letzten nächtlichen Bodenfröste als Abschluß einer Kette von Frostnächten bereits am 25.03.2011 und am 29.03.2011 vor dem Neumond am 03.04.2011 entwickelt waren und danach nächtliche Bodenfröste sich nur noch am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 ereignet haben, welche dann die letzten Frostnächte im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 waren und nach denen fast unmittelbar Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie etliche weitere Insekten herausgekommen sind. Mit den vorgenannten Konstellationen wird der Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das vorgezogene Erscheinen von Insekten um die Wendepunkte des lunaren Zyklus unterstrichen.

20.3 Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das reguläre Erscheinen von Insekten

Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 war nicht nur das vorzeitige, sondern auch das termingerechte Schlüpfen und Ausfliegen etlicher Schmetterlinge und anderer Insekten an das Auftreten später Frostnächte um Vollmond und Neumond gekoppelt. Mit dem Auslaufen der vorgenannten Serie der Frostnächte zwischen dem vernalen Äquinoktium nach dem Vollmond am 19.03.2011 und dem Neumond am 03.04.2011 sind an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost nicht nur der Maikäfer sowie die Frühjahrgenerationen des Segelfalters und des Schwarzgesäumten Besenginsterstärklers vorzeitig nach dem Neumond am 03.04.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als normal aufgetreten, sondern sind auch der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) sowie die Frühjahrgenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) und des Feld-Sandlaufkäfers (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae) planmäßig und erwartungsgemäß nach dem Neumond am 03.04.2011 und nach den nächtlichen Bodenfrösten am 25.03.2011 und am 29.03.2011 erschienen, denen dann nächtliche Bodenfröste im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 nur noch am 13.04.2011 und am 14.04.2011 vor dem Vollmond am 18.04.2011 sowie am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 gefolgt sind. In analoger Weise wie in 2011 ist der Aurorafalter bereits am 10.04.2009 nach dem Vollmond am 09.04.2009 und nach den beiden letzten nächtlichen Bodenfrösten am 25.03.2009 und am 30.03.2009 um den Neumond am 26.03.2009 an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost termingerecht erschienen, wobei davor die letzten nächtlichen Bodenfröste schon am 24.03.2009, 22.03.2009, 21.03.2009, 20.03.2009, 19.03.2009, 18.03.2009 und 17.03.2009 vor dem Neumond am 26.03.2009 gewesen sind, wohingegen der Aurorafalter erst am 17.04.2010 nach dem Neumond am 14.04.2010 und noch vor den beiden letzten nächtlichen Bodenfrösten am 22.04.2010 und am 24.04.2010 herausgekommen ist, wobei davor die letzten nächtlichen Bodenfröste schon am 02.04.2010 und am 06.04.2010 nach dem Vollmond am 30.03.2010 stattgefunden haben.

In 2011 sind auch der Gefleckte Schmalbock (*Rutpela maculata* (PODA 1761); Coleoptera: Ceram-

bycidae) und die Plattbauchlibelle (*Libellula depressa* LINNAEUS 1758; Odonata: Libellulidae) bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 und nach den beiden letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost planmäßig und erwartungsgemäß in den Wiesen und am Waldrand herumgeflogen, wohingegen die Frühjahrsgenerationen des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), des Gemeinen Heufalters (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Kleinen Heufalters (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und der Braunen Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) sowie der Pantherspanner (*Pseudopanthera macularia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Geometridae) und der Gemeine Weichkäfer (*Cantharis fusca* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Cantharidae) zwar auch das in den meisten Jahren übliche Erscheinungsfenster eingehalten haben und entsprechend der Vorhersage vor und um den Neumond am 03.05.2011 herausgekommen sind, jedoch noch vor den beiden letzten Frostnächten am 04.05.2011 und am 05.05.2011 aufgetaucht sind.

In 2011 sind auch die Frühjahrsgenerationen des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae) und des Rotrandbären (*Diachrisia sannio* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) sowie der Nagelfleck (*Agria tau* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Saturniidae), der Kleine Eichenbock (*Cerambyx scopolii* FUESSLY 1775; Coleoptera: Cerambycidae), der Scharlachrote Feuerkäfer (*Pyrochroa coccinea* (LINNAEUS 1761); Coleoptera: Pyrochroidae), der Karminrote Kapuzinerkäfer (*Bostrichus capucinus* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Bostrichidae), die Blutzikade (*Cercopis vulnerata* ROSSI 1790; Hemiptera: Cercopidae) und die Sumpfschnake (*Tipula paludosa* MEIGEN 1830; Diptera: Tipulidae) ebenfalls entsprechend der Vorhersage in Korrelation mit den meisten Jahren vor, um und nach dem Vollmond am 18.04.2011 und nach den beiden späten Frostnächten am 13.04.2011 und am 14.04.2011 an den ersten darauffolgenden warmen Tagen ohne nächtlichen Bodenfrost aufgekreuzt, und danach haben sich nächtliche Bodenfröste nur noch am 04.05.2011 und am 05.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 ereignet, welche dann die letzten Frostnächte im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 waren und nach denen fast unmittelbar Mosel-Apollo und Hirschkäfer sowie etliche weitere Insekten herausgekommen sind. Mit den vorgenannten Konstellationen wird der Einfluß später Frostnächte um Vollmond und Neumond auf das reguläre Erscheinen von Insekten um die Wendepunkte des lunaren Zyklus unterstrichen.

20.4 Vorgezogenes Erscheinen anderer Insekten etwa einen Mondzyklus früher als üblich

Neben Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und Maikäfer sowie auch den Frühjahrsgenerationen des Segelfalters, des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners, des Roten Scheckenfalters, des Kleinen Fuchs, des Großen Fuchs, des C-Falters und des Mauerfuchs; den Sommergenerationen des Großen Kohlweißlings, des Zitronenfalters, des Admirals und des Faulbaum-Bläulings; und ebenso auch dem Kleinen Schlehen-Zipfelfalter, dem Großen Ochsenauge, dem Großen Schillerfalter, dem Kaisermantel, dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne, dem Schwarzen Bären, dem Junikäfer und dem Eichenspinner sind im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 noch weitere Insekten etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erschienen. Zu denjenigen Insekten, welche neben den vorgenannten Arten in dem ungewöhnlich trockenen und sonnigen Frühling 2011 etwa einen Mondzyklus früher als üblicherweise erwartet aufgetreten sind, gehören auch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Redu-

viidae), die Mediterrane Mordwanze (*Rhynocoris erythropus* LINNAEUS 1767; Hemiptera: Reduviidae), die Schmuckwanze (*Eurydema ornata* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Mediterrane Baumwanze (*Carpocoris pudicus* (PODA 1761); Hemiptera: Pentatomidae), die Holzschnake (*Tanyptera atrata* LINNAEUS 1758; Diptera: Tipulidae), die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo* LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygidae), die Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygidae), und die Frühjahrsgeneration des Großen Wollschwebers (*Bombylius major* LATREILLE 1802; Diptera: Bombyliidae).

Die herrlich rot leuchtende Rote Mordwanze, deren Vorkommen in Korrelation mit den meisten Jahren erst um den Neumond am 01.06.2011 prognostiziert wurde, ist schon um den Neumond am 03.05.2011 mit etlichen Individuen am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier aufgetaucht und ist im gleißenden Sonnenschein wie ein feuriger Edelstein herumgeflogen, und ebenso ist die Frühjahrsgeneration des Großen Wollschwebers bereits um etwa einen Mondzyklus vorgezogen um den Neumond am 03.05.2011 aufgekreuzt und ist an den Flugplätzen des Mosel-Apollo sowohl im grellen Sonnenlicht als auch an der Grenze zum Schatten herumgeschwirrt. Die ebenfalls attraktiv rot glänzende Schmuckwanze, welche in Bezug auf die meisten Jahre erst um den Vollmond am 17.05.2011 disponiert wurde, ist bereits wenige Tage nach dem Vollmond am 18.04.2011 in zahlreichen Exemplaren auf Blüten und Blättern am Rosenberg nördlich Kobern und am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern gesessen und hat im strahlenden Sonnenlicht bestechend rot gefunkelt. Die gleiche Zeit des Erscheinens schon um den Vollmond am 18.04.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als üblich wie bei der Schmuckwanze war im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 auch bei der Frühjahrsgeneration der Mediterranen Baumwanze realisiert, welche in mehreren bis etlichen Exemplaren auf Blüten und Blättern sowohl am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch am Waldrand und Feldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg gesessen ist und im leuchtenden Sonnenschein bezaubernd orange gegläntzt hat, und nach dem Neumond am 30.07.2011 ist dann die Sommergeneration der Mediterranen Baumwanze gefolgt. Die Mediterrane Mordwanze, deren Vorkommen entsprechend der Interpretation ihres Erscheinens in den verflossenen Jahren auch erst um den Vollmond am 17.05.2011 vorhergesehen wurde, hat sich ebenfalls schon nach dem Vollmond am 18.04.2011 blicken lassen und ist am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo am Boden und auf Blüten gesessen sowie auf dem Weg herumgeflogen. Die Holzschnake, deren Auftreten in Analogie und Extrapolation zu den meisten Jahren erst um den Neumond am 01.06.2011 prognostiziert wurde, hat sich schon vor dem Neumond am 03.05.2011 eingestellt und wurde in Mayen westlich Koblenz bereits am 30.04.2011 in einem Pärchen in Kopulation sowie danach am 27.05.2011 in einem weiteren Weibchen beobachtet (KLAUS BITTNER, persönliche Mitteilung 2011), wobei sich in dem mehrfachen Auftreten von Exemplaren im Abstand von etwa einem Mondzyklus möglicherweise ebenso wie bei Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten auch bei der Holzschnake ein gestaffeltes Erscheinen separater Fraktionen der Population widerspiegelt.

Die Blauflügel-Prachtlibelle, welche im Vergleich mit den meisten Jahren erst vor dem Neumond am 01.06.2011 erwartet wurde, ist bereits um den Neumond am 03.05.2011 sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens aufgekreuzt. Die Gebänderte Prachtlibelle, deren Erscheinen in Korrelation mit den vergangenen Jahren erst um den Vollmond am 15.06.2011 prognostiziert wurde, hat sich im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schon um den Vollmond am 17.05.2011 blicken lassen. Die Rotflügelige Ödlandschrecke und die Streifenwanze, deren Auftauchen in Bezug auf die verflossenen Jahre erst um den Neumond am 01.07.2011 vorhergesehen wurde, waren am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schon

nach dem Neumond am 01.06.2011 vorhanden. Im Gegensatz zu dem vorzeitigen Erscheinen der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal bereits nach dem Neumond am 01.06.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als normal ist die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens planmäßig um den Neumond am 01.07.2011 aufgetreten.

20.5 Vorgezogenes Verschwinden vorzeitig erschienener Insekten etwa einen Mondzyklus früher als üblich

Wegen der Dauer der Imaginalzeit einer Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vieler Insekten von häufig etwa einem Mondzyklus sind im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die meisten der etwa einen Mondzyklus früher als üblich erschienenen einphasigen und mehrphasigen Insekten dementsprechend auch etwa einen Mondzyklus früher als normal wieder verschwunden. Viele derjenigen einphasigen und mehrphasigen Insekten, welche im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 in Segmenten der Populationen etwa einen Mondzyklus früher als gewöhnlich herausgekommen sind, haben sich zu einer Zeit, zu der sie in den meisten Jahren erst erscheinen, bereits in Abteilungen der Populationen wieder verabschiedet. Bei etlichen einphasigen Insekten, welche lediglich in einer Welle schlüpfen und ausfliegen, war als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 die ausgefallene Kombination verwirklicht, daß zu einer Zeit, zu der in den meisten Jahren erst die ersten Individuen auftauchen, schon die letzten Exemplare erloschen sind. Der antizyklische Verlauf der Flugzeiten derjenigen einphasigen und mehrphasigen Insekten, welche bereits etwa einen Mondzyklus früher als normal aufgetreten sind, zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren hat eine besondere Konstellation hervorgerufen, welche dadurch gekennzeichnet war, daß der regressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von der Kulmination bis zu dem Verschwinden umfaßt, derjenigen Fraktionen der Populationen der Insekten, welche schon mit dem ersten Schub des Schlüpfens und Ausfliegens herausgekommen sind, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits zu einer Zeit stattgefunden hat, zu der in den meisten Jahren erst der progressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von dem Erscheinen bis zu dem Zenit umfaßt, ausgebildet ist. Bei denjenigen mehrphasigen Insekten, welche in mehreren gestaffelten Entwicklungsschüben geschlüpft und ausgeflogen sind, hat sich die kumulative Imaginalzeit entsprechend verlängert und hat bis zu zwei Mondzyklen und mehr betragen, wohingegen die Flugzeit derjenigen Insekten, welche mehr oder weniger einphasig erschienen sind, auf etwa einen Mondzyklus beschränkt war. Von denjenigen mehrphasigen Insekten, welche mit dem ersten Schub des Herauskommens etwa einen Mondzyklus früher als üblich erschienen sind und ihre Flugzeit mit der Serie der vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr gestreckt haben, sind jedoch nicht alle Insekten auch etwa einen Mondzyklus früher als normal wieder verschwunden, sondern sind andere Insekten auch erst zu einer Zeit erloschen, zu der sich auch in den meisten Jahren die letzten Individuen zurückziehen.

Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) sind im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 nicht erst um den Neumond am 01.06.2011 wie im Vergleich mit den meisten Jahren erwartet mit dem ersten von insgesamt vier Entwicklungsschüben der Individuen erschienen, sondern sind bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als normal mit der ersten von insgesamt vier Entwicklungswellen der Imagines her-

ausgekommen, und dementsprechend sind die letzten der insgesamt vier Entwicklungsphasen der Exemplare von Mosel-Apollo und Hirschkäfer nicht erst wie in Analogie und Extrapolation zu den vergangenen Jahren prognostiziert um den Neumond am 30.07.2011 verschwunden, sondern sind schon nach dem Neumond am 01.07.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als üblich erloschen, wobei die letzten Nachzügler sich erst um den Vollmond am 15.07.2011 zurückgezogen haben. Der Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und die Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae) sind ebenfalls nicht erst wie in Bezug auf die verflossenen Jahre vorhergesagt um den Neumond am 01.06.2011 aufgetaucht, sondern waren bereits nach und vor dem Neumond am 03.05.2011 vorhanden, und dementsprechend sind der Baumweißling und die Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters nicht erst wie gemessen an den vorhergehenden Jahren um den Neumond am 01.07.2011 verschwunden, sondern sind schon vor und nach dem Neumond am 01.06.2011 erloschen. Die gleichen Zeiten des Erscheinens nach und vor dem Neumond am 03.05.2011 und des Vergehens nach und vor dem Neumond am 01.06.2011 und damit jeweils etwa einen Mondzyklus früher als üblich wie bei dem Baumweißling und der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters waren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 auch bei dem Dottergelben Flechtenbärchen (*Eilema sororcula* (HUFNAGEL 1766); Lepidoptera: Arctiidae) sowie den Frühjahrgenerationen des Brombeer-Zipfelfalters (*Callophrys rubi* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Lycaenidae) und des Großen Wollschwebers (*Bombylius major* LATREILLE 1802; Diptera: Bombyliidae) ausgebildet.

Die Frühjahrgeneration des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) hat sich im Vergleich mit den verflossenen Jahren auch nicht erst um den Neumond am 01.06.2011 blicken lassen, sondern war ebenfalls schon nach dem Neumond am 03.05.2011 vorhanden, hat sich dann aber im Gegensatz zu dem Baumweißling und der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters infolge des Herauskommens in mehreren Wellen derart in die Länge gezogen, daß die letzten völlig abgeflogenen Individuen der Frühjahrgeneration des Kleinen Fuchs erst nach dem Neumond am 01.07.2011 und sogar erst vor dem Vollmond am 15.07.2011 verschwunden sind, obwohl bereits nach dem Neumond am 01.06.2011 die ersten frischen Exemplare der Sommergeneration des Kleinen Fuchs erschienen sind, wodurch die seltene Konstellation der Überlappung und des Telescopings der noch ausklingenden Frühjahrgeneration und der schon eingesetzten Sommergeneration des Kleinen Fuchs ausgeprägt war. Zusammen mit der vorgenannten Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen des Kleinen Fuchs war am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem noch eine weitere Besonderheit dahingehend entwickelt, daß unter den etlichen Individuen der bereits vor dem Neumond am 01.06.2011 erschienenen Frühjahrgeneration des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), dessen normale Größe die Dimension des Kleinen Fuchs deutlich übersteigt, eine Zwergform des Großen Fuchs ausgebildet war, welche nur die Standardgröße des Kleinen Fuchs erreicht hat (MADER 2009b), wobei die Diagnose als Großer Fuchs neben der typischen Fleckenverteilung auf den Vorderflügeln auch durch die charakteristische gelbbraune bis hellbraune Farbe des Großen Fuchs im Gegensatz zu der rotbraunen bis braunroten Farbe des Kleinen Fuchs gewährleistet war. An einer Wasserstelle im mittleren Teil des Apolloweges sind am 10.06.2011 die Zwergform des Großen Fuchs, eine Normalgröße des Großen Fuchs und eine Normalgröße des Kleinen Fuchs nebeneinander auf einem feuchten Flecken am Boden gesessen und haben eindrucksvoll den Kontrast der Dimensionen reflektiert, wohingegen am 12.06.2011 dort nur noch Individuen des Großen Fuchs von normaler Größe vorgekommen sind und der Liliputaner des Großen Fuchs nicht mehr vorhanden war, so daß die Miniaturausgabe des Großen Fuchs möglicherweise das Opfer eines Prädatoren geworden ist. Die Frühjahrgeneration des Großen Fuchs, welche nicht erst um den Neumond am 01.07.2011 gemäß der Prognose aufge-

taucht ist, sondern schon vor dem Neumond am 01.06.2011 vorhanden war, hat sich dann bereits nach dem Neumond am 01.07.2011 zu einer Zeit verabschiedet, zu der entsprechend der Vorhersage erst ihr Erscheinen erwartet worden war, wohingegen mit ihrem Verschwinden erst um den Neumond am 30.07.2011 gerechnet worden war. Die Sommergeneration des Kleinen Fuchs ist dann ebenfalls nach mehreren Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens um den Neumond am 29.08.2011 erloschen, wobei einzelne letzte Nachzügler noch bis um den Neumond am 27.09.2011 herumgeflogen sind.

Der Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) sowie die Frühjahrsgenerationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners (*Isturgia limbaria* (FABRICIUS 1775); Lepidoptera: Geometridae) sind im Gegensatz zu der Prognose aufgrund der Erfahrung aus den zurückliegenden Jahren nicht erst um den Neumond am 03.05.2011 erschienen, sondern sind bereits nach dem Neumond am 03.04.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als normal aufgetaucht, und dementsprechend sind der Maikäfer und die Frühjahrsgeneration des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners nicht erst wie infolge der Vorhersage auf der Basis der vergangenen Jahre kalkuliert um den Neumond am 01.06.2011 verschwunden, sondern sind schon nach und vor dem Neumond am 03.05.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als üblich erloschen, wohingegen die Frühjahrsgeneration des Segelfalters nach mehreren Phasen des Herauskommens bereits vor dem Neumond am 01.06.2011 verschwunden ist, obwohl ihr Auslaufen im Vergleich mit den vorhergehenden Jahren erst um den Vollmond am 15.06.2011 disponiert wurde. Die Frühjahrsgeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae) ist nicht wie im Vergleich mit den meisten Jahren erwartet erst vor dem Vollmond am 17.05.2011 erschienen, sondern ist bereits um den Vollmond am 18.04.2011 aufgekreuzt, und dementsprechend ist die Frühjahrsgeneration des Mauerfuchs nicht wie in Korrelation mit den vergangenen Jahren vorausberechnet erst nach dem Vollmond am 15.06.2011 verschwunden, sondern ist schon nach dem Vollmond am 17.05.2011 erloschen. Die gleichen Zeiten des Erscheinens um den Vollmond am 18.04.2011 und des Vergehens vor oder nach dem Vollmond am 17.05.2011 und damit jeweils etwa einen Mondzyklus früher als üblich wie bei der Frühjahrsgeneration des Mauerfuchs waren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 auch bei der Schmuckwanze (*Eurydema ornata* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) und der Frühjahrsgeneration der Mediterranen Baumwanze (*Carpocoris pudicus* (PODA 1761); Hemiptera: Pentatomidae) realisiert, und nach dem Neumond am 30.07.2011 ist dann die Sommergeneration der Mediterranen Baumwanze gefolgt, welche vor dem Neumond am 29.08.2011 wieder verschwunden ist.

Die Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Große Schillerfalter (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche im Kontrast zu der Vorhersage ihres Auftretens in Bezug zu den vergangenen Jahren nicht erst um den Neumond am 01.07.2011 erschienen sind, sondern schon um den Neumond am 01.06.2011 aufgetaucht sind, haben sich dementsprechend nicht erst um den Neumond am 30.07.2011 gemäß der Erfahrung aus den zurückliegenden Jahren verabschiedet, sondern sind schon nach dem Neumond am 01.07.2011 verschwunden. Der Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae), welcher sich schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 gezeigt hat, obwohl mit seiner Ankunft erst um den Vollmond am 15.07.2011 gerechnet wurde, ist dann dementsprechend nicht erst zwischen dem Neumond am 30.07.2011 und dem Vollmond am 13.08.2011 verschwunden, sondern war schon nach dem Vollmond am 15.07.2011 nicht mehr vorhanden. Der Eichenspinner (*Lasiocampa quercus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lasiocampidae), welcher bereits vor dem Vollmond am 15.07.2011 an den Waldrändern herumge-

flogen ist, obwohl sein Erscheinen erst um den Vollmond am 13.08.2011 erwartet wurde, ist dann dementsprechend nicht erst um den Vollmond am 12.09.2011 verschwunden, sondern ist bereits nach dem Vollmond am 13.08.2011 erloschen.

20.6 Verzögertes Verschwinden vorzeitig erschienener Insekten durch Verlängerung der Flugzeit auf zwei Mondzyklen und mehr

Im Gegensatz zu der Dauer der Imaginalzeit einer Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vieler Insekten von häufig etwa einem Mondzyklus, weshalb die meisten der im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 etwa einen Mondzyklus früher als üblich erschienenen einphasigen und mehrphasigen Insekten dementsprechend auch etwa einen Mondzyklus früher als normal wieder verschwunden sind, haben etliche Insekten durch das gestaffelte Schlüpfen und Ausfliegen in mehreren aufeinanderfolgenden Schüben ihre kumulative Flugzeit auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr verlängert. Deshalb sind viele derjenigen mehrphasigen Insekten, welche mit Hilfe von mehreren sukzessiven Phasen des Herauskommens ihre gesamte Flugzeit auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr gestreckt haben, trotz ihres etwa einen Mondzyklus früher als üblich erfolgten Erscheinens nicht auch etwa einen Mondzyklus früher als normal wieder erloschen, sondern haben ihre totale Flugzeit aufgrund der Serie der Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens soweit prolongiert, daß sie erst zu einem im Vergleich mit den verflossenen Jahren erwarteten Zeitpunkt oder sogar noch später als üblich das Feld geräumt haben. Andere derjenigen mehrphasigen Insekten, welche durch mehrere gestaffelte Wellen des Erscheinens ihre kumulative Flugzeit auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr ausgedehnt haben, sind dann nach ihrem etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefundenen Herauskommen auch etwa einen Mondzyklus früher als normal wieder verschwunden.

Die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae) und die Mediterrane Mordwanze (*Rhynocoris erythropus* LINNAEUS 1767; Hemiptera: Reduviidae), welche im Gegensatz zu der Prognose ihres Erscheinens in Korrelation mit den verflossenen Jahren nicht erst um den Neumond am 01.06.2011 und um den Vollmond am 17.05.2011 herausgekommen sind, sondern im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 schon um den Neumond am 03.05.2011 und um den Vollmond am 18.04.2011 vorhanden waren, sind nach dem Ablauf von mehreren Entwicklungsschüben nicht erst um den Neumond am 30.07.2011 wie in Analogie und Extrapolation zu den vergangenen Jahren erwartet verschwunden, sondern sind schon vor dem Neumond am 01.07.2011 und nach dem Vollmond am 15.06.2011 erloschen. Der Kleine Schlehen-Zipfelfalter (*Satyrium acaciae* (FABRICIUS 1787); Lepidoptera: Lycaenidae), dessen Erscheinen im Gegensatz zu der Prognose nicht erst um den Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden hat, sondern schon um den Vollmond am 17.05.2011 gewesen ist, hat sich dementsprechend nicht erst um den Vollmond am 13.08.2011 beziehungsweise auf die Nachweise aus den verflossenen Jahren zurückgezogen, sondern ist nach mehreren Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens schon vor dem Vollmond am 15.07.2011 erloschen.

Die Sommergeneration des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und der Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), deren Auftreten nicht erst um den Neumond am 01.07.2011 erfolgt ist, sondern schon um den Neumond am 01.06.2011 abgelaufen ist, haben nach einer Reihe von Phasen des Erscheinens schließlich nach dem Vollmond am 13.08.2011 das Feld geräumt, wobei einzelne letzte Nachzügler beider Tagfalter auch noch um den Neumond am 29.08.2011 angetroffen wurden und vereinzelt disperse Ausreißer der Sommergeneration des Zitronenfalters auch noch um den Vollmond am 12.09.2011 herumgesegelt sind. Vor dem Neumond am 27.09.2011 haben sich dann mit mehreren

bis etlichen frischen Exemplaren noch außerplanmäßige Herbstgenerationen des Zitronenfalters, des Großen Fuchs, der Gammaeule und des Goldglänzenden Rosenkäfers eingestellt, welche wahrscheinlich um den Neumond am 26.10.2011 wieder verschwunden sind, wobei letzte Nachzügler möglicherweise erst um den Vollmond am 10.11.2011 vergangen sind. Die Sommergeneration des Faulbaum-Bläulings (*Celastrina argiolus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lycaenidae), mit deren Ankunft erst um den Vollmond am 15.07.2011 gerechnet wurde, welche sich aber schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 gezeigt hat, ist nach mehreren Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich nicht erst um den Vollmond am 12.09.2011, sondern bereits um den Vollmond am 13.08.2011 erloschen.

Die Sommergeneration des Segelfalters (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), welche schon um den Neumond am 01.07.2011 vorhanden war, obwohl sie in Analogie und Extrapolation zu den vergangenen Jahren erst um den Vollmond am 15.07.2011 erwartet wurde, ist nach mehreren Schüben des Erscheinens schließlich entsprechend der Korrelation mit den verflossenen Jahren vor dem Neumond am 29.08.2011 erloschen, wohingegen die Frühjahrsgeneration des Segelfalters, welche nicht erst um den Neumond am 03.05.2011 aufgetaucht ist, sondern bereits nach dem Neumond am 03.04.2011 aufgekreuzt ist, nach mehreren Phasen des Herauskommens schon vor dem Neumond am 01.06.2011 verschwunden ist, obwohl ihr Auslaufen im Vergleich mit den vorhergehenden Jahren erst um den Vollmond am 15.06.2011 disponiert wurde. Die Sommergeneration des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welche anstatt erst um den Vollmond am 15.07.2011 entsprechend dem Auftreten in den zurückliegenden Jahren schon nach dem Vollmond am 15.06.2011 erschienen ist, hat sich nach mehreren Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich vor dem Neumond am 29.08.2011 verabschiedet, wobei sich die auslaufende Sommergeneration mit der einsetzenden Herbstgeneration in der Weise verzahnt hat, daß um den Vollmond am 13.08.2011 schon die ersten frischen Individuen der Herbstgeneration erschienen sind, als auch noch die letzten abgeflogenen Exemplare der Sommergeneration herumsegelt sind. Das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welches schon um den Vollmond am 17.05.2011 vorhanden war, obwohl sein Erscheinen erst um den Vollmond am 15.06.2011 vorhergesagt wurde, ist nach mehreren Schüben des Herauskommens schließlich nach dem Vollmond am 13.08.2011 erloschen, wobei einzelne letzte Nachzügler auch noch um den Neumond am 29.08.2011 angetroffen wurden.

Die Sommergeneration des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche schon um den Neumond am 01.06.2011 aufgekreuzt ist, obwohl ihr Auftauchen erst um den Neumond am 01.07.2011 erwartet wurde, ist nach einer Reihe von Pulsen des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich nach dem Neumond am 30.07.2011 verschwunden. Die Sommergeneration des Roten Scheckenfalters, welche nicht erst um den Neumond am 30.07.2011 gemäß der Prognose erschienen ist, sondern schon nach dem Neumond am 01.07.2011 vorhanden war, ist nach mehreren Wellen des Herauskommens schließlich vor dem Neumond am 29.08.2011 erloschen. Die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), welche nicht erst um den Neumond am 01.07.2011 entsprechend der Vorhersage aufgetaucht ist, sondern schon um den Neumond am 01.06.2011 anwesend war, hat sich nach mehreren Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich um den Neumond am 29.08.2011 zurückgezogen. Die Sommergeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), welche sich schon vor dem Neumond am 01.07.2011 gezeigt hat, obwohl mit ihrem Einsetzen in Analogie und Extrapolation zu den zurückliegenden Jahren erst um den Neumond am 30.07.2011 gerechnet wurde, ist nach mehreren Phasen des Erscheinens schließlich nach dem Neumond am 29.08.2011 verschwunden, wobei die letzten abgeflogenen Nachzügler noch um den Vollmond am 12.09.2011 herumgeflogen sind, und gleichzeitig hat sich die Herbstgeneration des Mauer-

fuchs mit frischen Individuen vor dem Vollmond am 12.09.2011 eingestellt, so daß sich in analoger Weise wie bei dem Großen Kohlweißling um den Vollmond am 13.08.2011 auch bei dem Mauerfuchs die auslaufende Sommergeneration mit der einsetzenden Herbstgeneration in der Weise verzahnt hat, daß um den Vollmond am 12.09.2011 schon die ersten frischen Individuen der Herbstgeneration erschienen sind, als auch noch die letzten abgeflogenen Exemplare der Sommergeneration herumgesegelt sind. Der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae), welcher ebenso wie die Streifenwanze schon um den Neumond am 01.06.2011 herausgekommen ist, obwohl sein Auftreten in Korrelation mit den verflossenen Jahren erst um den Neumond am 01.07.2011 erwartet wurde, ist ebenso wie die Streifenwanze nach mehreren Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich nach dem Neumond am 29.08.2011 erloschen.

Die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), welche am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schon nach dem Neumond am 01.06.2011 vorhanden war, obwohl ihr Auftauchen in Bezug auf die verflossenen Jahre erst um den Neumond am 01.07.2011 vorhergesehen wurde, ist nach einer Reihe von Schüben des Erscheinens frischer Individuen schließlich nach dem Vollmond am 12.10.2011 verschwunden, wobei aufgrund der Dauer der kumulativen Flugzeit von mehr als vier Mondzyklen nicht ausgeschlossen werden kann, daß sich in der ausgedehnten Spanne des Auftretens von mehr als vier Mondzyklen zwei Generationen der Rotflügeligen Ödlandschrecke miteinander verzahnt haben. Die Rotflügelige Ödlandschrecke hat damit ihre kumulative Flugzeit noch erheblich weiter ausgedehnt als die Streifenwanze und der Russische Bär oder die Spanische Fahne, welche ebenfalls schon etwa einen Mondzyklus früher als erwartet um den Neumond am 01.06.2011 aufgekreuzt sind, jedoch nach einer Serie von Wellen des Herauskommens frischer Exemplare sich bereits um den Neumond am 29.08.2011 verabschiedet haben, wohingegen die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae), welche in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg planmäßig um den Neumond am 01.07.2011 aufgetreten ist, sich nach einer Reihe von Pulsen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Exemplare schließlich nach dem Vollmond am 12.09.2011 zurückgezogen hat. Im Ahrtal sind einzelne Individuen sowohl der Rotflügeligen Ödlandschrecke als auch der Blauflügeligen Ödlandschrecke und ebenso auch des Distelfalters noch um den Vollmond am 10.11.2011 herumgeflogen (HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2011). Die Herbstgeneration des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche sich mit den ersten Faltern schon nach dem Vollmond am 13.08.2011 eingestellt hat, obwohl deren erste Exemplare erst um den Neumond am 29.08.2011 erwartet wurden, ist nach einer Sequenz von Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Exemplare schließlich nach dem Neumond am 26.10.2011 erloschen, wobei die letzten Nachzügler noch um den Vollmond am 10.11.2011 herumgeflogen sind.

21 Interferenz von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz

Im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist eine besondere Konstellation der Ritterfalter durch den gleichzeitigen Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz entwickelt, weil die letzten Individuen der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz zusammen mit den ersten Exemplaren des Mosel-Apollo sowie die ersten Individuen der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz zusammen mit den letzten Exemplaren des Mosel-Apollo fliegen. Der kontemporäre Flug der drei Ritterfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in den beiden kurzen Zeitfenstern der Überlappung der Flugzeit des Mosel-Apollo mit den Flugzeiten der Frühjahrsgenerationen und der Sommergenerationen von Segelfalter und

Schwalbenschwanz ist eine exquisite und fast unikale Konfiguration und stellt die Kulmination in der Saison der Insekten in der Mosel-Provinz des Apollofalters dar. Die Besonderheiten des gleichzeitigen Fluges von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in 2010 und 2011 werden nachstehend erläutert. Die folgenden Bemerkungen umfassen auch Farbklassen und Unterscheidung von Segelfalter und Schwalbenschwanz.

21.1 Gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz in 2010

Im Moseltal zwischen Koblenz und Trier besteht zu gewissen Zeiten die seltene oder sogar fast unikale Konstellation des gleichzeitigen Fluges dreier Mitglieder der exklusiven Familie der eleganten Ritterfalter, welche Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) umfassen, wohingegen an den meisten Lokalitäten in Deutschland mit dem allgegenwärtigen Schwalbenschwanz nur ein einziger Vertreter der majestätischen Ritterfalter beobachtet werden kann und in den anderen diskreten Verbreitungsgebieten des Segelfalters in Deutschland mit dem ubiquisten Schwalbenschwanz und dem regional begrenzten Segelfalter abgesehen von wenigen Ausnahmen in den limitierten Bereichen des endemischen Vorkommens des Roten Apollo (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) oder des Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) nur zwei Repräsentanten der grazilen Ritterfalter betrachtet werden können.

Das exklusive Ensemble der Ritterfalter-Troika kommt aufgrund der nur diskontinuierlichen Verbreitung des Segelfalters in regionaler Beschränkung und der lediglich endemischen Existenz residualer Populationen des Apollofalters in refugialen Provinzen im Gegensatz zur uneingeschränkten kosmopolitischen Verbreitung des Schwalbenschwanzes nur an wenigen Lokalitäten vor, an denen sowohl der regional limitierte Segelfalter als auch der reliktsche und disjunkte Apollofalter zusätzlich zum allgegenwärtigen Schwalbenschwanz vorhanden sind, und unter den wenigen Orten, an denen die seltene Konstellation der drei Papilioniden simultan angetroffen werden kann, spielt das Moseltal zwischen Koblenz und Trier, welches das letzte Paradies des Apollofalters in Deutschland ist, eine erstrangige Rolle (MADER 2010b, 2011a).

In 2010 konnte die ausgefallene Gemeinschaft dreier Papilioniden im kontemporären Flug im Moseltal aufgrund der günstigen Überlappung der Generationen zweimal bewundert werden, und zwar zum ersten Mal um den Vollmond am 28.05.2010, als die ersten Exemplare des Mosel-Apollo sowie die letzten Individuen der Frühjahrgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz geflogen sind, und zum zweiten Mal um den Neumond am 11.07.2010 und teilweise auch noch um den Vollmond am 26.07.2010, als die letzten Exemplare des Mosel-Apollo sowie die ersten Individuen der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz geflogen sind. In Analogie und Extrapolation dazu hatte ich in 2011 die seltene Kombination des gleichzeitigen Fluges von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz zum ersten Mal um den Neumond am 01.06.2011 und zum zweiten Mal um den Vollmond am 15.07.2011 prognostiziert (MADER 2010b, 2011a).

Der simultane Flug der drei Ritterfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in den beiden kurzen Zeitfenstern der Überschneidung der Flugzeit des Mosel-Apollo mit den Flugzeiten der Frühjahrgenerationen und der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz ist ein exzellentes und fast einmaliges Szenario und stellt das Highlight in der Saison der Insekten in der Mosel-Provinz des Apollofalters dar.

21.2 Gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz in 2011

Die Akzeleration der Imaginalentwicklung zahlreicher Insekten im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 hat jedoch das Erscheinen des Mosel-Apollo sowie das Herauskommen und das Erlöschen der Frühjahrgeneration des Segelfalters um jeweils etwa einen Mondzyklus vorverlegt, und hat auch dazu geführt, daß das Verschwinden des Mosel-Apollo und das Erscheinen der Sommergeneration des Segelfalters ebenso jeweils fast einen Mondzyklus früher als normal erfolgt sind. Der Mosel-Apollo, dessen Erscheinen erst um den Neumond am 01.06.2011 erwartet wurde, ist schon wenige Tage nach dem Neumond am 03.05.2011 an den bekannten Flugplätzen herumgeflogen, und dessen Verschwinden erst um den Neumond am 30.07.2011 einkalkuliert wurde, ist bereits um den Vollmond am 15.07.2011 ausgelaufen. Die Frühjahrgeneration des Segelfalters, deren Auftreten erst um den Neumond am 03.05.2011 prognostiziert wurde, ist schon wenige Tage nach dem Neumond am 03.04.2011 herausgekommen, und deren Erlöschen erst um den Vollmond am 15.06.2011 vorhergesagt wurde, ist bereits vor dem Neumond am 01.06.2011 verschwunden. Die Sommergeneration des Segelfalters, deren Auftauchen erst um den Vollmond am 15.07.2011 disponiert wurde, war schon vor dem Neumond am 01.07.2011 vorhanden. Deshalb hat sich auch der erste Auftritt des exklusiven Ensembles der drei Ritterfalter mit dem gleichzeitigen Flug des Mosel-Apollo sowie der Frühjahrgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz um etwa einen Mondzyklus nach vorne verschoben und hat nicht erst um den Neumond am 01.06.2011, sondern bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 stattgefunden.

Im Gegensatz zu dem Mosel-Apollo und der Frühjahrgeneration des Segelfalters, welche jeweils etwa einen Mondzyklus früher als planmäßig erschienen sind, hat die Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes das in den meisten Jahren übliche Erscheinen eingehalten und hat sich entsprechend der Vorhersage zwischen dem Vollmond am 18.04.2011 und dem Neumond am 03.05.2011 blicken lassen. Aus diesem Grund sind nach dem Neumond am 03.05.2011 die ersten Individuen des Mosel-Apollo und die letzten Exemplare der Frühjahrgeneration des Segelfalters nicht entsprechend der Prognose zusammen mit den letzten Individuen der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes geflogen, sondern sind wegen der Akzeleration der Imaginalentwicklung des Mosel-Apollo und der Frühjahrgeneration des Segelfalters im Kontrast zu der normalen Metamorphose der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes gemeinsam mit den ersten Exemplaren der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes geflogen. Das vorgenannte Ensemble auffälliger Schmetterlinge am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nach dem Neumond am 03.05.2011 wurde noch durch die letzten Individuen des Aurorafalters und der Frühjahrgeneration des Zitronenfalters vervollständigt, welche in den meisten Jahren schon verschwunden sind, wenn die Überlappung der Flugzeiten der drei Ritterfalter zum ersten Mal die unikale Konstellation des kontemporären Fluges der drei Papilioniden realisiert hat.

Der erste Dreiklang des simultanen Auftretens der Troika der Ritterfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nach dem Neumond am 03.05.2011 wurde lediglich durch die relativ schwache Repräsentanz der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes getrübt. Im Gegensatz zu den meisten Jahren war die Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes in 2011 durch eine drastisch reduzierte Populationsstärke gekennzeichnet, als deren Folge nur jeweils einzelne Exemplare des Schwalbenschwanzes an den jeweiligen Flugplätzen herumgeflogen sind. Das erste Dreigestirn des kontemporären Fluges der Triade der Ritterfalter, welche den Mosel-Apollo sowie die Frühjahrgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz umfaßt, war deshalb nach dem Neumond am 03.05.2011 oftmals lediglich ein Duett aus etlichen bis zahlreichen Individuen des Mosel-Apollo und der Frühjahrgeneration des Segelfalters, welches nur manchmal durch einzel-

ne Exemplare der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes zu einem Terzett ergänzt wurde. Gelegentlich war das erste Triple der Papilioniden nach dem Neumond am 03.05.2011 sogar vollständig auf das Duo aus mehreren bis vielen Individuen des Mosel-Apollo und der Frühjahrgeneration des Segelfalters reduziert, unter denen man Vertreter des Schwalbenschwanzes vergeblich gesucht hat. Der gleichzeitige Flug des exklusiven Ensembles der Ritterfalter-Troika konnte am Anfang der Flugzeit des Mosel-Apollo und am Ende der Flugzeit der Frühjahrgeneration des Segelfalters zum ersten Mal im laufenden Jahr in dem Zeitraum zwischen dem Auftreten der ersten Exemplare des Mosel-Apollo nach dem Neumond am 03.05.2011 und dem Verschwinden der letzten Individuen der Frühjahrgeneration des Segelfalters vor dem Neumond am 01.06.2011 bewundert werden, und hat aufgrund des um jeweils etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Erscheinens des Mosel-Apollo und der Frühjahrgeneration des Segelfalters im Gegensatz zu dem planmäßigen Auftauchen der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes nicht erst am Schluß der Flugzeit der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes, sondern bereits am Beginn der Flugzeit der Frühjahrgeneration des Schwalbenschwanzes stattgefunden.

Mit dem Erscheinen der ersten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters schon vor dem Neumond am 01.07.2011 anstatt entsprechend der Prognose aufgrund der zurückliegenden Jahre erst um den Vollmond am 15.07.2011 und dem Erlöschen der letzten Individuen des Mosel-Apollo bereits um den Vollmond am 15.07.2011 anstatt gemäß der Erfahrung aus den verflossenen Jahren erst um den Neumond am 30.07.2011 war dann auch schon entsprechend früher als vorhergesagt zum zweiten Mal im laufenden Jahr der Schnittpunkt der Flugzeiten der drei Ritterfalter realisiert. In dem Zeitraum zwischen dem Auftreten der ersten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters vor dem Neumond am 01.07.2011 und dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 war grundsätzlich analog der Situation in den anderen Jahren und lediglich infolge der besonderen meteorologischen und edaphischen Verhältnisse früher als üblich die normale Konstellation der Troika der Ritterfalter dergestalt entwickelt, daß die letzten Individuen des Mosel-Apollo zusammen mit den ersten Exemplaren der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz geflogen sind.

Ähnlich wie schon bei dem ersten gemeinsamen Auftritt des Triumvirates der Papilioniden nach dem Neumond am 03.05.2011 wurde auch die Attraktivität der zweiten gemeinsamen Präsentation der Troika der Ritterfalter durch die erneut nur geringe Populationsstärke der Sommergeneration des Schwalbenschwanzes geschmälert, welche zwar schon zwischen dem Vollmond am 15.06.2011 und dem Neumond am 01.07.2011 herausgekommen ist, jedoch zunächst nur mit wenigen Individuen vertreten war. Wegen der retardierten Populationsstärke der Sommergeneration des Schwalbenschwanzes war auch bei dem zweiten Triplepunkt in der Flugzeit der Ritterfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zumindest vor dem Neumond am 01.07.2011 häufig nur das Duett aus einzelnen bis etlichen Individuen des Mosel-Apollo und der Sommergeneration des Segelfalters ausgeprägt, und nur gelegentlich haben sich einzelne Exemplare der Sommergeneration des Schwalbenschwanzes dazugesellt und haben das Trio der Papilioniden vervollständigt. Die ersten Individuen der Sommergeneration des Segelfalters habe ich am Apolloweg am 28.06.2011 entdeckt, wohingegen mir am 26.06.2011 dort noch keine Individuen aufgefallen sind. DETLEV BEHRENS (persönliche Mitteilung 2011) hat schon am 27.06.2011 an der Eisenbahnstrecke zwischen Klotten und Pommern ostnordöstlich Cochem ein Exemplar der Sommergeneration des Segelfalters gesichtet, und FRIEDEL NOWAK (persönliche Mitteilung 2011) hat ebenso wie ich auch am 28.06.2011 am Apolloweg ein Exemplar der Sommergeneration des Segelfalters registriert, wohingegen LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) am 27.06.2011 noch keine Individuen der Sommergeneration des Segelfalters am Apolloweg bemerkt hat.

Nach dem Neumond am 01.07.2011 sind dann verstärkt Exemplare der Sommergenerationen von

Segelfalter und Schwalbenschwanz geschlüpft, und ebenso wie die Individuen der Sommergeneration des Segelfalters sind jetzt auch die Falter der Sommergeneration des Schwalbenschwanzes häufig um die Felsen herumgeflogen. Deshalb war nach dem Neumond am 01.07.2011 bis zu dem Erlöschen der letzten Exemplare des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 die Troika der Ritterfalter in ihrer zweiten Vorstellung im laufenden Jahr endlich mustergültig entwickelt, und es konnten vor allem am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes Vertreter aller drei Papilioniden gleichzeitig bewundert werden, wobei besonders günstige Beobachtungsmöglichkeiten am Apolloweg am 05.07.2011, am 09.07.2011 und am 11.07.2011 sowie am Ausoniussteinbruch am 08.07.2011 bestanden haben. LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2011) hat am 11.07.2011 den gleichzeitigen Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz am Aussichtspunkt am südöstlichen Ende des Calmont oberhalb der Eisenbahnbrücke westnordwestlich Ediger-Eller bewundert. Mit dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 sind in einer zweiten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens etliche frische Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters erschienen, und ebenso sind um den Neumond am 30.07.2011 und vor dem Vollmond am 13.08.2011 in einer dritten und vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nochmals jeweils etliche neue Individuen der Sommergeneration des Segelfalters aufgetaucht.

21.3 Farbklassen und Unterscheidung von Segelfalter und Schwalbenschwanz

Bei dem Nebeneinander etlicher Individuen der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz nach dem Neumond am 01.07.2011 hat gelegentlich die Möglichkeit der Verwechslung der beiden geschwänzten Ritterfalter bestanden, wenn diese in größerer Entfernung in farblich ähnlichen Exemplaren an den Felsen entlanggeflogen sind. Der Segelfalter kommt in zwei Farbklassen vor, welche hellgelbe bis fahlgelbe Individuen sowie weißlichgelbe bis gelblichweiße oder sogar fast rein weiße Exemplare umfassen, und ebenso tritt der Schwalbenschwanz in zwei Farbgruppen auf, welche mittelgelbe bis dunkelgelbe Individuen sowie hellgelbe bis weißlichgelbe oder sogar gelblichweiße Exemplare beinhalten. In größerer Distanz fliegende weißlichgelbe bis gelblichweiße Individuen von Segelfalter und Schwalbenschwanz können deshalb wegen ihres ähnlichen Flugstils und ihrer nahezu identischen Größe nicht immer mit bloßem Auge sicher unterschieden werden, und zur eindeutigen Differenzierung von in größerer Entfernung fliegenden hellen und weißdominierten Exemplaren ist daher die Überprüfung mit Hilfe eines Fernglases oder eines Teleobjektives einer Kamera erforderlich, um Verwechslungen der beiden geschwänzten Ritterfalter auszuschließen.

In dem Zeitraum zwischen dem Auftreten der ersten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters vor dem Neumond am 01.07.2011 und dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 hat gelegentlich sogar die Möglichkeit der Verwechslung von weißlichgelben bis gelblichweißen ersten Exemplaren der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo bestanden, wenn diese in vergleichbarem Flugmodus in größerer Distanz um die Felsen herumgesegelt sind und an den Steilhängen entlanggeflogen sind, und auch in diesen Fällen war zur eindeutigen Identifikation die Kontrolle mit einem optischen Vergrößerungsinstrument notwendig. Bei der Betrachtung mit einem Fernglas oder mit einem Teleobjektiv einer Kamera lassen sich der ungeschwänzte und gefleckte Mosel-Apollo, der geschwänzte und gestreifte Segelfalter, und der geschwänzte und sowohl gestreifte als auch gefleckte Schwalbenschwanz auch aus größerer Entfernung sicher unterscheiden. Das Problem der möglichen Verwechslung mit in größerer Distanz um die Felsen in ähnlichem Flugstil wie der Mosel-Apollo fliegenden ersten Exemplaren der Som-

mergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz hat sich mit dem Erlöschen der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 aufgelöst.

In analoger Weise hat in dem Zeitraum zwischen dem Erscheinen der ersten Exemplare des Mosel-Apollo nach dem Neumond am 03.05.2011 und der raschen Zunahme der Häufigkeit der Individuen des Mosel-Apollo vor dem Vollmond am 17.05.2011 vorübergehend die Möglichkeit der Verwechslung von weißlichgelben bis gelblichweißen letzten Exemplaren der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz mit den ersten Individuen des Mosel-Apollo existiert, wenn diese sich in ähnlicher Größe und Habitus in größerer Entfernung präsentiert haben. Wegen der schnellen Zunahme der Abundanz des Mosel-Apollo nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der ersten Exemplare nach dem Neumond am 03.05.2011 hat sich die Frage der sicheren Differenzierung von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz durch die zügig erreichte Verfügbarkeit von zahlreichen Exemplaren des Mosel-Apollo schon nach etwa einer knappen Woche erledigt, denn bei der Fülle der jetzt vorhandenen Individuen des Mosel-Apollo haben Zweifel bei der korrekten Ansprache einzelner Individuen des Mosel-Apollo und Probleme der Diskriminierung von einzelnen Exemplaren von Mosel-Apollo, Segelfalter, Schwalbenschwanz, Baumweißling und Großem Kohlweißling für die Interpretation der Populationsdynamik des Mosel-Apollo keine Rolle mehr gespielt. Die Unterstützung durch ein optisches Vergrößerungsinstrument war nach dem Vollmond am 17.05.2011 nur noch in umgekehrter Weise zur unzweifelhaften Identifikation von weißlichgelben bis gelblichweißen letzten Individuen der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz erforderlich, welche um den Neumond am 01.06.2011 verschwunden sind.

22 Monospezifische Dominanz und exklusive Biozönosen von Mosel-Apollo, Blau-Apollo, Hirschkäfer, Admiral und anderen Insekten

In der Fauna der Insektenarten der gleichen Ordnung an einem Biotop sind im Falle einer signifikanten Mehrheit einer Insektenart gegenüber den anderen Insektenarten der gleichen Ordnung entweder während der überwiegenden bis fast gesamten Flugzeit oder lediglich an den Kulminationen der Abundanz zwei Konstellationen entwickelt, welche die monospezifische Dominanz und die exklusive Biozönose umfassen. Bei der monospezifischen Dominanz ist eine Insektenart mit zahlreichen bis massenhaft Individuen vertreten, welche eine überwältigende Mehrheit gegenüber den anderen anwesenden Insektenarten der gleichen Ordnung darstellen, wohingegen alle anderen vorhandenen Insektenarten der gleichen Ordnung nur mit einzelnen bis etlichen Exemplaren vorkommen und sich gegenüber der monospezifisch dominanten Insektenart markant in der Minderheit befinden. Bei der monospezifischen Dominanz besteht die Fauna überwiegend bis fast ausschließlich aus nur einer Insektenart, und alle anderen Insektenarten der gleichen Ordnung spielen lediglich eine untergeordnete bis akzessorische Rolle. Bei der exklusiven Biozönose ist die Fauna nahezu ausschließlich aus nur einer Insektenart zusammengesetzt, und andere Insektenarten der gleichen Ordnung sind entweder gar nicht vertreten oder sind lediglich marginal am Aufbau der Fauna beteiligt. Wegen des unterschiedlichen Anteils anderer Insektenarten der gleichen Ordnung bedeutet eine monospezifische Dominanz nicht zwangsläufig auch eine exklusive Biozönose, in welcher andere Insektenarten der gleichen Ordnung fast völlig fehlen oder überhaupt nicht repräsentiert sind, und umgekehrt sind manche exklusiven Biozönosen nicht mit einer monospezifischen Dominanz verbunden, wenn außer der bestimmenden Insektenart keine anderen Mitglieder der gleichen Ordnung vorhanden sind und deshalb die unikale Insektenart mangels begleitender Insektenarten der gleichen Ordnung keine dominante Rolle spielen kann. Aufgrund der unterschiedlichen Überlappung oder Sequenz der Flugzeiten der verschiedenen In-

sektenarten der gleichen Ordnung wird gelegentlich aus einer monospezifischen Dominanz vorübergehend eine exklusive Biozönose, wenn in einer Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Sukzessionsstufen und Generationen der untergeordneten bis akzessorischen Insektenarten zeitweise nur noch die leitende Insektenart vorhanden ist, und ebenso wird zuweilen aus einer exklusiven Biozönose zu einem anderen Zeitpunkt eine monospezifische Dominanz, wenn sich zu der unika- len Insektenart in einer späteren Phase eine oder mehrere andere Insektenarten der gleichen Ord- nung in untergeordneten bis akzessorischen Anteilen dazugesellen. Neben der monospezifischen Dominanz ist manchmal auch eine oligospezifische oder multispezifische Dominanz ausgebildet, wenn mehrere oder etliche Insektenarten der gleichen Ordnung gemeinsam in jeweils überwie- genden Anteilen die Fauna aufbauen und alle anderen Insektenarten der gleichen Ordnung gegen- über den wenigen führenden Arten nur untergeordnet bis akzessorisch vertreten sind.

Besondere Konstellationen in der Schmetterlingsfauna im Moseltal zwischen Koblenz und Trier beinhalten die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und den Russischen Bären oder die Spanische Fahne, die Ausnutzung einer befristeten ökologischen Nische durch den Großen Kohlweißling, und exklusive Biozönosen und Thanatozönosen des Mosel-Apollo, und in analoger Weise besteht eine monospezifische Dominanz der Heuschrecken- fauna durch die Rotflügelige Ödlandschrecke. Die monospezifische Dominanz und die exklusive Biozönose des Mosel-Apollo waren in 2011 besonders deswegen so akzentuiert entwickelt, weil der Mosel-Apollo genau in der begrenzten Etappe des Übergangs und der Lücke zwischen den aufeinanderfolgenden Sukzessionsstufen und Generationen der anderen vernalen und aestivalen Schmetterlinge an dem Höhepunkt seiner Häufigkeitsverteilung angekommen war, wobei die Spitze der Abundanz des Mosel-Apollo durch einen spektakulären Massenflug und eine imposan- te Massenversammlung hervorgestochen ist. Die Ausbildung einer monospezifischen Dominanz und einer exklusiven Biozönose des Apollofalter wurde nicht nur bei dem Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, sondern auch bei dem Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm festgestellt. Eine monospezifische Dominanz ist auch bei der automnalen Generation des Admirals in begrenzten Weinbergen im mittleren Teil des Oberrheingrabens süd- lich Heidelberg entwickelt, welcher jedoch von mehreren anderen Schmetterlingen in untergeord- neten Anteilen begleitet wird und deshalb keine exklusive Biozönose beinhaltet. Ebenso sind der Russische Bär oder die Spanische Fahne und die Rotflügelige Ödlandschrecke am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem zwar monospezifisch dominant innerhalb der Fauna der Schmetterlinge und Heuschrecken, bilden jedoch aufgrund der Anwesenheit meh- rerer begleitender Schmetterlinge und Heuschrecken in untergeordneten Anteilen auch keine ex- klusiven Biozönosen.

Exklusive Biozönosen bestehen auch bei den aufeinanderfolgenden Mitgliedern der quadruplen Sukzession der dämmerungsaktiven Großkäfer, welche nacheinander Maikäfer, Hirschkäfer, Juni- käfer und Sägebock umfassen, an dem herausragenden Flugplatz am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg, wo mit Ausnahme kurzfristiger Überlappungen an den Übergängen der Flugzyklen der Quadriga jeweils nur einer der vier konsekutiven krepuskulären Megakäfer am Abendhimmel zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht mit zahlreichen bis massenhaft Exemplaren schwärmt und dabei nur von sehr wenigen oder gar keinen Individuen anderer Insekten begleitet wird, und deshalb keine monospezifische Dominanz des jeweiligen unika- len dämmerungsaktiven Großkäfers des exquisiten Quartetts entwickelt ist. Die Aggregatio- nen von unzähligen Individuen der Streifenwanze und des Goldglänzenden Rosenkäfers in den dichten Beständen der Schafgarbe am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, die Konzentrationen von vielen Paarungsrädern der Riesenschnake am Waldrand süd- lich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg, die Gesellschaften von großen Mengen oder manchmal

sogar Myriaden von Exemplaren der Gebänderten Prachtlibelle und der Blauflügeligen Prachtlibelle an mehreren Bächen in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg, und die Lichterfeste einer Fülle von Individuen des Großen Leuchtkäfers oder des Großen Glühwürmchens an Waldrändern in der südlichen Umgebung von Heidelberg repräsentieren ebenfalls exklusive Biozöosen, und die Zusammenballungen von zahlreichen bis massenhaft Exemplaren des Asiatischen Marienkäfers an geschützten Stellen in Ruhegemeinschaften zur Überwinterung sind dementsprechend als exklusive Hibernozöosen zu klassifizieren, wohingegen die vorgenannten Massenversammlungen mangels begleitender Insektenarten der gleichen Ordnung ebenfalls nicht mit einer monospezifischen Dominanz verbunden sind. Die Anreicherungen abgeflogener Individuen des Apollofalters in Sterbegemeinschaften repräsentieren dementsprechend exklusive Thanatozöosen, welche aufgrund des Fehlens anderer erlöschender Falter auch keine monospezifische Dominanz darstellen. Ein Beispiel einer oligospezifischen oder multispezifischen Dominanz waren die Massenflüge einer Tetrade von tagaktiven Schmetterlingen, welche Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule umfassen, in den Wiesen östlich Walldorf südlich Heidelberg in 2009 (MADER 2010a), als die vier vorgenannten Schmetterlingsarten jeweils in überwiegenden Anteilen herumgeflogen und auf Blüten gesessen sind und alle anderen anwesenden Schmetterlingsarten gegenüber Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule nur untergeordnet bis akzessorisch vorhanden waren.

22.1 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo

Mit dem Verschwinden der letzten Exemplare der Frühjahrsgenerationen des Segelfalters und des Zitronenfalters sowie der letzten Individuen des Aurorafalters und des Baumweißlings nach dem Vollmond am 17.05.2011 und vor dem Neumond am 01.06.2011 hat sich im Moseltal zwischen Koblenz und Trier erneut eine besondere Situation eingestellt, welche wiederum in der außergewöhnlichen Konstellation des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 begründet war, und welche den Mosel-Apollo als exklusiven Falter ausgezeichnet hat und in den Mittelpunkt der Schmetterlingsfauna gerückt hat. Im Gegensatz zu den bereits einen Mondzyklus früher als üblich erschienenen vernalen Schmetterlingen, unter denen in 2011 neben dem Mosel-Apollo vor allem der Baumweißling sowie die Frühjahrsgenerationen des Segelfalters, des Roten Scheckenfalters und des Kleinen Fuchs hervorstechen sind, wobei der Mosel-Apollo und der Baumweißling sowie die Frühjahrsgenerationen des Roten Scheckenfalters und des Kleinen Fuchs anstatt erst nach den mehrphasigen Eisheiligen schon vor der mehrgliedrigen Maikälte herausgekommen sind, haben andere vernale und aestivale Schmetterlinge ihren normalen Rhythmus eingehalten und sind entweder planmäßig schon vor den mehrphasigen Eisheiligen (beispielsweise der Aurorafalter und die Frühjahrsgeneration des Zitronenfalters) oder termingerecht oder vorgezogen erst nach der mehrgliedrigen Maikälte (beispielsweise das Schachbrett, der Russische Bär oder die Spanische Fahne, der Große Schillerfalter, der Kleine Eisvogel, der Kaisermantel, das Große Ochsenauge, die Frühjahrsgenerationen des Großen Fuchs und des C-Falters; und die Sommergenerationen des Zitronenfalters, des Admirals, des Tagpfauenauges und des Kleinen Fuchs) erschienen.

Am Übergang von dem Verschwinden der letzten Exemplare der schon einen Mondzyklus früher als üblich und bereits vor der mehrgliedrigen Maikälte aufgetretenen vernalen Schmetterlinge sowie der anderen planmäßig vor den mehrphasigen Eisheiligen erschienenen vernalen Falter einerseits zu dem Einsetzen der termingerecht oder vorgezogen erst nach der mehrgliedrigen Maikälte herausgekommenen vernalen und aestivalen Schmetterlinge andererseits hat sich am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo ein befristetes Vakuum ergeben, welches zeit-

weise zu einer monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und vorübergehend sogar zu einer exklusiven Biozönose des Mosel-Apollo geführt hat, wodurch der Mosel-Apollo brilliant als besonders exponierter Falter hervorstechen ist. Die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo war besonders deshalb so markant ausgeprägt, weil der Mosel-Apollo gerade in dem limitierten Interregnum der Passage zwischen den aufeinanderfolgenden Sukzessionsstufen und den Generationen der anderen vernalen und aestivalen Schmetterlinge den Gipfel seiner Abundanz erreicht hat, welche in 2011 in einem spektakulären Massenflug und einer imposanten Massenversammlung kulminiert hat.

Schon am 10.05.2011 und am 13.05.2011 hatte der Mosel-Apollo nur wenige Tage nach seinem Erscheinen am 08.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 den Status des häufigsten Schmetterlings am Apolloweg erreicht, wobei die etlichen bis zahlreichen Individuen des Mosel-Apollo vor dem Vollmond am 17.05.2011 noch von vielen Exemplaren anderer Falter in unterschiedlicher Populationsstärke begleitet wurden, und besonders am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 nach dem Vollmond am 17.05.2011 und vor dem Neumond am 01.06.2011 sind am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier überall zahlreiche bis massenhaft Individuen des Mosel-Apollo herumgeflogen, welche nur untergeordnet bis akzessorisch von wenigen anderen Schmetterlingen in wesentlich geringerer Populationsstärke begleitet wurden oder sich fast ganz allein herumgetummelt haben. Durch diese relative Überbesetzung wurde der Massenflug und die Massenversammlung des Mosel-Apollo am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 nach dem Vollmond am 17.05.2011 und vor dem Neumond am 01.06.2011 signifikant akzentuiert und war auch deswegen so eindrucksvoll ausgeprägt, weil der Baumweißling, welcher gemeinsam mit dem Mosel-Apollo schon nach dem Neumond am 03.05.2011 erschienen ist, nur einen kurzen Höhepunkt ausgebildet hat und schon auf dem absteigenden Ast seiner Häufigkeitsverteilung war, als der Mosel-Apollo nach dem Vollmond am 17.05.2011 der Kulmination seiner Abundanz entgegengestrebt ist. Der Massenflug und die Massenversammlung des Mosel-Apollo am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 nach dem Vollmond am 17.05.2011 und vor dem Neumond am 01.06.2011 wurde deshalb nur noch von wenigen letzten Exemplaren des Baumweißlings und der Frühjahrs- generation des Zitronenfalters begleitet, wohingegen der Aurorafalter und die Frühjahrs- generation des Segelfalters mit Ausnahme vereinzelter finaler Nachzügler nach dem Vollmond am 17.05.2011 bereits fast vollständig verschwunden waren, und der Mosel-Apollo war in dem vorgenannten Zeitraum streckenweise fast der einzige Schmetterling am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, weil die meisten der anderen vernalen und aestivalen Schmetterlinge erst vor oder nach dem Neumond am 01.06.2011 erschienen sind. Um den Gipfel der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo am 25.05.2011 ist die monospezifische Dominanz deshalb vorübergehend sogar in eine exklusive Biozönose übergegangen.

Weil der Mosel-Apollo gerade zu dem Zeitpunkt des Rückgangs einiger begleitender auffälliger vernaler Tagfalter auf residuale und terminale Individuen und in dem Moment des unmittelbar bevorstehenden oder bereits vollzogenen Erlöschens anderer assoziierter großer vernaler Tagfalter um den Vollmond am 17.05.2011 sowie vor dem Herauskommen etlicher vernaler und aestivaler Tagfalter um den Neumond am 01.06.2011 die Kulmination seiner Abundanz erreicht hat, ist der Massenflug und die Massenversammlung des Mosel-Apollo am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 nach dem Vollmond am 17.05.2011 und vor dem Neumond am 01.06.2011 durch das nur sehr eingeschränkte Vorkommen oder sogar fast völlige Fehlen anderer markanter Tagfalter und die damit verbundene monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und kurzfristig sogar exklusive Biozönose des Mosel-Apollo besonders eindrucksvoll zur Geltung gekommen, denn in vielen Bereichen des Apolloweges und anderer Flugplätze

des Mosel-Apollo waren zahlreiche bis massenhaft Exemplare des Mosel-Apollo vorhanden, wohingegen andere Tagfalter nur untergeordnet bis akzessorisch aufgetreten sind oder sogar fast völlig gefehlt haben.

Der Massenflug und die Massenversammlung des Mosel-Apollo sowie die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo und die exklusive Biozönose des Mosel-Apollo waren am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern durch die vorübergehende Stabilisation der Populationsstärke auf hohem Niveau nicht nur vom 21.05.2011 bis 29.05.2011 wie am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz ausgeprägt, sondern haben durch die verlängerte Dauer der hohen Abundanz an diesem Profil noch bis 04.06.2011 fortbestanden. Nach dem 29.05.2011 am Apolloweg sowie zwischen Winnigen und Kobern und nach dem 04.06.2011 am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes war der Mosel-Apollo immer noch der häufigste Schmetterling an den vorgenannten Standorten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, ist dort dann jedoch gemeinsam mit anderen Schmetterlingen in unterschiedlicher Häufigkeit herumgeflogen und war zwar immer noch der auffälligste Falter vor allem aufgrund seiner Größe, hat allerdings die Gilde der Schmetterlinge nicht mehr so markant oder fast ausschließlich dominiert wie an den Tagen des Massenfluges und der Massenversammlung. Erst mit der weiter fortschreitenden Reduktion der Abundanz ab 10.06.2011 hat der Mosel-Apollo den Status des häufigsten Schmetterlings an seinen Flugplätzen verloren und war dann nur noch einer der verbreitetsten Falter neben anderen gemeinen Schmetterlingen, obwohl er wegen seiner Größe und Eleganz stets prägnant in der Gemeinschaft der Schuppenflügler hervorstechend ist. Die monospezifische Dominanz und vor allem die exklusive Biozönose des Mosel-Apollo waren deshalb weitgehend bis fast ausschließlich auf das kurze Intervall um den Gipfel der Häufigkeitsverteilung vom 21.05.2011 bis 29.05.2011 und stellenweise auch noch bis zum 04.06.2011 beschränkt und wurden dabei durch das Zusammenfallen des Peaks der Frequenz des Mosel-Apollo mit dem begrenzten Interregnum zwischen den aufeinanderfolgenden Sukzessionsstufen und Generationen der anderen vernalen und aestivalen Schmetterlinge akzentuiert.

22.2 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Blau-Apollo

Die monospezifische Dominanz und die exklusive Biozönose der Schmetterlingsfauna durch den Apollofalter mit dem Flug von zahlreichen bis massenhaft Exemplaren des Apollofalters mit nur wenigen oder gar keinen begleitenden anderen Tagfaltern war nach dem Vollmond am 17.05.2011 sowie vor und nach dem Neumond am 01.06.2011 nicht nur bei dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes auch noch am 02.06.2011 und am 04.06.2011 eindrucksvoll zu beobachten, sondern konnte in entsprechender Ausbildung auch bei dem Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm am 22.05.2011 und am 05.06.2011 bestaunt werden, wodurch markant unterstrichen wird, daß der Apollofalter an seinen angestammten Flugplätzen das glitzernde Juwel unter den Schmetterlingen repräsentiert und als Herrscher über die anderen Schuppenflügler seinen Status als Mitglied der Familie der Ritterfalter mit seinem überwältigenden optischen und numerischen Auftreten bestätigt.

An dem Profil an den Steilhängen zwischen und um die Straße und die Bahnlinie im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm habe ich am 22.05.2011 fast nur zahlreiche Exemplare des Blau-Apollo gesehen, und es sind mir dort am 22.05.2011 nahezu gar keine Individuen anderer

Schmetterlinge aufgefallen, wohingegen ich dort am 05.06.2011 neben vielen Exemplaren des Blau-Apollo auch wenige einzelne Individuen anderer Schmetterlinge beobachtet habe, von denen ich die Frühjahrgenerationen des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kleinen Heufalters (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Hesperidae); die Sommergeneration des Kleinen Kohlweißlings (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), den Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Satyridae), und mehrere nicht näher differenzierte Bläulinge (Lepidoptera: Lycaenidae) und Augenfalter (Lepidoptera: Satyridae) notiert habe, welche jedoch in der Fülle der Exemplare des Blau-Apollo nur eine akzessorische Rolle gespielt haben.

22.3 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Russischen Bären oder die Spanische Fahne und der Heuschreckenfauna durch die Rotflügelige Ödlandschrecke

Mit dem Erscheinen zahlreicher Individuen nach dem Vollmond am 15.06.2011 hat dann der Russische Bär oder die Spanische Fahne die Rolle des häufigsten Schmetterlings besonders im westlichen Teil des Apolloweges und später dann auch noch im östlichen Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem von dem Mosel-Apollo übernommen und hat die Position des verbreitetsten Falters anschließend ebenfalls zu einer monospezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna ausgebaut, und von den anderen Insekten hat die Rotflügelige Ödlandschrecke ebenfalls nach dem Vollmond am 15.06.2011 den gleichen Rang wie der Russische Bär oder die Spanische Fahne erreicht und hat die Heuschreckenfauna monospezifisch dominiert. In 2010 hatten der Russische Bär oder die Spanische Fahne und die Rotflügelige Ödlandschrecke am Höhepunkt ihrer jeweiligen monospezifischen Dominanz zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 sowie anschließend mit bereits wieder leicht abnehmender Tendenz auch noch bis zum Neumond am 10.08.2010 mit phänomenalen Massenvorkommen und sensationellen kumulativen Massenaufflügen beim Ablaufen des Apolloweges vorübergehend jeweils exklusive Biozönosen gebildet (MADER 2010b, 2011a), welche aufgrund der überwältigenden Fülle der immer wieder auffliegenden und im strahlenden Sonnenschein leuchtend rot glänzenden Insekten vor allem wegen ihrer intensiven roten Farbe attraktive Flugdarbietungen veranstaltet haben und bei der Passage des Apolloweges nicht übersehen werden konnten. Ähnliche imposante Massenvorkommen und attraktive kumulative Massenaufflüge der Rotflügeligen Ödlandschrecke wie am Apolloweg waren in 2010 auch am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem etabliert (FRANZEN 2010).

In 2011 wurden die außergewöhnlich hohen Abundanzen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne und der Rotflügeligen Ödlandschrecke aus 2010 jedoch nicht wieder erreicht und haben deshalb keine mitreißenden Massenaufflüge der beiden rotgeprägten Insektenarten am Apolloweg stattgefunden, aber trotzdem waren die Häufigkeiten des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne und der Rotflügeligen Ödlandschrecke in 2011 für ein erneutes signifikantes Auftreten und eine monospezifische Dominanz der beiden rotbeherrschten Insektenarten am Apolloweg ausreichend hoch, wohingegen die spektakulären exklusiven Biozönosen aus 2010 aufgrund der markant niedrigeren Häufigkeiten des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne und der Rotflügeligen Ödlandschrecke in 2011 nicht mehr erreicht wurden. In 2010 waren die monospezifische Dominanzen und die exklusiven Biozönosen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne und der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg deshalb noch wesentlich stärker ausgeprägt als in 2011, und der rote Bärenspinner und die rote Kurzfühlerschrecke waren diejenigen Insekten, welche mit ihrer überwältigenden Häufigkeit besonders um die Kulminatio-

nen ihrer Abundanzen zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 sowie anschließend mit schon wieder leicht abfallender Tendenz auch noch bis zum Neumond am 10.08.2010 das Erscheinungsbild der Insekten am Apolloweg für die Dauer von etwa einem Mondzyklus maßgeblich geprägt haben und den Reigen der Insekten entlang des landschaftlich reizvollen Profils am Steilhang des Moseltales angeführt haben.

Bei dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne und der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg bestehen mit Ausnahme von phänomenalen Massenvorkommen und sensationellen kumulativen Massenaufflügen wie in 2010 zwar monospezifische Dominanzen der Schmetterlingsfauna und der Heuschreckenfauna, jedoch keine exklusiven Biozöosen, weil der Russische Bär oder die Spanische Fahne und die Rotflügelige Ödlandschrecke in 2011 und anderen Jahren ohne überwältigende Massenvorkommen und ultimative kumulative Massenaufflüge wie in 2010 nur den überwiegenden Anteil der Schmetterlingsfauna und der Heuschreckenfauna umfassen und daneben noch von mehreren bis etlichen anderen Schmetterlingen und Heuschrecken in untergeordneter bis akzessorischer Häufigkeit begleitet werden, und weil die beiden rotgeprägten Insektenarten im Gegensatz zu der Streifenwanze nicht in einem begrenzten Ausschnitt des Profils konzentriert und limitiert sind, sondern über die gesamte Erstreckung des Profils in disperser Verteilung verbreitet sind. Wegen der disseminierten Verbreitung über die komplette Distanz des Biotops und des Fehlens von Konzentrationen in limitierten Intervallen des Biotops ist bei dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne und der Rotflügeligen Ödlandschrecke auch kein herdenartiges Verhalten ausgeprägt, wohingegen das Vorkommen der Streifenwanze überwiegend auf die Kernzone des Sammelplatzes beschränkt ist, wo sie mit einem großdimensionalen herdenartigen Verhalten Anreicherungen zahlreicher bis massenhaft Individuen bildet.

Im Gegensatz zu der monospezifischen Dominanz der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), welche am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in zahlreichen bis massenhaft Individuen vorkommt und nur von einzelnen bis etlichen Exemplaren anderer Heuschrecken begleitet wird, ist bei den Populationen der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) am Waldrand und Feldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg, in den Wiesen am nordwestlichen Rand des Ortsteils Sankt Leon von Sankt Leon-Rot südsüdwestlich Heidelberg, und in den Wiesen am südwestlichen Ortsrand und am Waldrand am nordöstlichen Ortsrand von Walldorf südlich Heidelberg keine monospezifische Dominanz ausgebildet, weil die Blauflügelige Ödlandschrecke zwar den hauptsächlichen bis überwiegenden Teil der Heuschreckenfauna umfaßt, aber zusammen mit etlichen anderen Heuschreckenarten in ebenfalls erheblicher Abundanz vorhanden ist.

22.4 Monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Admiral

Eine monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna habe ich auch bei der automnalen Generation des Admirals in begrenzten Weinbergen beobachtet. Der Admiral hat eine Vorliebe für vergorene Fruchtsäfte, welche er begierig aufsaugt und sich an dem durch die Gärung der ausgetretenen Säfte von überreifen Trauben, Pflaumen und Birnen entstandenen Alkohol berauscht, und erscheint deshalb mit der Hauptmasse der Individuen der automnalen Generation erst Ende August oder Anfang September, wenn im Spätsommer und Goldenen Herbst die ersten überreifen Trauben in den Weinbergen an den Reben bersten und die ersten überreifen Pflaumen und Birnen in den Obstgärten von den Bäumen herunterfallen und am Boden aufbrechen. In den letzten Jahren konnte ich in der südlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben wiederholt beobachten, wie zahlreiche bis massenhaft Individuen des Admirals sich Ende

August oder Anfang September in den Weinbergen und Obstgärten getummelt haben und bevorzugt an aufgeplatzten Trauben und Pflaumen gegessen sind sowie daneben auch Bienenstöcke besucht haben, welche in den Weinbergen und Obstgärten aufgestellt waren. Die besten Flugplätze des vinophilen Admirals sind zwei Weinberge des blauen Portugiesers am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg, in denen ich seit 2007 regelmäßig das faszinierende Spektakel des Schwärmens von zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals zur Zeit der vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers im Goldenen Herbst bestaune. In den verflossenen Jahren ist der Admiral um den Neumond am 08.09.2010, um den Vollmond am 04.09.2009, um den Neumond am 29.09.2008 und um den Neumond am 11.09.2007 unvermittelt mit zahlreichen bis massenhaft Exemplaren der automnalen Generation in den Weinbergen erschienen und hat mit einer akzelerierten Populationsstärke die Schmetterlingsfauna monospezifisch dominiert, wohingegen in 2011 die Populationsstärke des Admirals erheblich retardiert war und um den Vollmond am 12.09.2011 nur einzelne bis mehrere Individuen in den Weinbergen herumgeflogen sind, welche für eine monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Admiral bei weitem nicht ausgereicht haben.

Die beiden Weinberge des blauen Portugiesers am Waldrand nördlich Nußloch bestehen nur aus jeweils etwa 5 – 10 Reihen von Rebstöcken, welche jeweils etwa 50 – 100 m lang sind, und die beiden Weinberge sind etwa 1 km voneinander entfernt. Zwischen den beiden Weinbergen liegen Wiesen mit dispers verteilten Obstbäumen unterschiedlicher Fruchtarten, welche Kirschen, Pflaumen, Birnen, Äpfel, Pfirsiche, Walnüsse und Quitten umfassen. Die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals sind zur Zeit der Reife und Überreife der Trauben des blauen Portugiesers überwiegend bis fast ausschließlich in den beiden Weinbergen mit begrenzter Erstreckung versammelt, wohingegen außerhalb der isolierten kleinen Weinberge nur einzelne bis etliche Exemplare des Admirals in disperser Verteilung vorhanden sind. Das großdimensionale herdenartige Verhalten des Admirals in den beiden Weinbergen mit beschränkter Ausdehnung wird in erster Linie durch den an aufgeplatzten Trauben austretenden und vergärenden Saft ausgelöst, und die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Admirals sitzen in umfangreichen disseminierten Aggregationen an den Ketten der reifen und überreifen Trauben des blauen Portugiesers.

Weil die zahlreichen bis massenhaft Individuen der automnalen Generation des vinophilen Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) in den beiden Weinbergen mit begrenzter Erstreckung nicht die einzigen Insekten sind, welche zur Zeit der Reife und Überreife der Trauben des blauen Portugiesers den an aufgeplatzten Trauben austretenden und vergärenden Saft genießen, sondern von jeweils einzelnen bis etlichen Exemplaren einer Reihe anderer Insekten begleitet werden, welche die automnalen Generationen von C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Waldbrettspiel (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und Grüner Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMAAN 1836; Odonata: Aeshnidae) beinhalten, repräsentiert das großdimensionale herdenartige Verhalten des Admirals in den beiden Weinbergen mit beschränkter Ausdehnung zwar eine monospezifische Dominanz, jedoch keine exklusive Biozönose.

22.5 Ausnutzung einer befristeten ökologischen Nische durch den Großen Kohlweißling

Mit dem Erscheinen zahlreicher Individuen der Sommergeneration hat dann nach dem Neumond am 01.07.2011 der Große Kohlweißling den herausgehobenen Platz des Mosel-Apollo als der größte weiße Schmetterling am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier besetzt und ist in etlichen Exemplaren zusammen mit den

letzten Vertretern des Mosel-Apollo in ähnlichem bis fast identischem Flugstil wie der Mosel-Apollo um die Felsen herumgeflogen. Die häufigen Individuen der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings haben sich aufgrund der akzelerierten Entwicklung in dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits nach dem Neumond am 01.07.2011 mit den letzten Exemplaren des Mosel-Apollo überschritten und verzahnt, und sind nicht erst nach dem Verschwinden der letzten Falter des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 aufgetaucht, wie dies in 2010 mit dem Herauskommen der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings zwischen dem Vollmond am 26.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010 sowie dem Erlöschen der letzten Individuen des Mosel-Apollo um und zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 der Fall gewesen ist. Wegen des vorgezogenen Erscheinens infolge der akzelerierten Entwicklung im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 ist der Große Kohlweißling mit zahlreichen Individuen nicht erst um den Neumond am 30.07.2011 aufgetreten, wie dies im Vergleich mit 2010 prognostiziert wurde, sondern ist mit vielen Exemplaren schon nach dem Neumond am 01.07.2011 herausgekommen und ist mit ersten Faltern sogar schon nach dem Vollmond am 15.06.2011 aufgetaucht. Der Große Kohlweißling hat daher die ökologische Nische am Apolloweg (MADER 2010b, 2011a), welche durch das Verschwinden des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 entstanden ist, nicht erst nach dem Erlöschen der letzten Individuen des Mosel-Apollo eingenommen, sondern hat die freiwerdende Position bereits zu einem Zeitpunkt belegt, als die letzten Exemplare des Mosel-Apollo noch herumgesegelt sind. Bei dem Ersatz der Serie der Exemplare des Mosel-Apollo durch das Spektrum der Individuen des Großen Kohlweißlings zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011 hat jedoch keine Verdrängung des Mosel-Apollo durch den Großen Kohlweißling stattgefunden, sondern der Mosel-Apollo hat mit dem natürlichen Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens seinem Lebenszyklus entsprechend das Feld geräumt, und der Große Kohlweißling hat die mit dem Erlöschen des Mosel-Apollo entstandene Lücke schrittweise besetzt und zunächst nur die Rolle des Vertreters und schließlich auch die Position des Nachfolgers des Mosel-Apollo übernommen.

Der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) hat jedoch im Gegensatz zu dem Mosel-Apollo keine exklusiven Biozönosen gebildet und hat die Schmetterlingsfauna auch nicht monospezifisch dominiert, sondern ist lediglich mit etlichen bis zahlreichen Individuen zusammen mit zahlreichen Repräsentanten der anderen gängigen Weißlinge, welche überwiegend den Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und untergeordnet auch den Rapsweißling (*Pieris napi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) umfassen, an den Hängen und Felsen herumgeflogen. Der Große Kohlweißling hat sich allerdings als größter Pieride markant von den kleineren anderen Weißlingen abgehoben und ist aufgrund seiner Dimensionen auffällig in den Ansammlungen der Pieriden hervorstechend, und hat an den Felsen den letzten Individuen des Mosel-Apollo bis zu deren Verschwinden um den Vollmond am 15.07.2011 Gesellschaft geleistet und hat dann nach dem Erlöschen der letzten Exemplare des Mosel-Apollo die Stellung als größter weißer Schmetterling gehalten. Der Große Kohlweißling hat den Mosel-Apollo nach dessen Verschwinden auch deswegen würdig vertreten, weil der Große Kohlweißling in ähnlichem bis fast gleichem langsamem grazilem Segelflug um die Felsen herumgeschwebt ist und die Hänge heruntergeglitten ist wie der Mosel-Apollo.

Der Große Kohlweißling hat die Vertretung des Mosel-Apollo als auffälligster weißer Schmetterling hinsichtlich Größe, Eleganz und Flugverhalten dann über die Sommergeneration hinaus in die Herbstgeneration fortgesetzt, wobei durch die Verzahnung der auslaufenden Sommergeneration mit der einsetzenden Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings um den Vollmond am 13.08.2011 eine lückenlose Kontinuität sichergestellt war. Der Große Kohlweißling hat deshalb

nach dem Verschwinden der letzten Exemplare des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 über einen sehr langen Zeitraum der Fauna der Tagfalter am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal seinen Stempel aufgedrückt, wobei die sehr lange Dauer der Dominanz der weißen Schmetterlinge durch die großen Individuen des Großen Kohlweißlings in erster Linie durch die Kombination der Flugzeiten der Sommergeneration und der Herbstgeneration zu einem durchgehenden Intervall aufgrund der Interferenz und Verkettung der beiden sukzessiven Generationen zustande gekommen ist. Die Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen des Großen Kohlweißlings ist aufgrund jeweils mehrerer separater aufeinanderfolgender Erscheinungswellen in beiden Generationen in der Weise erfolgt, daß die Entwicklung der automnalen Generation aus den Eiern, welche von den Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der aestivalen Generation abgelegt wurden, über Raupen und Puppen zu den Imagines gerade dann abgeschlossen war und die ersten Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der automnalen Generation erschienen sind, als nur noch die letzten Imagines der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der aestivalen Generation vorhanden waren, welche anschließend in wenigen Tagen bis einigen Wochen erloschen sind. Die Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen des Großen Kohlweißlings spiegelt sich in dem simultanen Vorkommen der letzten abgeflogenen und zerschissenen Sommerfalter und der ersten frischen und unbeschädigten Herbstfalter wider. Aufgrund der Koppelung der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings zu einer durchgehenden Sequenz als Ergebnis der Verzahnung der beiden aufeinanderfolgenden Sukzessionen zu einer kontinuierlichen Serie von Phasen des Erscheinens hat die kumulative Flugzeit des Großen Kohlweißlings eine derartige Dauer beinhaltet, wie sie nur von wenigen anderen Schmetterlingen erreicht wurde.

Um den Vollmond am 12.09.2011 hat sich die Position des Großen Kohlweißlings als dominanter und auffälligster weißer Schmetterling seit dem Erlöschen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 noch einmal wesentlich durch den drastischen Rückgang des Kleinen Kohlweißlings verstärkt. Der Kleine Kohlweißling, welcher fast die gesamte Saison mit zahlreichen bis massenhaft Individuen nahezu überall als kleiner weißer Hintergrundfalter vertreten war und mit zahlreichen Schüben des Erscheinens frischer Exemplare kongruent zu den vielen Wellen des Schlüpfens und Herauskommens frischer Individuen des Großen Kohlweißlings aufgetreten ist, wobei die einzelnen Phasen des Ausfliegens frischer Exemplare des Kleinen Kohlweißlings meist relativ unauffällig ineinander übergegangen sind, hat in seiner Häufigkeit um den Vollmond am 12.09.2011 einen erheblichen Rückgang erlitten und ist von seiner oftmals flächendeckenden Verbreitung als kleiner ubiquiter Backgroundschmetterling fast auf das Niveau etlicher bis zahlreicher disperser Exemplare des Großen Kohlweißlings zurückgefallen. An manchen Stellen des Apolloweges waren dann um den Vollmond am 12.09.2011 fast genauso viele Individuen des Großen Kohlweißlings wie Exemplare des Kleinen Kohlweißlings vorhanden, wohingegen vorher der Kleine Kohlweißling mengenmäßig stets markant dem Großen Kohlweißling überlegen war, jedoch aufgrund des deutlichen Größenunterschieds immer im Hintergrund geblieben ist und quasi die weiße Basis der Schmetterlingsfauna gebildet hat. Der Große Kohlweißling, welcher in 2011 einen derart starken Auftritt wie schon sehr lange nicht mehr hatte, konnte wegen des drastischen Abfalls der Populationsstärke des Kleinen Kohlweißlings um den Vollmond am 12.09.2011 seine exponierte Stellung als charakteristische und weitverbreitete Leitart der großen Tagfalter besonders in seiner exklusiven ökologischen Nische am Apolloweg noch einmal signifikant ausbauen und festigen.

Aufgrund des Auftretens der automnalen Generation des Admirals nur in erheblich retardierter Populationsstärke war in 2011 der große Kohlweißling der Anführer der letzten Gruppe der Tagfalter im Goldenen Herbst vor dem Ende der Flugzeit der Insekten und hat damit diese Rolle von

dem Admiral übernommen, welcher in den verflissenen Jahren durch sein regelmäßiges massenhaftes Erscheinen in den Weinbergen zur Zeit der vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers stets den krönenden Schlußpunkt der Saison der Insekten im Goldenen Herbst veranstaltet hat. Um den Vollmond am 12.09.2011, als die meisten anderen Tagfalter bereits weitgehend oder fast völlig verschwunden waren, hat der Große Kohlweißling mit etlichen bis zahlreichen Exemplaren immer noch mit markanter und unübersehbarer Präsenz die Fahne der Schmetterlinge hochgehalten und hat als herausgehobener Dirigent dem Orchester der letzten verbliebenen Insekten vorgestanden. Erst vor dem Neumond am 27.09.2011, als die Häufigkeit des Großen Kohlweißlings erheblich abgenommen hat und mit dem letzten schwachen Puls des Erscheinens nur noch weniger frischer Individuen der Herbstgeneration das terminale Verschwinden eingeläutet wurde, ist die führende Rolle des Großen Kohlweißlings allmählich verblaßt und ist mit dem finalen Erlöschen nach dem Vollmond am 12.10.2011 und vor dem Neumond am 26.10.2011 schließlich ausgelaufen.

22.6 Exklusive Biozöosen des Mosel-Apollo

Der Massenflug und die Massenversammlung des Mosel-Apollo sowie die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes auch noch am 02.06.2011 und am 04.06.2011 waren exklusive Biozöosen des Mosel-Apollo, welche nur von wenigen anderen Schmetterlingen in untergeordneter bis akzessorischer Häufigkeit begleitet wurden oder zeitweise sogar unikale Aggregationen des Mosel-Apollo waren, in denen andere Schmetterlinge völlig gefehlt haben. Die ausschließlichen Lebensgemeinschaften des Mosel-Apollo waren ein prägendes Element der Landschaft an den Steilhängen, in den Weinbergen und an den Wegen im Moseltal, wo an vielen Stellen unzählige Individuen des Mosel-Apollo herumgeflogen sind und auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume gesessen sind, wohingegen nur manchmal einzelne bis etliche Exemplare anderer Schmetterlinge der teilweise überwältigenden Menge der Falter des Mosel-Apollo Gesellschaft geleistet haben. Vor dem 21.05.2011 und nach dem 04.06.2011 hat zwar auch vorübergehend die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Mosel-Apollo bestanden, wohingegen die exklusiven Biozöosen des Mosel-Apollo auf das vorgenannte Intervall der Kulmination der Abundanz limitiert waren und außerhalb des Gipfels der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo nicht entwickelt waren.

Die Ausbildung der exklusiven Biozöosen des Mosel-Apollo durch den Massenflug und die Massenversammlung hat dazu geführt, daß der Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem seinem Namen alle Ehre gemacht hat, denn beim Ablaufen des Apolloweges um den Höhepunkt der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sowie auch davor am 21.05.2011 und auch noch danach am 29.05.2011 konnte man fast pausenlos und nahezu kontinuierlich den eleganten Flug sehr vieler Individuen des Mosel-Apollo bewundern, welche den Weg entlangsegelt sind, die Hänge herabgeglitten sind, um die Felsen herumgeflogen sind, über der Steilkante herumgekreist sind, auf den Blüten gesessen sind, um die Blüten herumgeflattert sind, und von einer Blüte zur nächsten geschwebt sind, wohingegen Vertreter anderer Schmetterlinge nur gelegentlich mit wenigen Exemplaren aufgekreuzt sind oder fast völlig gefehlt haben. An der Kulmination der Häufigkeit des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sind am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem entlang einer Strecke von etwa 2,5 km insgesamt etwa 100 – 125 Exemplare des schönen schwarz und rot gefleckten Ritterfalters herumgeflogen, und an dem Radweg zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz sind entlang einer Strecke von

etwa 3 km auch insgesamt etwa 50 – 75 Individuen des markanten schwarz und rot gefleckten Papilioniden herumgeflogen.

Das gleiche Bild eines fast allgegenwärtigen Auftrittes vieler fliegender und sitzender Exemplare des Mosel-Apollo wie am Apolloweg hat sich in dem vorgenannten Zeitraum auch an dem Radweg zwischen Winnigen und Kobern sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes geboten, wo ebenfalls fast ohne Unterbrechung und nahezu durchgehend immer wieder zahlreiche Individuen des Mosel-Apollo um die Felsen herumgesegelt sind, die Hänge herabgeglitten sind, durch die Weinberge geschwebt sind, entlang des Weges geflogen sind, auf den Blüten gesessen sind, um die Blüten herumgeflickert sind, und von einer Blüte zur nächsten gegaukelt sind, wohingegen Repräsentanten anderer Schmetterlinge nur manchmal in untergeordneter bis akzessorischer Häufigkeit die unzähligen Exemplare des Mosel-Apollo begleitet haben oder fast überhaupt nicht vorhanden waren. Am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes sowie am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges waren die exklusiven Biozöosen des Mosel-Apollo infolge Zentralisation zahlreicher Individuen aus der Umgebung auf engem Raum an den Gruppen der Stauden der Wiesen-Flockenblume konzentriert, wo sehr viele Exemplare des Mosel-Apollo auf den nektarspendenden Blüten nahe beisammen gesessen sind, denen nur manchmal wenige andere Falter Gesellschaft geleistet haben oder welche sogar ganz allein an den nektarhaltigen Blüten gesaugt haben. An dem Gipfel der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 hatten sich an den Aggregaten der Büschel der Wiesen-Flockenblume am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges bis zu mehr als 25 Exemplare des schönen schwarz und rot gefleckten Ritterfalters sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes darüber hinaus auch noch bis 04.06.2011 sogar jeweils über 50 Individuen des attraktiven schwarz und rot gefleckten Papilioniden versammelt, wohingegen nur manchmal wenige Vertreter anderer Schmetterlinge an den Blüten gesessen sind und die unzähligen Exemplare des Mosel-Apollo dort häufig allein angereichert waren.

22.7 Exklusive Biozöosen des Blau-Apollo

Das gleiche Bild eines fast allgegenwärtigen Auftrittes vieler fliegender und sitzender Exemplare wie bei dem Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und an dem Radweg zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz vom 21.05.2011 bis 29.05.2011 sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern darüber hinaus auch noch bis 04.06.2011 hat sich auch bei dem Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm am 22.05.2011 und am 05.06.2011 geboten, wo ebenfalls fast ohne Unterbrechung und nahezu durchgehend immer wieder zahlreiche Individuen des Blau-Apollo um die Felsen herumgesegelt sind, die Hänge herabgeglitten sind, entlang der Straße und der Bahnlinie geflogen sind, auf den Blüten gesessen sind, um die Blüten herumgeflickert sind, und von einer Blüte zur nächsten gegaukelt sind, wohingegen Repräsentanten anderer Schmetterlinge nur manchmal in untergeordneter bis akzessorischer Häufigkeit die vielen Exemplare des Blau-Apollo begleitet haben oder fast überhaupt nicht vorhanden waren.

Ebenso wie bei dem Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und an dem Radweg zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz vom 21.05.2011 bis 29.05.2011 sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern darüber hinaus auch noch bis 04.06.2011 war deshalb auch bei dem Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm am 22.05.2011 und am 05.06.2011 eine monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den exquisiten Papilioniden und eine exklusive Biozönose des schönen schwarz und rot gefleckten Ritterfalters ausgebildet.

Die akzelerierte Populationsstärke des Blau-Apollo, welche zeitweise fast den Status eines Massenfluges erreicht hat, sowie die monospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch den Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm um und zwischen dem 22.05.2011 und dem 05.06.2011 war deshalb ebenfalls eine exklusive Biozönose des Blau-Apollo, welche nur von wenigen anderen Schmetterlingen in untergeordneter bis akzessorischer Häufigkeit begleitet wurde. Die ausschließliche Lebensgemeinschaft des Blau-Apollo war ein prägendes Element der Landschaft an dem Steilhang, an der Bahnlinie und an der Straße im Blautal, wo an vielen Stellen zahlreiche und zeitweise sogar massenhaft Individuen des Blau-Apollo herumgeflogen sind und auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume gesessen sind, wohingegen nur manchmal einzelne bis mehrere Exemplare anderer Schmetterlinge der dominanten Menge der Falter des Blau-Apollo Gesellschaft geleistet haben oder Vertreter anderer Schmetterlinge in der Fülle der Individuen des Blau-Apollo sogar fast völlig gefehlt haben.

22.8 Exklusive Thanatozönosen des Mosel-Apollo

Im Gegensatz zu den vorgenannten spektakulären exklusiven Biozönosen des Mosel-Apollo, welche aus unzähligen überwiegend frischen bis leicht abgeflogenen Exemplaren um den Höhepunkt der Flugzeit zusammengesetzt sind, stehen bemerkenswerte ausschließliche Thanatozönosen des Mosel-Apollo, welche durch Zusammenkunft etlicher bis zahlreicher stark abgeflogener Individuen am Ende der Flugzeit gebildet werden, wobei sich die zerschlissenen und entkräfteten Falter gelegentlich an bestimmten Sammelplätzen zum Sterben treffen. Im Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes steht mitten in dem Talkessel ein Haus, vor dem sich eine Terrasse und ein Garten befinden, welcher im Zentrum des runden bis ovalen Einschnittes am Rand des Moseltales auf einem aufgeschütteten Plateau liegt und eine von allen Seiten des Talkessels einsehbare und zugängliche Plattform bildet. HENRY JOSEPH VISSEYRIAS (persönliche Mitteilung 2011), der seit 1980 in dem Haus im Ausoniussteinbruch wohnt, hat mir berichtet, daß er schon seit einiger Zeit immer wieder zahlreiche tote abgeflogene Exemplare des Mosel-Apollo mit teilweise zerrissenen und zerfetzten Flügeln in dem Garten vor dem Haus am Ende des Lebenszyklus des Mosel-Apollo findet und auch beobachten kann, wie viele sterbende Individuen des Mosel-Apollo von den umliegenden Hängen in den Garten oder auf die Terrasse heruntersegeln, dort auf den Boden fallen und sich dann nicht mehr vom Grund erheben und erneut in die Lüfte schwingen können. Im Garten und um die Terrasse herum haben sich auch immer wieder geschwächte Individuen des Mosel-Apollo, welche von den umgebenden Hängen heruntergeschwebt sind, in Spinnenweben verfangen, und ebenso sind wiederholt kraftlose Exemplare des Mosel-Apollo in Spinnennetzen zwischen Pflanzen an Felsen und Mauern hängengeblieben.

Die zahlreichen verendenden Exemplare des Mosel-Apollo, welche kurz vor ihrem Tod von den umliegenden Hängen in den Garten oder auf die Terrasse heruntergleiten und dort zum Sterben auf dem Boden landen, wo sie dann regungslos liegen bleiben und schließlich starr werden, stellen exklusive Thanatozönosen des Mosel-Apollo dar. Die ausschließlichen Todesgemeinschaften des Mosel-Apollo in dem Garten des Hauses im Ausoniussteinbruch entstehen ebenso durch den Effekt der Zentralisation zahlreicher Exemplare aus der Umgebung auf engem Raum wie die exklusiven Lebensgemeinschaften an den Aggregaten der Wiesen-Flockenblume, bei denen jeweils viele Individuen von den umliegenden Hängen zu den Sammelplätzen herabschweben und dort alleinige Konzentrationen von Faltern des Mosel-Apollo bilden. HENRY JOSEPH VISSEYRIAS (persönliche Mitteilung 2011) hat auch festgestellt, daß in dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die Populationsstärke des Mosel-Apollo etwa 50 % höher war als in den meisten Jahren seit dem Beginn seiner Beobachtungen im und um den Ausoniussteinbruch in 1980, und daß eine ver-

gleichbare hohe Populationsstärke des Mosel-Apollo wie in 2011 dort nach seiner Erinnerung nur noch einmal Ende der 1990er Jahre entwickelt war.

22.9 Exklusive Biozöosen von Hirschkäfer, Maikäfer, Junikäfer und Sägebock

An dem herausragenden Flugplatz am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg schwärmen mit einer Dauer von jeweils etwa einem Mondzyklus und im Abstand von jeweils etwa einem Mondzyklus vier dämmerungsaktive Großkäfer in einer gestaffelten Sukzession, welche nacheinander Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae), Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae), Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) und Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) umfassen (MADER 2011b). Aufgrund der konsekutiven Sequenz der vier krepuskulären Megakäfer, deren Schwärmzyklen sich nur kurzzeitig in den Anfangsphasen und Endphasen überlappen, schwärmt jeweils nur einer der vier aufeinanderfolgenden dämmerungsaktiven Großkäfer am Abendhimmel zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht mit zahlreichen bis massenhaft Exemplaren und wird dabei nur von sehr wenigen oder gar keinen Individuen anderer Insekten begleitet. Die Populationen der vier krepuskulären Megakäfer stellen daher ebenfalls jeweils exklusive Biozöosen dar, denn das Szenario im abendlichen Zwielflicht am Waldrand wird jeweils fast ausschließlich durch einen der vier dämmerungsaktiven Großkäfer mit zahlreichen bis massenhaft Exemplaren gestaltet, wohingegen Vertreter anderer Insekten nur mit sehr wenigen oder gar keinen Individuen vorhanden sind. Deshalb repräsentiert das Schwärmen von Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock keine monospezifische Dominanz der Käferfauna, denn im Gegensatz zu Mosel-Apollo und Blau-Apollo, welche an ihren Flugplätzen auch von anderen Schmetterlingen in untergeordneter bis akzessorischer Häufigkeit begleitet werden, aufgrund ihrer überwältigenden Mehrheit jedoch der Schmetterlingsfauna ihren Stempel aufdrücken, erscheinen die vier krepuskulären Megakäfer mit Ausnahme lediglich einzelner Individuen zufällig vorbeikommender anderer Insekten allein und können deswegen keine dominante Rolle gegenüber anderen Käfern spielen, weil mit Ausnahme der kurzzeitigen Überlappungen der Schwärmzyklen der vier aufeinanderfolgenden dämmerungsaktiven Großkäfer an den Anfangspunkten und Endpunkten fast gar keine anderen Käfer vorhanden sind.

Zu den lediglich manchmal mit einzelnen Exemplaren während der Zeit der Schwärmflüge der vier sukzessiven krepuskulären Megakäfer aufkreuzenden anderen Käfer zählen unter anderen der Balkenschröter (*Dorcus parallelepipedus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae), der Lederlaufkäfer (*Carabus coriaceus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), der Goldlaufkäfer (*Carabus auratus* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Carabidae), der Körnige Laufkäfer (*Carabus granulatus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), der Violettrandige Laufkäfer (*Carabus violaceus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), der Waldmistkäfer (*Geotrupes stercorosus* (SCRIBA 1791); Coleoptera: Scarabaeidae), der Totengräber (*Necrophorus vespillo* LINNAEUS 1758; Silphidae), und mehrere große schwarze Rüsselkäfer (Coleoptera: Curculionidae) und große schwarze Kurzflügler (Coleoptera: Staphylinidae), von denen abends in der Dämmerung nur gelegentlich einzelne Individuen über den Weg am Waldrand laufen.

Die exklusiven Biozöosen der Quadriga der dämmerungsaktiven Großkäfer waren in den letzten Jahren besonders an den Höhepunkten der Schwärmzyklen ausgebildet, an denen auch die besten Beobachtungsmöglichkeiten der Schwärmflüge des Quartetts der krepuskulären Megakäfer bestanden haben. Die Kulminationen der Schwärmzyklen lagen bei dem Maikäfer um und zwischen dem Neumond am 03.04.2011 und dem Neumond am 03.05.2011, um und zwischen dem Voll-

mond am 28.04.2010 und dem Neumond am 14.05.2010, um und zwischen dem Neumond am 24.04.2009 und dem Vollmond am 09.05.2009, um und zwischen dem Vollmond am 20.04.2008 und dem Neumond am 05.05.2008, und um und zwischen dem Neumond am 17.04.2007 und dem Vollmond am 02.05.2007. Die Kulminationen der Schwärmzyklen lagen bei dem Hirschkäfer um und zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011, um und zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010, um und zwischen dem Neumond am 24.05.2009 und dem Vollmond am 07.06.2009, und um und zwischen dem Neumond am 03.06.2008 und dem Vollmond am 18.06.2008. Die Kulminationen der Schwärmzyklen lagen bei dem Junikäfer um und zwischen dem Vollmond am 15.06.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011, um und zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010, und um und zwischen dem Vollmond am 07.07.2009 und dem Neumond am 22.07.2009. Die Kulminationen der Schwärmzyklen lagen bei dem Sägebock um und zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011, um und zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010, und um und zwischen dem Vollmond am 18.07.2008 und dem Vollmond am 16.08.2008.

22.10 Exklusive Biozöosen des Hirschkäfers in schmalen Hirschkäfer-Schneisen

Eine besondere exklusive Biozönose des Hirschkäfers habe ich am 29.05.2011 an dem Höhepunkt des Schwärmzyklus festgestellt, als ein phänomenaler Massenflug und ein sensationeller Massenlauf entwickelt war und in der Kernzone des Flugplatzes eine schmale Hirschkäfer-Schneise ausgebildet war, innerhalb derer sich überwiegend bis fast ausschließlich die fliegende und laufende Aktivität der insgesamt etwa 40 – 50 Hirschkäfer abgespielt hat, wohingegen außerhalb der begrenzten Hirschkäfer-Straße nur untergeordnete bis akzessorische fliegende und laufende Aktivität einer limitierten Fraktion der Population des Hirschkäfers stattgefunden hat. Am Waldrand südlich Tairnbach erstreckt sich der Flugplatz des Hirschkäfers über etwa 500 m Länge, und an den meisten Schwärmabenden fliegen abends in der Dämmerung einzelne bis etliche Exemplare immer wieder an verschiedenen Stellen der Kernzone des Flugplatzes von etwa 200 – 300 m Länge, wohingegen bei dem spektakulären Massenflug und ultimativen Massenlauf am 29.05.2011 die überwiegende Anzahl der Individuen an einer engen Hirschkäfer-Schneise von etwa 10 – 15 m Breite im Zentrum des Flugplatzes erschienen ist und dort in einer derartigen Populationsdichte herausgekommen ist, wie ich sie während meiner regelmäßigen und systematischen Beobachtungen an dem unikalen Flugplatz von Tairnbach in den letzten vier Jahren noch nicht erlebt habe. Die Zentralisation des Hirschkäfers hat sich mit reduzierter Frequenz in einem weiteren Schwärmflug, welcher jedoch nicht mehr mit einem Schwärmlauf verbunden war, an der schmalen Hirschkäfer-Straße auch noch am 30.05.2011 fortgesetzt, und war ebenso an einem nochmals außergewöhnlichen Schwärmabend am 03.06.2011 entwickelt, als ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen ebenfalls auf einen engen Ausschnitt im Zentralbereich des Flugplatzes von etwa 20 – 30 m Breite konzentriert war. Der ebenfalls gigantische Schwärmflug von etwa 25 – 30 Exemplaren des Hirschkäfers am 05.06.2008 (MADER 2009a) hat sich dagegen über die gesamte Kernzone des Flugplatzes von etwa 200 – 300 m Länge erstreckt und war nicht mit der Ausbildung einer begrenzten Hirschkäfer-Schneise verbunden.

Bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 hat sich die Aktivität der etwa 40 – 50 Exemplare auf die etwa 10 – 15 m breite Hirschkäfer-Schneise am Waldrand konzentriert, in welcher die zahlreichen Individuen mit lautem raschelndem Getöse auf dem trockenen Laub am Boden am Hang und in der

Ebene gelaufen sind, auf Sträucher und Stengel geklettert sind und von dort mit sonorem Brummen zum Flug gestartet sind, aus der trockenen Blattstreu auf den Weg am Waldrand gelaufen sind und sich von dort aus mit propellerartigem Brummen zum Flug in die Luft geschwungen haben, in den Zweigen der Büsche und Bäume ihre Startvorbereitungen getroffen haben und dann von dort aus mit markantem Brummen abgeflogen sind, und manchmal von den Ästen der Büsche und Bäume auf das trockene Laub am Boden gefallen sind und sich dann wieder aufge rappelt haben und am Boden herumgelaufen sind, sowie über die engen Grenzen der schmalen Hirschkäfer-Straße hinaus vor den Büschen und Bäumen am Waldrand meist im Tiefflug und gelegentlich auch im Hochflug hin und her gependelt sind, über der davorliegenden Wiese gekreist sind, und nach dem Rundflug oder Pendelflug wieder in den Ästen der Büsche und Bäume am Waldrand gelandet sind, von wo sie nach einer kürzeren oder längeren Pause erneut gestartet sind.

Die meisten Hirschkäfer sind jeweils nur bis etwa eine halbe Minute oder bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer geflogen, bevor sie wieder in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume gelandet sind und eine Pause von manchmal nur bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer und häufig etwa 3 – 5 Minuten Dauer eingelegt haben, wohingegen einige besonders ausdauernde Hirschkäfer bis etwa 4 – 5 Minuten Dauer ohne Unterbrechung immer wieder am Waldrand auf und ab geflogen sind und sich erst dann zu einer Pause auf den Zweigen und Blättern der Büsche und Bäume niedergelassen haben. Außerhalb der etwa 10 – 15 m breiten Hirschkäfer-Schneise hat sich die Aktivität der zahlreichen Exemplare bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 auf gelegentliches Fliegen entlang des Waldrandes nach erfolgtem Start von den Zweigen der Büsche und Bäume und anschließender erneuter Landung in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume sowie vereinzelt Laufen auf dem Weg vor dem Waldrand beschränkt. Ich habe an dem Flugplatz des Hirschkäfers am Waldrand am südlichen Ortsausgang von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg seit 2008 regelmäßig und systematisch die Flugzeiten des Hirschkäfers überwacht und habe dort viele bezaubernde und fesselnde Schwärmabende des Käfergiganten miterlebt (MADER 2009a, 2010a, 2011b), konnte jedoch einen derart ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers wie am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 bisher an keinem anderen Schwärmabend feststellen, und konnte die Ausbildung einer akzentuierten Hirschkäfer-Schneise in ihrer maximalen Ausprägung ebenfalls nur am 29.05.2011 sowie in wesentlich schwächerer Entwicklung mit der Teilnahme von erheblich weniger Individuen nur noch am darauffolgenden Tag am 30.05.2011 registrieren.

Eine ähnliche Ausbildung einer schmalen Hirschkäfer-Straße mit der Beteiligung von etwa 40 – 50 Individuen an einem Schwärmabend wie am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg an der Kulmination einer Serie von Schwärmabenden von etwa drei Wochen Dauer am 29.05.2011 hat ANKE GUNTHER-THEIL (persönliche Mitteilung 2008) in Kamcia südlich Varna an der Küste des Schwarzen Meeres in 1982 erlebt, wo an einer Reihe von Schwärmabenden von etwa einer Woche Dauer mit einer Beteiligung von mindestens etwa 50 Exemplaren pro Tag sich abends in der Dämmerung zahlreiche Individuen des Hirschkäfers am Wegrand gesammelt haben und dann in einem ca. 20 cm breiten ungeordneten Strom über den Weg nahe dem Strand gelaufen sind und teilweise miteinander gekämpft haben, sowie in Kopfhöhe über den Weg geflogen sind und wiederholt bei Spaziergängern auf dem Kopf und auf dem Oberkörper gelandet sind. Die ameisenstraßenähnlichen Ströme über den Weg waren schwarz durch die vielen Exemplare des Hirschkäfers, welche in einer langgezogenen Schlange kompanieartig den Weg überquert haben. Der von ANKE GUNTHER-THEIL (persönliche Mitteilung 2008) beobachtete phänomenale Massenflug und sensationelle Massenlauf unzähliger Individuen des Hirschkäfers an einer begrenzten Hirschkäfer-Straße in Kamcia südlich Varna an der Küste des Schwarzen Meeres in 1982 repräsentiert ebenso eine exklusive Biozönose und ein herdenartiges Verhalten wie der ultimative Massenflug und spektakuläre Massenlauf des Hirschkäfers an einer engen Hirschkäfer-

22.11 Exklusive Biozöosen der Riesenschnake und des Großen Leuchtkäfers

Am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg ist an dem herausragenden Flugplatz der Quadriga der dämmerungsaktiven Großkäfer nicht nur eine exklusive Biozönose des jeweils schwärmenden krepuskulären Megakäfers entwickelt, sondern besteht auch eine exklusive Biozönose der Riesenschnake (*Tipula maxima* (PODA 1761); Diptera: Tipulidae), welche abends in der Dämmerung ihre Paarungsräder auf und neben dem Weg am Waldrand dreht, wobei zahlreiche bis massenhaft Pärchen in Kopulation mit lautem Rascheln durch das Gras und über das Laub neben dem Weg sowie mit markantem Schleifen und Schwirren über den Weg fliegen und rotieren. Die exklusive Biozönose der Riesenschnake hat in 2011 zwischen dem Erscheinen um den Vollmond am 17.05.2011 und dem Verschwinden nach dem Neumond am 30.07.2011 bestanden, und war in ähnlicher Weise auch in 2008, 2009 und 2010 während des Schwärmfluges von Hirschkäfer und Junikäfer sowie teilweise auch noch Maikäfer und Sägebock manifestiert. Die Riesenschnake wurde während der Zeit der Vereinigung, als viele Pärchen in Kopulation ihre Paarungsräder auf und neben dem Weg am Waldrand gedreht haben, nur vorübergehend von einzelnen bis etlichen Individuen der Kohlschnake (*Tipula oleracea* LINNAEUS 1758; Diptera: Tipulidae) begleitet, welche am Waldrand geflogen sind, und war meist der einzige Vertreter der Großschnaken, und die Fülle der Paarungsräder der Riesenschnake auf und neben dem Weg am Waldrand war nicht zu übersehen und nicht zu überhören.

Die Paarungsaktivität der Riesenschnake beginnt abends in der Dämmerung meist bereits etwas früher und endet oft sogar noch etwas später als der Schwärmflug des jeweiligen krepuskulären Megakäfers. Während des Kopulationsfluges der Riesenschnake am Boden und fast unmittelbar über dem Boden sowie des Schwärmfluges des jeweils fliegenden dämmerungsaktiven Großkäfers im Hochflug und/oder Tiefflug lassen sich am Waldrand südlich Tairnbach nur gelegentlich einzelne Individuen anderer Insekten blicken, welche manchmal über den Weg laufen oder fliegen. Zu den lediglich zuweilen in einzelnen Exemplaren über den Weg laufenden oder fliegenden anderen Insekten gehören neben den vorgenannten anderen Käfern unter anderen noch das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima* LINNAEUS 1758; Ensifera: Tettigonidae), die Grüne Florfliege (*Chrysoperla carnea* (STEPHENS 1836); Neuroptera: Chrysopidae), der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae), und die Sommergeneration der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMAAN 1836; Odonata: Aeshnidae). Die Aktivität anderer Tiere in der Dämmerung am und vor dem Waldrand vor und während den Schwärmflügen von Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock sowie des Kopulationsfluges der Riesenschnake am Boden und über dem Boden ist in MADER (2011a, 2011b) zusammengefaßt.

Ähnliche exklusive Biozöosen wie die Schwärmflüge von Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock im Hochflug und/oder Tiefflug sowie der Kopulationsflug der Riesenschnake am Boden und fast unmittelbar über dem Boden am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg werden auch von dem Großen Leuchtkäfer oder Großen Glühwürmchen (*Lampyrus noctiluca* (LINNAEUS 1767); Coleoptera: Lampyridae) gebildet, welcher im späten Frühling und im frühen Sommer manchmal an Waldrändern abends in der Dämmerung in unzähligen Individuen schwärmt und ein stimmungsvolles Ambiente durch die Fülle der kleinen fliegenden und sitzenden strahlenden und blinkenden Lichtquellen im Zwielicht zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht erzeugt. Ich habe ein derartiges Lichterfest von zahlreichen bis massenhaft Exemplaren des Großen Leuchtkäfers oder Großen Glühwürmchens abends in der Dämmerung einmal zwischen 1973 und 1978 an einem Waldrand in der südlichen Umgebung von Hei-

delberg erlebt, als Myriaden von Individuen im Tiefflug eine romantische Leuchtvorstellung mit unzähligen kleinen fliegenden und sitzenden brennenden und flackernden Lämpchen an einem lauen Abend veranstaltet haben, und THOMAS WÜRGES (persönliche Mitteilung 2011) hat in den letzten Jahren ebenfalls mehrmals Schwärmflüge zahlloser Exemplare des Großen Leuchtkäfers oder Großen Glühwürmchens an Waldrändern zwischen Heidelberg und Bruchsal beobachtet. An den Schwärmabenden des Großen Leuchtkäfers oder Großen Glühwürmchens kommen die zahlreichen bis massenhaft kleinen fliegenden und sitzenden Leuchtfeuer in disseminierter Verteilung an Profilen von mehreren Hundert Metern Erstreckung an den Waldrändern vor und sind nicht in schmalen Schneisen konzentriert, so daß bei den exklusiven Biozöosen der Fülle der kleinen fliegenden und sitzenden Lichtpunkte bei den abendlichen Illuminationen des Waldrandes durch Myriaden von Individuen des Großen Leuchtkäfers oder Großen Glühwürmchens kein herdenartiges Verhalten entwickelt ist.

22.12 Exklusive Biozöosen der Streifenwanze

Exklusive Biozöosen werden auch von der Streifenwanze durch Anreicherungen zahlreicher bis massenhaft Individuen in begrenzten Intervallen mancher Profile gebildet. Im westlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg und dem ersten Steilabschnitt des Weges in Richtung der Brauselay westlich der Weinbergsschutzhütte wird der schmale Pfad am Steilhang des Moseltales von einer etwa 100 – 200 m langen Reihe eines dichten Bestandes der Schafgarbe gesäumt, wohingegen westlich und östlich dieser ausgedehnten Kette engständiger Stauden der Schafgarbe nur wenige einzelne disperse oder gar keine Büschel der Schafgarbe vorhanden sind. Die Population der Streifenwanze am Apolloweg ist fast ausschließlich auf diese etwa 100 – 200 m lange Linie aneinandergereihter Stauden der Schafgarbe limitiert, und auf zahlreichen nebeneinanderliegenden weißen Blüten der Schafgarbe sitzen unzählige Individuen der Streifenwanze als Pärchen in Kopulation und als einzelne Exemplare in häufig dichten Aggregaten, wobei auf manchen Blüten bis zu sechs Pärchen der Streifenwanze in Kopulation konzentriert sind, wohingegen auf einigen benachbarten Blüten nur wenige Pärchen in Kopulation oder einzelne Exemplare hocken und auch etliche Blüten gar nicht von Individuen der Streifenwanze belegt sind. Die charakteristische Massenversammlung der Streifenwanze in dem vorgenannten begrenzten Ausschnitt des Profils mit einer Anreicherung von Hunderten von Exemplaren auf den weißen Blüten der Schafgarbe war in gleicher Weise sowohl zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011 als auch zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 (MADER 2011a) manifestiert und ist deshalb ein typisches und repetitives Verhaltensmuster in der Populationsdynamik der Streifenwanze. Die Konzentration von zahlreichen bis massenhaft Individuen der Streifenwanze repräsentiert auch eine monospezifische Dominanz der Insektenfauna auf den Blüten der Schafgarbe durch die Streifenwanze, denn neben den unzähligen Exemplaren der Streifenwanze sitzen nur noch etliche bis zahlreiche Individuen des Goldglänzenden Rosenkäfers sowie einzelne bis etliche Exemplare anderer Käfer und Wanzen auf den Blüten der Schafgarbe, wohingegen die exklusive Biozöose der Streifenwanze keine monospezifische Dominanz der Wanzenfauna durch die Streifenwanze darstellt, weil die wenigen begleitenden Individuen anderer Wanzen nur akzessorisch auftreten.

22.13 Exklusive Biozöosen des Goldglänzenden Rosenkäfers

In dem vorgenannten Biotop der Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) zwischen der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich

Valwig westlich des Aussichtspunktes am Hahnenberg und dem ersten Steilabschnitt des Weges in Richtung der Brauselay westlich der Weinbergsschutzhütte im westlichen Teil des Apolloweges waren auch eine monospezifische Dominanz und vorübergehend sogar eine exklusive Biozönose des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) entwickelt, wobei ebenfalls etliche bis zahlreiche Individuen als Pärchen in Kopulation und als einzelne Exemplare auf den weißen Blüten der Schafgarbe gesessen sind. Die monospezifische Dominanz der Käferfauna durch den Goldglänzenden Rosenkäfer auf den weißen Blüten der Schafgarbe hat in 2011 vor allem um die Kulminationen der Abundanzen der Frühjahrgeneration, welche nach dem Neumond am 03.04.2011 erschienen ist und vor dem Neumond am 01.06.2011 verschwunden ist, und der Sommergeneration, welche vor dem Vollmond am 15.06.2011 herausgekommen ist und nach dem Vollmond am 13.08.2011 erloschen ist, bestanden, und war ebenso auch in 2010 besonders zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 sowie zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 manifestiert (MADER 2011a).

Die vielen Exemplare des Goldglänzenden Rosenkäfers waren jedoch nur kurzfristig fast die einzigen Insekten der gleichen Ordnung auf den weißen Blüten der Schafgarbe und wurden besonders zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Neumond am 30.07.2011 meist von einzelnen bis mehreren Individuen des Zottigen Rosenkäfers (*Tropinota hirta* (PODA 1761); Coleoptera: Scarabaeidae), des Gemeinen Bienenkäfers (*Trichodes apiarius* HERBST 1792; Coleoptera: Cleridae), des Gebänderten Pinselkäfers (*Trichius fasciatus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae) und des Roten Weichkäfers (*Rhagonycha fulva* (SCOPOLI 1763); Coleoptera: Cantharidae) begleitet, so daß die exklusive Biozönose des Goldglänzenden Rosenkäfers auf die Höhepunkte des Schwärmfluges beschränkt war und ansonsten zwar eine monospezifische Dominanz, jedoch keine exklusive Biozönose realisiert war.

Eine monospezifische Dominanz und vorübergehend sogar eine exklusive Biozönose des Goldglänzenden Rosenkäfers war auch während des Schwärmfluges der Frühjahrgeneration an den Gipfeln der Häufigkeitsverteilung um den Neumond am 05.05.2008, um den Neumond am 25.04.2009 und um den Vollmond am 28.04.2010 auf den weißen Blüten zahlreicher Bäume und Sträucher in den Obstgärten und Streuobstwiesen am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg ausgebildet (MADER 2010a), wohingegen ich dort in 2011 aufgrund der Zerstörung des Biotopes durch die Rodung der Obstgärten und Streuobstwiesen wegen der Erschließung eines Neubaugebietes am nördlichen Ortsrand von Nußloch keine Beobachtungen mehr machen konnte. Besonders um die Spitzen der Frequenz um den Neumond am 05.05.2008, um den Neumond am 25.04.2009 und um den Vollmond am 28.04.2010 haben zahlreiche bis massenhaft Individuen des Goldglänzenden Rosenkäfers als Pärchen in Kopulation und als einzelne Exemplare auf den weißen Blüten zahlreicher Bäume und Sträucher in den Obstgärten und Streuobstwiesen am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg gesessen und sind um die Bäume und Sträucher herumgeflogen, und wurden dabei nur von wenigen oder gar keinen Exemplaren anderer Käfer begleitet, so daß an den vorgenannten Peaks der Abundanz eine exklusive Biozönose entwickelt war, und analoge Konstellationen waren zeitweise auch an den weißen Blüten einiger Bäume und Sträucher in den Gärten am nordwestlichen Rand des Ortsteils Sankt Leon von Sankt Leon-Rot südsüdwestlich Heidelberg ausgebildet.

22.14 Exklusive Biozönosen der Gebänderten Prachtlibelle und der Blauflügel-Prachtlibelle

Eine phänomenale exklusive Biozönose der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygidae) war in 2007 am Hardtbach in den Wiesen westlich der

Bahnlinie nordöstlich des Flugplatzes östlich Walldorf manifestiert, als Myriaden von Individuen um und zwischen dem Neumond am 15.06.2007 und dem Neumond am 14.07.2007 praktisch von einem Tag auf den anderen Tag quasi schlagartig erschienen sind, wohingegen vorher nur gelegentlich einzelne Vorläufer aufgetreten sind (MADER 2010a). Das Schwärmen der unzähligen Exemplare der Gebänderten Prachtlibelle war derart sensationell ausgeprägt, daß die Myriaden von Individuen entlang einer Strecke von etwa 1 km pausenlos den Hardtbach entlanggeflogen sind, über den Wiesen neben dem Hardtbach herumgeflogen sind, in Gruppen und Wolken über dem Hardtbach in der Luft getanzt sind, und auf den Blättern und Stengeln der Pflanzen an den Böschungen des Hardtbaches gegessen sind. Die Schwärme der zahllosen fliegenden und tanzenden Exemplare der Gebänderten Prachtlibelle über dem Hardtbach konnten sogar von dem Weg neben dem Hardtbach durch die Wiesen und Felder aus beobachtet werden und konnten aufgrund der enormen Mengen nicht übersehen werden. Die Myriaden von Individuen der Gebänderten Prachtlibelle am Hardtbach wurden nur von wenigen oder gar keinen Exemplaren anderer Libellen begleitet und haben deshalb eine spektakuläre exklusive Biozönose gebildet, wohingegen sich etliche bis zahlreiche Individuen anderer Libellen an dem separaten Biotop eines Teiches in den Wiesen westlich des Hardtbaches getummelt haben, wo man andererseits die Gebänderte Prachtlibelle nur vereinzelt angetroffen hat oder sogar vergeblich gesucht hat. Die ultimative exklusive Biozönose der Gebänderten Prachtlibelle am Hardtbach um und zwischen dem Neumond am 15.06.2007 und dem Neumond am 14.07.2007 war jedoch in den vergangenen Jahren ein einmaliges Ereignis, und in 2008, 2009, 2010 und 2011 waren am Hardtbach jeweils nur wesentlich schwächere Populationen der Gebänderten Prachtlibelle vorhanden, welche lediglich aus mehreren bis etlichen Individuen bestanden haben, welche nur gelegentlich entlang des Hardtbaches geflogen sind und auf den Blättern und Stengeln der Pflanzen an den Böschungen des Hardtbaches gegessen sind.

Auf den Blättern und Stengeln der Pflanzen an den Böschungen des Hardtbaches haben um und zwischen dem Neumond am 15.06.2007 und dem Neumond am 14.07.2007 auch zahlreiche bis massenhaft Exemplare der Blutzikade (*Cercopis vulnerata* Rossi 1790; Hemiptera: Cercopidae) gegessen, welche ebenfalls eine exklusive Biozönose gebildet haben, wohingegen ich die Gewächse an den Flanken des Hardtbaches in 2008, 2009, 2010 und 2011 wegen des Fehlens fliegender und tanzender Individuen der Gebänderten Prachtlibelle nicht kontrolliert habe und deshalb zu einer eventuellen Wiederholung der exklusiven Biozönose der Blutzikade in den vorgenannten Jahren keine Angaben machen kann.

In kleinerem Maßstab waren exklusive Biozönosen der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo* LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygidae) an dem Bach durch die Wiesen westlich des Waldrandes am südlichen Ortsrand von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg entwickelt, wo besonders um den abnehmenden Halbmond am 28.05.2008 zwischen dem Vollmond am 20.05.2008 und dem Neumond am 03.06.2008 etliche bis zahlreiche Exemplare den Bach entlanggeflogen sind, über den Wiesen neben dem Bach herumgeflogen sind, in Gruppen über dem Bach in der Luft getanzt sind, und auf den Blättern und Stengeln der Pflanzen an den Böschungen des Baches gegessen sind. Die Populationsstärke der Blauflügel-Prachtlibelle war jedoch in 2009, 2010 und 2011 jeweils erheblich schwächer als in 2008 ausgebildet, wobei in 2009 das Maximum der Abundanz um den Neumond am 24.05.2009 manifestiert war. Die exklusiven Biozönosen der Blauflügel-Prachtlibelle an dem Bach durch die Wiesen westlich des Waldrandes am südlichen Ortsrand von Tairnbach wurden auch nur von wenigen oder gar keinen Individuen anderer Libellen begleitet, wohingegen sich etliche bis zahlreiche Individuen anderer Libellen an dem separaten Biotop eines Teiches in den Wiesen etwa 1 – 2 km weiter südlich von Tairnbach in Richtung Mühlhausen getummelt haben, wo man andererseits die Gebänderte Prachtlibelle nur vereinzelt angetroffen hat oder sogar vergeblich gesucht hat.

22.15 Exklusive Hibernozöosen des Asiatischen Marienkäfers

Im Gegensatz zu den exklusiven Biozöosen, welche während den Aktivitätsphasen der Insekten in Frühling, Sommer und Herbst bestehen, versammeln sich bei Marienkäfern Gesellschaften von zahlreichen bis massenhaft Individuen in dichten Konglomeraten an geschützten Stellen zur Überwinterung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Aktivitätsphasen im Herbst des vorhergehenden Jahres und im Frühling des nachfolgenden Jahres, welche exklusive Hibernozöosen darstellen, wohingegen die vielen Exemplare während den Aktivitätsphasen in Frühling, Sommer und Herbst singular leben und in disseminierter Verteilung verbreitet sind. Die Zusammenballungen von unzähligen Marienkäfern an geschützten Stellen zur Überwinterung kommen auch durch eine ausgeprägte Zentralisation von zahlreichen Individuen auf engem Raum zustande. Um und zwischen dem Neumond am 26.10.2011, dem Vollmond am 10.11.2011 und dem Neumond am 25.11.2011 sind an Gebäuden zahlreiche bis massenhaft Marienkäfer aufgetaucht, um an geschützten Stellen der Häuser, Garagen, Schuppen, Scheunen, Ställe, Pavillons, Hütten und Jagdkanzeln zu überwintern, und analoge Aggregationen etlicher Marienkäfer habe ich auch an Bäumen in Hohlräumen und Nistkästen festgestellt. Viele Marienkäfer haben sich an und in Gebäuden sowie in Nistkästen und Hohlräumen an und in Bäumen verlassene Nester der Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) als Quartiere für die Überwinterung ausgesucht und haben sich darin besonders an der oberen Spitze im Bereich der ersten Waben in aufgesetzten, freihängenden und eingebauten Nestern sowie an der Rückwand und in der Ecke hinter aufgesetzten Nestern versammelt (MADER 2012).

Die größte Konzentration von Marienkäfern habe ich an der Innenwand der nordöstlichen Ecke einer hellen Jagdkanzel auf einem Hochstand auf einer Wiese vor dem Wald Langenscheid am südwestlichen Ortsrand von Ramsen westlich Grünstadt westnordwestlich Ludwigshafen (EUGEN GRÜN, persönliche Mitteilung 2011) gefunden, wo hinter dem aufgesetzten Nest der Hornisse an der Wand der Jagdkanzel auf der Holzverschalung auf einer Fläche von etwa 15 – 20 cm Breite und etwa 25 – 30 cm Höhe sowie in einem Band von etwa 15 – 20 cm Breite und etwa 3 – 5 cm Höhe unzählige Marienkäfer in einem Konglomerat derart dicht gedrängt gesessen sind, daß fast keine Zwischenräume zwischen den eng aneinandergedkauerten Marienkäfern übrig geblieben sind. Es handelt sich bei den Invasionen von zahlreichen bis massenhaft Marienkäfern um und zwischen dem Neumond am 26.10.2011, dem Vollmond am 10.11.2011 und dem Neumond am 25.11.2011 meist um den Asiatischen Marienkäfer (*Harmonia axyridis* (PALLAS 1772); Coleoptera: Coccinellidae), von dem im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 fast überall unzählige Individuen geschützte Plätze zur Überwinterung aufgesucht haben (DUNK 2011, RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/101), und deshalb wurden die charakteristischen Hibernozöosen des Asiatischen Marienkäfers an zahlreichen Lokalitäten gefunden. Die zahlreichen bis massenhaft Individuen des Asiatischen Marienkäfers sammeln sich nur zur Überwinterung in Ruhegemeinschaften, wohingegen sie in Frühling, Sommer und Herbst solitär leben und in disperser Verteilung verbreitet sind.

22.16 Oligospezifische Dominanz der Schmetterlingsfauna durch Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule

Ein Beispiel einer oligospezifischen oder multispezifischen Dominanz der Schmetterlingsfauna waren die Massenflüge einer Tetrade von tagaktiven Schmetterlingen, welche Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule umfassen, in den Wiesen östlich Walldorf südlich Heidelberg in 2009 (MADER 2010a), als die vier vorgenannten Schmetterlingsarten jeweils in überwiegenden Anteilen herumgeflogen und auf Blüten gesessen sind und alle anderen anwesen-

den Schmetterlingsarten gegenüber Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule nur untergeordnet bis akzessorisch vorhanden waren. Die Massenflüge von Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule waren besonders um und zwischen dem Vollmond am 07.07.2009 und dem Neumond am 22.07.2009 sowie um und zwischen dem Vollmond am 06.08.2009 und dem Neumond am 20.08.2009 ausgeprägt, als die Sommergenerationen des Quartetts der tagaktiven Schmetterlinge geflogen sind. Die quadrospezifische Dominanz von Distelfalter, Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule war in geringerer Intensität auch schon um und zwischen dem Vollmond am 09.05.2009 und dem Neumond am 24.05.2009 manifestiert, als die Frühjahrsgenerationen des Viererblocks der tagaktiven Schmetterlinge geflogen sind, unter denen der Distelfalter eine führende Rolle übernommen hat und einen markanten Vorsprung in der Abundanz gegenüber Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule erlangt hat, wohingegen bei den Sommergenerationen der Distelfalter zwar immer noch mit der stärksten Frequenz vertreten war, jedoch von Tagpfauenauge, Schwalbenschwanz und Gammaeule mit nur wenig schwächeren Häufigkeiten dicht gefolgt wurde.

Neben der Quadriga der vier dominanten Arten, welche Distelfalter (*Vanessa cardui* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und Gammaeule (*Autographa gamma* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) beinhalten, hat die Schmetterlingsfauna in den Wiesen östlich Walldorf in den Zeiträumen um und zwischen dem Vollmond am 07.07.2009 und dem Neumond am 22.07.2009 sowie um und zwischen dem Vollmond am 06.08.2009 und dem Neumond am 20.08.2009 in untergeordneten Anteilen auch aus den Sommergenerationen von Postillon-Heufalter (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae), Admiral (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Kleinem Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Rapsweißling (*Pieris napi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Senfweißling (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Gemeinem Heufalter (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Kleinem Heufalter (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), Kleinem Perlmutterfalter (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), Großem Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), Kleinem Feuerfalter (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus* ROTTEMBURG 1775; Lepidoptera: Lycaenidae) und Brauner Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) bestanden.

23 Planmäßiges Erscheinen sowie planmäßiges und verzögertes Verschwinden anderer Insekten in 2011

Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind im Gegensatz zu Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer sowie zahlreichen anderen Insekten, welche etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erschienen sind, auch etliche Insekten planmäßig entsprechend der Prognose gemäß ihres Auftauchens in den zurückliegenden Jahren aufgetreten. Die planmäßig geschlüpften und ausgeflogenen Insekten sind dann je nach der Dauer der Flugzeit und entsprechend des einphasigen oder mehrphasigen Herauskommens der Individuen entweder ebenfalls planmäßig oder verzögert im Vergleich mit den meisten Jahren wieder verschwunden. Die folgenden Bemerkungen beinhalten planmäßiges Erscheinen anderer Schmetterlinge und Käfer entsprechend der Prognose, planmäßiges Erscheinen anderer Insekten entsprechend der Prognose,

regionale und lokale Unterschiede der Zeitpunkte des Erscheinens von Schmetterlingen, planmäßiges Verschwinden planmäßig erschienener Insekten entsprechend der Prognose, und verzögertes Verschwinden planmäßig erschienener Insekten durch Verlängerung der Flugzeit auf zwei Mondzyklen und mehr. Die vergleichende Analyse und Interpretation der Populationsdynamik beinhaltet über 100 Insektenarten, welche etwa 60 Schmetterlingsarten, etwa 25 Käferarten und etwa 30 Arten anderer Insekten umfassen.

23.1 Planmäßiges Erscheinen anderer Schmetterlinge und Käfer entsprechend der Prognose

Im Gegensatz zu den in vorstehenden Abschnitten skizzierten Insekten, welche im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 infolge Akzeleration der Imaginalentwicklung gegenüber der Prognose, welche auf dem Auftreten in den letzten Jahren basiert, etwa einen Mondzyklus früher als normal erschienen sind, ist der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) ebenso wie in den anderen Jahren auch bereits wenige Wochen nach dem vernalen Äquinoktium am 21.03.2011 nach dem Vollmond am 19.03.2011 entsprechend der Vorhersage planmäßig um den Neumond am 03.04.2011 erschienen, und auch die Frühjahrsgenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Kleinen Kohlweißlings (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Rapsweißlings (*Pieris napi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) haben sich an dem vorausberechneten Zeitplan orientiert und sind erwartungsgemäß nach dem Neumond am 03.04.2011 erschienen. Die Frühjahrsgenerationen des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) sowie des Gemeinen Heufalters (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Kleinen Heufalters (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) haben auch das in den meisten Jahren übliche Erscheinungsfenster eingehalten und haben sich entsprechend der Vorhersage zwischen dem Vollmond am 18.04.2011 und dem Neumond am 03.05.2011 beziehungsweise um den Neumond am 03.05.2011 blicken lassen, und ebenso sind die Sommergenerationen des Schwalbenschwanzes sowie des Gemeinen Heufalters und des Kleinen Heufalters termingerecht zwischen dem Vollmond am 15.06.2011 und dem Neumond am 01.07.2011 beziehungsweise nach dem Neumond am 01.07.2011 aufgekreuzt. Die Sommergeneration des Goldglänzenden Rosenkäfers ist ebenfalls in Kongruenz zu der Prognose vor dem Vollmond am 15.06.2011 aufgetaucht, wohingegen die Sommergeneration des Zitronenfalters in Bezug auf die Vorhersage ihres Erscheinens um den Neumond am 01.07.2011 schon nach dem Neumond am 01.06.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als eingeschätzt herausgekommen ist.

Die Frühjahrsgenerationen des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und des Rotrandbären (*Diachrisia sannio* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) sind ebenfalls entsprechend der Vorhersage in Korrelation mit den meisten Jahren vor und nach dem Vollmond am 18.04.2011 aufgekreuzt, und der Hartheu-Spanner (*Siona lineata* SCOPOLI 1763; Lepidoptera: Geometridae) hat sich in Bezug auf die verflossenen Jahre ebenso termingerecht um den Neumond am 03.05.2011 blicken lassen, wohingegen die Sommergeneration des Rotrandbären prognosegemäß nach dem Vollmond am 15.07.2011 erschienen ist. Der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae), die Frühjahrsgeneration des Kleinen Perlmutterfalters (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), der Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Satyridae), der Blutbär (*Tyria jacobaea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) und die Frühjahrsgeneration der Gammaeule (*Autographa*

gamma LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) waren auch in Analogie und Extrapolation zu den verflassenen Jahren planmäßig um den Vollmond am 17.05.2011 vorhanden. Das Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) sowie der Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Lycaenidae) und die Frühjahrsgeneration des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Hesperidae) sind ebenso entsprechend der Erwartung aufgrund des Auftretens in den vorhergehenden Jahren vor und nach dem Neumond am 01.06.2011 herausgekommen. Die Sommergenerationen des Kleinen Kohlweißlings (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Rapsweißlings (*Pieris napi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) sowie der Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und die Frühjahrsgeneration des Sechsfleck-Widderchens (*Zygaena filipendulae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Zygaenidae) waren ebenfalls termingerecht gemäß der Vorhersage um den Vollmond am 15.06.2011 vorhanden, wohingegen die Sommergeneration des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) anstatt erst um den Vollmond am 15.07.2011 entsprechend dem Auftreten in den zurückliegenden Jahren schon nach dem Vollmond am 15.06.2011 erschienen ist sowie die Sommergenerationen des Sechsfleck-Widderchens (*Zygaena filipendulae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Zygaenidae) und des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Hesperidae) nach einem lediglich kurzen Interregnum nach dem Verschwinden der Frühjahrsgenerationen um den Vollmond am 15.07.2011 schon vor dem Neumond am 30.07.2011 aufgetaucht sind.

Das Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Sphingidae) und die Sommergeneration des Landkärtchens (*Araschnia levana prorsa* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) haben sich auch erwartungsgemäß vor dem Neumond am 01.07.2011 blicken lassen, und das Rotbraune Ochsenauge (*Pyronia tithonus* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), die Sommergeneration des Distelfalters (*Vanessa cardui* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Schwammspinner (*Lymantria dispar* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lymantriidae) sind auch planmäßig nach dem Neumond am 01.07.2011 erschienen. Die Sommergenerationen des Kleinen Perlmutterfalters (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Gammaeule (*Autographa gamma* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) sind ebenfalls zeitgerecht vor dem Vollmond am 15.07.2011 aufgetaucht, und der Goldgelbe Magerrasen-Zwergspanner (*Idaea aureolaria* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Geometridae) hat sich ebenso entsprechend der Prognose nach dem Vollmond am 15.07.2011 eingestellt.

Die Herbstgenerationen des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des C-Falters (*Polygona c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche sich mit den auslaufenden Sommergenerationen verzahnt haben, sind planmäßig um den Vollmond am 13.08.2011 aufgetaucht. Die Herbstgeneration der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERS-MANN 1836; Odonata: Aeshnidae) hat sich entsprechend der Prognose vor dem Vollmond am 13.08.2011 eingestellt. Die Herbstgenerationen des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) sind in Korrelation mit den vergangenen Jahren erwartungsgemäß nach dem Neumond am 29.08.2011 aufgekreuzt. Die Herbstgeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), welche sich mit der erlöschenden Sommergeneration überlappt hat, ist termingerecht vor dem Vollmond am 12.09.2011 erschienen. Flugdaten und Individuenzahlen zahlreicher Tagfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind auch in der Zusammenstellung in HANISCH & WEITZEL (2011) enthalten.

23.2 Planmäßiges Erscheinen anderer Insekten entsprechend der Prognose

Zu denjenigen Insekten, welche auch im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 im Vergleich mit den vergangenen Jahren planmäßig entsprechend der Prognose erschienen sind, gehören auch die Frühjahrsgeneration des Feld-Sandlaufkäfers (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), welche schon nach dem Neumond am 03.04.2011 aufgetaucht ist; der Nagelfleck (*Agria tau* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Saturniidae), die Frühjahrsgeneration des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), der Kleine Eichenbock (*Cerambyx scopolii* FUESSLY 1775; Coleoptera: Cerambycidae), der Scharlachrote Feuerkäfer (*Pyrochroa coccinea* (LINNAEUS 1761); Coleoptera: Pyrochroidae), der Karminrote Kapuzinerkäfer (*Bostrichus capucinus* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Bostrichidae), die Blutzikade (*Cercopis vulnerata* ROSSI 1790; Hemiptera: Cercopidae) und die Sumpfschnake (*Tipula paludosa* MEIGEN 1830; Diptera: Tipulidae), welche bereits um den Vollmond am 18.04.2011 aufgekreuzt sind; der Pantherspanner (*Pseudopanthera macularia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Geometridae), die Frühjahrsgeneration der Braunen Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) und der Gemeine Weichkäfer (*Cantharis fusca* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Cantharidae), welche schon vor dem Neumond am 03.05.2011 vorhanden waren; der Gefleckte Schmalbock (*Rutpela maculata* (PODA 1761); Coleoptera: Cerambycidae) und die Plattbauchlibelle (*Libellula depressa* LINNAEUS 1758; Odonata: Libellulidae), welche bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 in den Wiesen und am Waldrand herumgeflogen sind; die Riesenschnake (*Tipula maxima* (PODA 1761); Diptera: Tipulidae), welche schon um den Vollmond am 17.05.2011 abends in der Dämmerung ihre Paarungsräder auf und neben dem Weg am Waldrand gedreht hat; die Sommergeneration des Feld-Sandlaufkäfers (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), der Gemeine Bienenkäfer (*Trichodes apiarius* HERBST 1792; Coleoptera: Cleridae), der Gebänderte Pinselkäfer (*Trichius fasciatus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae) und der Zottige Rosenkäfer (*Tropinota hirta* (PODA 1761); Coleoptera: Scarabaeidae), welche bereits um den Neumond am 01.06.2011 herausgekommen sind; die Gemeine Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pyrrhocoridae) und das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima* LINNAEUS 1758; Ensifera: Tettigonidae), welche schon vor und nach dem Vollmond am 15.06.2011 herumgelaufen und herumgeflogen sind; die Sommergeneration der Braunen Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) und der Rote Weichkäfer (*Rhagonycha fulva* (SCOPOLI 1763); Coleoptera: Cantharidae), welche bereits vor dem Neumond am 01.07.2011 erschienen sind; die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae), welche schon um den Neumond am 01.07.2011 immer wieder aufgefliegen ist; der Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) und der Rothalsbock (*Stictoleptura rubra* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae), welche bereits vor dem Vollmond am 15.07.2011 abends in der Dämmerung am Waldrand und tagsüber im Sonnenschein herumgeflogen sind; und die Sommergeneration des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), welche um den Neumond am 30.07.2011 aufgetaucht ist.

Im Gegensatz zu dem vorzeitigen Erscheinen der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal bereits nach dem Neumond am 01.06.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als normal ist die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens planmäßig um den Neumond am 01.07.2011 aufgetreten. Am Apolloweg habe ich dagegen nur kurzfristig einzelne Individuen der Blauflügeligen Ödlandschrecke entdeckt, und zwar lediglich am 20.08.2011 zwischen dem Vollmond am 13.08.2011 und dem Neumond am 29.08.2011 sowie am Neumond am 10.08.2010.

23.3 Regionale und lokale Unterschiede der Zeitpunkte des Erscheinens von Schmetterlingen

Bei den Zeitpunkten des Erscheinens etlicher Tagfalter im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind regionale und lokale Unterschiede zwischen meinen Beobachtungen und den Erfassungen von HANISCH & WEITZEL (2011) aufgetreten, von denen die wichtigsten nachstehend erläutert werden. HANISCH & WEITZEL (2011) haben sieben Individuen des Aurorafalters (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) bereits am 23.03.2011 an der Brauselay im westlichen Teil des Apolloweges östlich Cochem-Cond im Moseltal registriert, wohingegen ich an den Waldrändern und Feldrändern nördlich Nußloch südlich Heidelberg und südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 24.03.2011 zwar schon einzelne Exemplare der Frühjahrgenerationen des Zitronenfalters und des Kleinen Kohlweißlings, aber noch keine Individuen des Aurorafalters festgestellt habe, und erst am 03.04.2011 drei Individuen des Aurorafalters nördlich Nußloch und ein Exemplar des Aurorafalters südlich Tairnbach beobachtet habe, welche dort offensichtlich gerade erst geschlüpft waren, denn meine regelmäßigen Beobachtungen an beiden Lokalitäten in 2007, 2008, 2009 und 2010 haben gezeigt, daß schon wenige Tage nach dem Erscheinen der ersten Individuen des Aurorafalters jeweils mindestens fünf Exemplare des Aurorafalters sowohl nördlich Nußloch als auch südlich Tairnbach fliegen, und die Populationsstärke des Aurorafalters war in 2011 an beiden Profilen normal entwickelt und war nicht retardiert. HANISCH & WEITZEL (2011) haben zwei Individuen der Frühjahrgeneration des Gemeinen Heufalters (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) bereits am 22.04.2011 in Konz-Niedermennig südwestlich Trier gefunden, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 10.04.2011 und am 20.04.2011 noch keine Exemplare der Frühjahrgeneration des Gemeinen Heufalters gesehen habe und erst am 24.04.2011 die ersten Individuen der Frühjahrgeneration des Gemeinen Heufalters am Apolloweg festgestellt habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben insgesamt 15 Individuen der Frühjahrgeneration des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) erst vom 10.04.2011 aus Beilstein südöstlich Cochem gemeldet, wohingegen ich ein Exemplar der Frühjahrgeneration des Großen Kohlweißlings bereits am 03.04.2011 an dem Waldrand und Feldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg entdeckt habe und dann auch am 10.04.2011 ein Exemplar der Frühjahrgeneration des Großen Kohlweißlings am Apolloweg gesehen habe.

HANISCH & WEITZEL (2011) haben ein Exemplar des Baumweißlings (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) schon am 30.04.2011 in Konz südwestlich Trier gesichtet, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz am 24.04.2011 und am 01.05.2011 noch keine Individuen des Baumweißlings gesehen habe und erst am 08.05.2011 die ersten Exemplare des Baumweißlings an beiden Profilen bemerkt habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben bereits am 10.05.2011 drei Individuen des Perlgrasfalters (*Coenonympha arcania* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Satyridae) in Klotten angetroffen, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 08.05.2011 und am 10.05.2011 noch keine Exemplare des Perlgrasfalters beobachtet habe und erst am 13.05.2011 die ersten Individuen des Perlgrasfalters im Dortebachtal notiert habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben insgesamt 22 frische Individuen der Frühjahrgeneration des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) erst am 13.05.2011 in Beilstein südöstlich Cochem und in Cochem festgestellt,

wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem schon am 08.05.2011 mehrere frische Exemplare der Frühjahrgeneration des Kleinen Fuchs entdeckt habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben je ein Exemplar des Kleinen Eisvogels (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae) schon am 14.05.2011 in Kanzem südsüdwestlich Trier sowie am 19.05.2011 und am 25.05.2011 in Klotten aufgespürt, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteibachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 10.05.2011, am 13.05.2011, am 18.05.2011, am 21.05.2011, am 25.05.2011 und am 29.05.2011 noch keine Individuen des Kleinen Eisvogels entdeckt habe und erst am 02.06.2011 die ersten Exemplare des Kleinen Eisvogels im Dorteibachtal gesehen habe.

HANISCH & WEITZEL (2011) haben je ein Exemplar des Großen Schillerfalters (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) bereits am 02.06.2011 in Hatzenport, am 02.06.2011 in Pommern und am 03.06.2011 in Cochem angetroffen, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteibachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 10.05.2011, am 13.05.2011, am 18.05.2011, am 21.05.2011, am 25.05.2011, am 29.05.2011, am 02.06.2011 und am 04.06.2011 noch keine Individuen des Großen Schillerfalters registriert habe und die ersten Exemplare des Großen Schillerfalters erst am 07.06.2011 im Dorteibachtal beobachtet habe, jedoch schon am 03.06.2011 die ersten Individuen des Großen Schillerfalters an den Waldrändern und Feldrändern nördlich Nußloch südlich Heidelberg und südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg notiert habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben vom Großen Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) bereits am 14.05.2011 drei Individuen in Kanzem südsüdwestlich Trier und am 19.05.2011 zwei Exemplare in Treis ostnordöstlich Cochem gefunden, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteibachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 10.05.2011, am 13.05.2011 und am 18.05.2011 noch keine Individuen des Großen Ochsenauges bemerkt habe und erst am 19.05.2011 in den Wiesen östlich Walldorf südlich Heidelberg, am 21.05.2011 am Apolloweg und am 24.05.2011 an dem Waldrand und Feldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg jeweils die ersten Exemplare des Großen Ochsenauges festgestellt habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben zwei Exemplare der Frühjahrgeneration des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) schon am 23.05.2011 in Klotten nachgewiesen, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteibachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 18.05.2011, am 21.05.2011 und am 25.05.2011 sowie an dem Waldrand und Feldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg am 20.05.2011 und am 23.05.2011 noch keine Individuen der Frühjahrgeneration des C-Falters angetroffen habe und die ersten Exemplare der Frühjahrgeneration des C-Falters erst am 24.05.2011 nördlich Nußloch und am 29.05.2011 im Dorteibachtal notiert habe, jedoch bereits am 17.05.2011 die ersten Individuen der Frühjahrgeneration des C-Falters in den Wiesen östlich Walldorf auffindig gemacht habe.

HANISCH & WEITZEL (2011) haben je ein Exemplar des Schachbretts (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) bereits am 24.05.2011 in Klotten nordöstlich Cochem und am 26.05.2011 in Cochem sowie drei Individuen des Schachbretts am 28.05.2011 in Konz-Niedermennig südwestlich Trier entdeckt, wohingegen ich an dem Waldrand und Feldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg am 24.05.2011 noch keine Exemplare des Schachbretts ge-

sehen habe und erst am 28.05.2011 dort die ersten Individuen des Schachbretts notiert habe sowie am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem am 21.05.2011 und am 25.05.2011 noch keine Exemplare des Schachbretts gefunden habe und erst am 29.05.2011 dort die ersten Individuen des Schachbretts verzeichnet habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben vom Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrrium spini* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Lycaenidae) bereits ein Exemplar am 25.05.2011 in Kattenes und zwei Individuen am 29.05.2011 in Klotten gesichtet, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 21.05.2011, am 25.05.2011, am 29.05.2011, am 02.06.2011, am 04.06.2011, am 07.06.2011 und am 10.06.2011 noch keine Exemplare des Kreuzdorn-Zipfelfalters entdeckt habe und erst am 12.06.2011 die ersten Individuen des Kreuzdorn-Zipfelfalters am Apolloweg registriert habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben von der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) schon zwei Individuen am 29.05.2011 in Klotten und ein Exemplar am 01.06.2011 in Trier-Feyen gefunden, wohingegen ich an den Waldrändern und Feldrändern nördlich Nußloch südlich Heidelberg und südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg am 24.05.2011, am 28.05.2011 und am 30.05.2011 noch keine Exemplare der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs gesehen habe und erst am 03.06.2011 die ersten Individuen der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs südlich Tairnbach bemerkt habe, jedoch ebenfalls bereits am 29.05.2011 die ersten Exemplare der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem festgestellt habe.

HANISCH & WEITZEL (2011) haben ein Exemplar der Sommergeneration des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) schon am 29.05.2011 in Trier-Feyen entdeckt, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 21.05.2011, am 25.05.2011, am 29.05.2011, am 02.06.2011, am 04.06.2011, am 07.06.2011, am 10.06.2011, am 12.06.2011 und am 15.06.2011 noch keine Individuen der Sommergeneration des Tagpfauenauges festgestellt habe und erst am 17.06.2011 die ersten Exemplare der Sommergeneration des Tagpfauenauges am Apolloweg erkannt habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben jeweils ein Exemplar des Kaisermantels (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) schon am 02.06.2011 in Köln und am 04.06.2011 in Klotten nordöstlich Cochem angetroffen, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 29.05.2011, am 02.06.2011, am 04.06.2011, am 07.06.2011, am 10.06.2011, am 12.06.2011 und am 15.06.2011 noch keine Individuen des Kaisermantels bemerkt habe und erst am 17.06.2011 die ersten Exemplare des Kaisermantels am Apolloweg beobachtet habe, jedoch schon am 03.06.2011 die ersten Individuen des Kaisermantels an dem Waldrand und Feldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg festgestellt habe. HANISCH & WEITZEL (2011) haben zwei Individuen des Rotbraunen Ochsenauges (*Pyronia tithonus* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae) bereits am 05.06.2011 in Trier notiert, wohingegen ich am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz, am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern, und im Dorteachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem am 04.06.2011, am 07.06.2011, am 10.06.2011, am 12.06.2011, am 15.06.2011, am 17.06.2011, am 23.06.2011 und am 03.07.2011 noch keine Exemplare des Rotbraunen Ochsenauges festgestellt habe und erst am 05.07.2011 etliche Individuen

des Rotbraunen Ochsenauges am Apolloweg gesehen habe.

23.4 Planmäßiges Verschwinden planmäßig erschienener Insekten entsprechend der Prognose

Zahlreiche derjenigen Insekten, bei denen im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 im Gegensatz zu Mosel-Apollo, Baumweißling und Hirschkäfer keine Akzeleration der Imaginalentwicklung stattgefunden hat und welche dementsprechend nicht etwa einen Mondzyklus früher als normal erschienen sind, sondern planmäßig in Kongruenz zu der Prognose aufgrund der Erfahrung in den vergangenen Jahren aufgetaucht sind, haben sich dann in Analogie und Extrapolation zu den verflossenen Jahren auch termingerecht wieder verabschiedet, sofern sich ihre Flugzeit nicht durch das Schlüpfen und Ausfliegen in mehreren Schüben über einen Mondzyklus hinaus verlängert hat. Die meisten derjenigen Insekten, welche im Vergleich mit den abgelaufenen Jahren zwar termingerecht aufgetaucht sind, jedoch in mehreren Wellen des Erscheinens herausgekommen sind, haben ihre Flugzeit auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr ausgedehnt und sind dann in Korrelation mit den vorhergehenden Jahren entweder ebenfalls planmäßig oder verzögert wieder verschwunden. Der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) ist ebenso wie in den anderen Jahren auch bereits wenige Wochen nach dem vernalen Äquinoktium am 21.03.2011 nach dem Vollmond am 19.03.2011 entsprechend der Vorhersage planmäßig um den Neumond am 03.04.2011 erschienen, und ist nach dem Ablauf von mehreren Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens genauso zeitgerecht nach dem Vollmond am 17.05.2011 verschwunden. Die Frühjahrsgenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) haben sich ebenfalls an den vorausberechneten Zeitplan gehalten und sind erwartungsgemäß nach dem Neumond am 03.04.2011 erschienen, und sind dann auch wegen des Herauskommens in mehreren Entwicklungsschüben mit den letzten Phasen des Auftauchens erst nach und vor dem Neumond am 01.06.2011 erloschen, wobei dann nach einem nur kurzen Interregnum schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 die Sommergenerationen des Zitronenfalters und des Goldglänzenden Rosenkäfers eingesetzt haben. Die Frühjahrsgenerationen des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Feld-Sandlaufkäfers (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae) sind auch planmäßig nach dem Neumond am 03.04.2011 aufgetaucht, und sind ebenso vorhersagegemäß vor und nach dem Neumond am 03.05.2011 verschwunden. Die Frühjahrsgeneration des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welche entsprechend der Vorhersage in Korrelation mit den meisten Jahren vor dem Vollmond am 18.04.2011 aufgekreuzt ist, hat ebenso entsprechend der Prognose nach dem Vollmond am 17.05.2011 das Feld geräumt.

Der Nagelfleck (*Agria tau* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Saturniidae), die Frühjahrsgenerationen des Rotrandbären (*Diachrisia sannio* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) und des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), und der Kleine Eichenbock (*Cerambyx scopolii* FUSSLY 1775; Coleoptera: Cerambycidae), welche auch termingerecht um den Vollmond am 18.04.2011 erschienen sind, haben sich ebenso planmäßig um den Vollmond am 17.05.2011 verabschiedet. Die Blutzikade (*Cercopis vulnerata* ROSSI 1790; Hemiptera: Cercopidae), welche auch termingerecht um den Vollmond am 18.04.2011 aufgetaucht ist, hat dann ihre Flugzeit aufgrund des Schlüpfens und Ausfliegens in mehreren Wellen in die Länge gezogen, und die letzten Pulse des Erscheinens der Blutzikade sind erst vor dem Neumond am 01.06.2011 erloschen. Der Pantherspanner (*Pseudopanthera macularia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Geometridae) sowie die Frühjahrsgenerationen des Kleinen Heufalters (*Coenonympha*

pamphilus LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und der Braunen Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae), welche entsprechend der Vorhersage schon vor und nach dem Neumond am 03.05.2011 vorhanden waren, haben auch erwartungsgemäß vor und nach dem Neumond am 01.06.2011 das Feld geräumt. Die Frühjahrsgenerationen des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und des Gemeinen Heufalters (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welche auch das in den meisten Jahren übliche Erscheinungsfenster eingehalten haben und sich entsprechend der Vorhersage zwischen dem Vollmond am 18.04.2011 und dem Neumond am 03.05.2011 beziehungsweise um den Neumond am 03.05.2011 haben blicken lassen, sind ebenso im Einklang mit der Prognose um den Neumond am 01.06.2011 vergangen. Der Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Satyridae), der Blutbär (*Tyria jacobaea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) und die Frühjahrsgeneration der Gammaeule (*Autographa gamma* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae), welche auch in Analogie und Extrapolation zu den verflossenen Jahren planmäßig vor und nach dem Vollmond am 17.05.2011 vorhanden waren, sind ebenso termingerecht nach dem Vollmond am 15.06.2011 verschwunden. Die Frühjahrsgeneration des Kleinen Perlmutterfalters (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche in Korrelation mit den vergangenen Jahren schon um den Vollmond am 17.05.2011 erschienen ist, hat dann ihre Flugzeit mit mehreren Phasen des Herauskommens frischer Exemplare ausgedehnt, und die letzten abgeflogenen Individuen der Frühjahrsgeneration sind dann noch vor dem Vollmond am 15.07.2011 herumgeflogen, als bereits die ersten frischen Falter der Sommergeneration aufgetreten sind.

Der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae), welcher entsprechend der Erwartung aufgrund des Auftretens in den vorhergehenden Jahren um den Vollmond am 17.05.2011 herausgekommen ist, hat sich ebenso prognosegemäß nach dem Neumond am 01.07.2011 verabschiedet. Das Schachbrett (*Melanargia galathea* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) sowie der Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Lycaenidae) und die Frühjahrsgeneration des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Hesperidae), welche ebenso mit ihrem Erscheinen vor und nach dem Neumond am 01.06.2011 die Vorhersage bezugnehmend auf das Ausfliegen in den vergangenen Jahren eingehalten haben, sind nach mehreren Schüben des Schlüpfens frischer Exemplare schließlich nach dem Vollmond am 15.07.2011 verschwunden. Die Frühjahrsgeneration des Sechsfleck-Widderchens (*Zygaena filipendulae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Zygaenidae), welche gemäß der Prognose des Erscheinens in Bezug auf die verflossenen Jahre um den Vollmond am 15.06.2011 vorhanden war, ist ebenso termingerecht um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen, wobei dann nach einem nur kurzen Interregnum schon vor dem Neumond am 30.07.2011 die Sommergenerationen des Sechsfleck-Widderchens und des Komma-Dickkopffalters eingesetzt haben. Die Sommergeneration des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), welche planmäßig zwischen dem Vollmond am 15.06.2011 und dem Neumond am 01.07.2011 aufgekreuzt ist, hat sich nach mehreren Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens ebenso erwartungsgemäß zwischen dem Neumond am 30.07.2011 und dem Vollmond am 13.08.2011 zurückgezogen. Die Sommergeneration des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welche termingerecht gemäß der Vorhersage um den Vollmond am 15.06.2011 vorhanden war, ist ebenfalls nach mehreren Phasen des Herauskommens um den Neumond am 30.07.2011 verschwunden.

Der Schwammspinner (*Lymantria dispar* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lymantriidae), welcher auch zeitgerecht nach dem Neumond am 01.07.2011 erschienen ist, hat sich ebenso prognosegemäß um den Neumond am 30.07.2011 zurückgezogen. Der Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) und der Rothalsbock (*Stictoleptura rubra* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae), welche erwartungsgemäß bereits vor dem Vollmond am

15.07.2011 abends in der Dämmerung am Waldrand und tagsüber im Sonnenschein herumgeflogen sind, haben sich ebenso termingerecht nach dem Vollmond am 13.08.2011 verabschiedet. Der Goldgelbe Magerrasen-Zwergspanner (*Idaea aureolaria* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Geometridae), welcher sich ebenso entsprechend der Vorhersage nach dem Vollmond am 15.07.2011 eingestellt hat, ist auch planmäßig nach dem Vollmond am 13.08.2011 erloschen, wobei einzelne letzte Nachzügler noch bis um den Neumond am 29.08.2011 herumgeflogen sind. Die Sommergenerationen des Kleinen Perlmutterfalters (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Gammaeule (*Autographa gamma* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae), welche ebenfalls zeitgerecht vor dem Vollmond am 15.07.2011 aufgetaucht sind, haben auch entsprechend der Prognose vor dem Neumond am 29.08.2011 das Feld geräumt, wobei einzelne letzte Nachzügler noch bis um den Neumond am 27.09.2011 herumgeflogen sind. Die Sommergeneration des Rotrandbären (*Diachrisia sannio* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae), welche ebenfalls prognosegemäß nach dem Vollmond am 15.07.2011 erschienen ist, hat sich auch termingerecht nach dem Vollmond am 13.08.2011 verabschiedet. Die Sommergeneration des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), welche entsprechend der Erwartung um den Neumond am 30.07.2011 aufgekreuzt ist, hat ebenso gemäß der Vorhersage um den Neumond am 29.08.2011 das Feld geräumt, wobei einzelne letzte Nachzügler noch bis um den Neumond am 27.09.2011 herumgeflogen sind. Die Sommergenerationen des Sechsfleck-Widderchens (*Zygaena filipendulae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Zygaenidae) und des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Hesperidae), welche nach einem lediglich kurzen Interregnum nach dem Verschwinden der Frühjahrsgeneration um den Vollmond am 15.07.2011 schon vor dem Neumond am 30.07.2011 aufgetaucht sind, haben sich ebenfalls erwartungsgemäß vor dem Neumond am 29.08.2011 zurückgezogen. Die Herbstgeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), welche sich mit der erlöschenden Sommergeneration überlappt hat und termingerecht vor dem Vollmond am 12.09.2011 vorhanden war, ist planmäßig um den Vollmond am 12.10.2011 verschwunden.

23.5 Verzögertes Verschwinden planmäßig erschienener Insekten durch Verlängerung der Flugzeit auf zwei Mondzyklen und mehr

Im Gegensatz zu der Dauer der Imaginalzeit einer Phase des Schlüpfens und Ausfliegens vieler Insekten von häufig etwa einem Mondzyklus, weshalb die meisten der im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 planmäßig erschienenen einphasigen Insekten dementsprechend auch zeitgerecht wieder verschwunden sind, haben etliche mehrphasige Insekten durch das gestaffelte Schlüpfen und Ausfliegen in mehreren aufeinanderfolgenden Schüben ihre kumulative Flugzeit auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr verlängert. Deshalb sind zahlreiche derjenigen mehrphasigen Insekten, welche mit Hilfe von mehreren sukzessiven Phasen des Herauskommens ihre gesamte Flugzeit auf bis zu zwei Mondzyklen und mehr gestreckt haben, trotz ihres planmäßig erfolgten Erscheinens nicht auch zeitgerecht wieder erloschen, sondern haben ihre totale Flugzeit aufgrund der Serie der Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens soweit verlängert, daß sie erst zu einem im Vergleich mit den verflossenen Jahren späteren Zeitpunkt das Feld geräumt haben.

Der Gefleckte Schmalbock (*Rutpela maculata* (PODA 1761); Coleoptera: Cerambycidae), welcher termingerecht bereits nach dem Neumond am 03.05.2011 in den Wiesen und am Waldrand herumgeflogen ist, hat sich nach mehreren Phasen des Erscheinens frischer Exemplare schließlich nach dem Neumond am 01.07.2011 zurückgezogen. Die Riesenschnake (*Tipula maxima* (PODA 1761); Diptera: Tipulidae), welche entsprechend der Korrelation mit den verflossenen Jahren schon um den Vollmond am 17.05.2011 abends in der Dämmerung ihre Paarungsräder auf und neben dem Weg am Waldrand gedreht hat, ist nach mehreren Wellen des Herauskommens frischer

Individuen schließlich nach dem Neumond am 30.07.2011 erloschen. Die Sommergeneration des Feld-Sandlaufkäfers (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae), der Gemeine Bienenkäfer (*Trichodes apiarius* HERBST 1792; Coleoptera: Cleridae), der Gebänderte Pinselkäfer (*Trichius fasciatus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae) und der Zottige Rosenkäfer (*Tropinota hirta* (PODA 1761); Coleoptera: Scarabaeidae), welche erwartungsgemäß bereits um den Neumond am 01.06.2011 herausgekommen sind, haben sich nach mehreren Schüben des Schlüpfens frischer Exemplare schließlich um den Neumond am 30.07.2011 zurückgezogen. Die Sommergeneration des Goldglänzenden Rosenkäfers, welche auch planmäßig vor dem Vollmond am 15.06.2011 anwesend war, ist nach mehreren Wellen des Herauskommens frischer Individuen ebenso entsprechend der Erwartung nach dem Vollmond am 13.08.2011 vergangen. Die Sommergeneration des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welche gemäß der Prognose aufgrund des Vorkommens in den zurückliegenden Jahren um den Vollmond am 15.06.2011 aufgetaucht sind, haben sich nach mehreren Schüben des Schlüpfens frischer Exemplare ebenso planmäßig vor dem Vollmond am 13.08.2011 verabschiedet. Die Sommergeneration des Senfweißlings (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welche ebenfalls termingerecht gemäß der Vorhersage um den Vollmond am 15.06.2011 vorhanden war, ist nach mehreren Phasen des Erscheinens schließlich um den Neumond am 29.08.2011 verschwunden.

Das Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Sphingidae), die Sommergenerationen des Landkärtchens (*Araschnia levana prorsa* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Braunen Tageule (*Euclidia glyphica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae), und der Rote Weichkäfer (*Rhagonycha fulva* (SCOPOLI 1763); Coleoptera: Cantharidae), welche sich auch erwartungsgemäß vor dem Neumond am 01.07.2011 haben blicken lassen, haben nach mehreren Wellen des Herauskommens schließlich um den Neumond am 29.08.2011 das Feld geräumt, wobei letzte Nachzügler des Taubenschwänzchens noch bis vor dem Neumond am 27.09.2011 herumgeflogen sind. Das Rotbraune Ochsenauge (*Pyronia tithonus* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae), welches auch termingerecht nach dem Neumond am 01.07.2011 vorhanden war, ist nach mehreren Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich vor dem Neumond am 29.08.2011 verschwunden. Die Sommergeneration des Kleinen Heufalters (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welche ebenfalls planmäßig nach dem Neumond am 01.07.2011 aufgekreuzt ist, hat sich nach mehreren Wellen des Herauskommens schließlich nach dem Neumond am 29.08.2011 verabschiedet, wobei letzte Nachzügler noch bis um den Neumond am 27.09.2011 herumgeflogen sind. Die Sommergeneration des Kleinen Feuerfalters (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae), welche ebenso zeitgerecht um den Neumond am 30.07.2011 aufgetaucht ist, hat sich nach mehreren Phasen des Erscheinens schließlich vor dem Neumond am 29.08.2011 zurückgezogen, wobei ebenfalls letzte Nachzügler noch bis nach dem Neumond am 27.09.2011 angetroffen wurden. Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae), welche in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg ebenso planmäßig um den Neumond am 01.07.2011 aufgetreten ist, hat sich nach einer Reihe von Wellen des Herauskommens frischer Exemplare schließlich nach dem Vollmond am 12.09.2011 verabschiedet, wohingegen die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), welche am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schon nach dem Neumond am 01.06.2011 vorhanden war, obwohl ihr Auftauchen in Bezug auf die verflissenen Jahre erst um den Neumond am 01.07.2011 vorhergesehen wurde, nach einer Reihe von Schüben des Erscheinens frischer Individuen schließlich nach dem Vollmond am 12.10.2011 verschwunden ist, wobei aufgrund der Dauer der kumulativen Flugzeit von mehr als vier Mondzyklen nicht ausgeschlossen werden kann, daß sich in der ausgedehnten

Spanne des Auftretens von mehr als vier Mondzyklen zwei Generationen der Rotflügeligen Ödlandschrecke miteinander verzahnt haben. Im Ahrtal sind einzelne Individuen sowohl der Rotflügeligen Ödlandschrecke als auch der Blauflügeligen Ödlandschrecke und ebenso auch des Distelfalters noch um den Vollmond am 10.11.2011 herumgeflogen (HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2011).

Die Herbstgenerationen des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche sich mit den auslaufenden Sommergenerationen verzahnt haben und planmäßig um den Vollmond am 13.08.2011 aufgetaucht sind; die Herbstgeneration der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMAAN 1836; Odonata: Aeshnidae), welche sich entsprechend der Prognose vor dem Vollmond am 13.08.2011 eingestellt hat; und die Herbstgenerationen des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welche erwartungsgemäß nach dem Neumond am 29.08.2011 aufgekreuzt sind, haben nach einer Serie von Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich nach dem Neumond am 26.10.2011 das Feld geräumt, wobei die letzten Nachzügler noch um den Vollmond am 10.11.2011 herumgeflogen sind.

24 Verzahnung von aufeinanderfolgenden Generationen von mehrphasigen Insekten

Die außergewöhnlich günstigen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen der Entwicklung der Insekten durch den extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 haben in etlichen Fällen die Verzahnung von aufeinanderfolgenden Generationen von mehrphasigen Insekten ausgelöst. Die Interferenz und Verkettung zweier sukzessiver Generationen erfolgt bei bivoltinen und multivoltinen Insekten mit jeweils mehreren separaten aufeinanderfolgenden Erscheinungswellen in beiden Generationen in der Weise, daß die Entwicklung der nachfolgenden Generation aus den Eiern, welche von den Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der vorhergehenden Generation abgelegt wurden, über Raupen und Puppen zu den Imagines gerade dann abgeschlossen ist und die ersten Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der nachfolgenden Generation erscheinen, wenn nur noch die letzten Imagines der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der vorhergehenden Generation vorhanden sind, welche anschließend in wenigen Tagen bis einigen Wochen erlöschen. Die Verzahnung zweier konsekutiver Generationen von bivoltinen und multivoltinen Schmetterlingen spiegelt sich in dem simultanen Vorkommen der letzten abgeflogenen und zerschlissenen Individuen der vorhergehenden Generation und der ersten frischen und unbeschädigten Exemplare der nachfolgenden Generation wider. Die herausragendsten Beispiele der Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen von mehrphasigen Insekten umfassen Kleinen Fuchs, Zitronenfalter, Kleinen Perlmutterfalter und Goldglänzenden Rosenkäfer; und die signifikantesten Fälle der Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen von mehrphasigen Insekten beinhalten Admiral, C-Falter, Mauerfuchs und Großen Kohlweißling. Der extrem trockene und sonnige Herbst 2011 hat auch die Ausbildung von außerplanmäßigen Herbstgenerationen mehrerer mehrphasiger Insekten unterstützt, von denen besonders Zitronenfalter, Großer Fuchs, Gammaeule und Goldglänzender Rosenkäfer hervorgetreten sind.

24.1 Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen von Kleinem Fuchs, Zitronenfalter, Kleinem Perlmutterfalter und Goldglänzendem Rosenkäfer

Die vernalen und aestivalen Generationen der bivoltinen Insekten sind in der Regel durch eine

Lücke von mehreren Wochen bis einigen Monaten voneinander getrennt. Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind jedoch mehrere Fälle aufgetreten, bei denen die Frühjahrsgenerationen und die Sommergenerationen einiger bivoltiner Insekten mit jeweils mehreren sukzessiven Entwicklungsschüben in beiden Generationen entweder in nur geringem Abstand von wenigen Tagen oder etwa ein bis zwei Wochen aufeinandergefolgt sind oder sich sogar überlappt haben. Die Kondensation der vernalen und aestivalen Generationen mancher bivoltiner Insekten mit jeweils mehreren konsekutiven Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens in beiden Generationen in einer nahezu kontinuierlichen Sequenz mit entweder nur untergeordneter bis akzessorischer Separation oder sogar unmittelbarer Verzahnung mit dem gleichzeitigen Flug der letzten Frühlingsindividuen und der ersten Sommerexemplare ist ein ähnlicher Anpassungsmechanismus an die besondere meteorologische und edaphische Konstellation des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 wie das vorgezogene Erscheinen etlicher Insekten um etwa einen Mondzyklus früher als normal. Die Interferenz und Verkettung der vernalen und aestivalen Generationen erfolgt bei bivoltinen Insekten mit jeweils mehreren separaten aufeinanderfolgenden Erscheinungswellen in beiden Generationen in der Weise, daß die Entwicklung der aestivalen Generation aus den Eiern, welche von den Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der vernalen Generation abgelegt wurden, über Raupen und Puppen zu den Imagines gerade dann abgeschlossen ist und die ersten Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der aestivalen Generation erscheinen, wenn nur noch die letzten Imagines der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der vernalen Generation vorhanden sind, welche anschließend in wenigen Tagen bis einigen Wochen erlöschen. Die Interferenz und Verkettung der vernalen und aestivalen Generationen von bivoltinen Schmetterlingen spiegelt sich in dem simultanen Vorkommen der letzten abgeflogenen und zerschlissenen Frühlingsfalter und der ersten frischen und unbeschädigten Sommerfalter wider. Die prägnantesten Beispiele der Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen waren bei dem Kleinen Fuchs, dem Zitronenfalter, dem Kleinen Perlmutterfalter und dem Goldglänzenden Rosenkäfer entwickelt.

Die Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) ist in Korrelation mit den vergangenen Jahren nicht erst um den Neumond am 01.06.2011 aufgetaucht, sondern ist schon nach dem Neumond am 03.05.2011 erschienen, und hat sich nach dem Schlüpfen und Ausfliegen in mehreren Phasen vor dem Neumond am 01.07.2011 verabschiedet. Die letzten völlig abgeflogenen Individuen der späten Phase des Herauskommens der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs sind erst nach dem Neumond am 01.07.2011 und sogar erst vor dem Vollmond am 15.07.2011 verschwunden, wohingegen bereits nach dem Neumond am 01.06.2011 die ersten frischen Exemplare der frühen Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Kleinen Fuchs aufgekreuzt sind, wodurch die seltene Konstellation der Überlappung und des Telescopings der noch ausklingenden Frühjahrsgeneration und der schon eingesetzten Sommergeneration des Kleinen Fuchs ausgeprägt war. In dem vorgenannten Zeitraum sind die letzten zerschlissenen und manchmal sogar fast entfärbten Individuen der späten Phase des Erscheinens der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs, von denen einige am Ende nur noch nahezu schuppenlose und glasartig durchsichtige Flügel haben, und die ersten unbeschädigten und intensiv rotbraun bis braunrot gefärbten Exemplare der frühen Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Kleinen Fuchs nebeneinander herumgeflogen und auf Blüten gesessen, und diese temporale Koexistenz abgeflogener schwachbestäubter Frühlingsfalter und frischer vollpigmentierter Sommerfalter hat eindrucksvoll die Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen des Kleinen Fuchs widergespiegelt. Das ungewöhnliche Ensemble des gleichzeitigen Fluges der letzten völlig abgeflogenen und fast entfärbten Individuen der späten Phase des Erscheinens der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs und der ersten frischen intensiv rotbraun bis braunrot gefärbten Exemplare der frühen Phase des Schlüpf-

fens und Ausfliegens der Sommergeneration des Kleinen Fuchs wurde noch durch die schon vor dem Neumond am 01.06.2011 erschienenen makellosen gelbbraun bis hellbraun gefärbten Falter der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) komplettiert, welche dann ebenso wie die letzten völlig abgeflogenen Individuen der späten Phase des Erscheinens der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs nach dem Neumond am 01.07.2011 wieder verschwunden sind. Nach dem Erlöschen der letzten total abgeflogenen Exemplare der späten Phase des Erscheinens der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs und dem Verschwinden der letzten Individuen der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs nach dem Neumond am 01.07.2011 hat dann um den Vollmond am 15.07.2011 die späte Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration des Kleinen Fuchs eingesetzt, welche dann durch einen weiteren Schub um den Neumond am 30.07.2011 verstärkt wurde und noch durch einen letzten Puls vor dem Vollmond am 13.08.2011 abgerundet wurde. Nach dem Vollmond am 13.08.2011 ist die Populationsstärke der Sommergeneration des Kleinen Fuchs drastisch zurückgegangen, und um den Neumond am 29.08.2011 sind die letzten Individuen erloschen.

Eine ähnliche Interferenz und Verkettung der vernalen und aestivalen Generationen wie bei dem Kleinen Fuchs ist gelegentlich auch bei dem Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) ausgeprägt, bei dem die letzten abgeflogenen und fast entfärbten Individuen der überwinterten Vorjahresgeneration, von denen einige am Ende nur noch nahezu schuppenlose und glasartig durchsichtige Flügel haben, manchmal noch zusammen mit den ersten frischen vollpigmentierten Exemplaren der neu geschlüpften Sommergeneration herumfliegen. Die ersten unbeschädigten und intensiv braunrot bis rotbraun gefärbten Individuen der neu geschlüpften Sommergeneration des Tagpfauenauges waren termingerecht gemäß der Vorhersage um den Vollmond am 15.06.2011 vorhanden, als auch noch die letzten zerschlissenen und fast entfärbten Individuen der überwinterten Vorjahresgeneration des Tagpfauenauges an manchen Stellen vorgekommen sind, welche dann nach dem Vollmond am 15.06.2011 verschwunden sind. In analoger Weise sind die ersten frischen vollpigmentierten Exemplare der neu geschlüpften Frühjahrsgeneration des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche nicht erst um den Vollmond am 15.06.2011 entsprechend der Prognose aufgetaucht sind, sondern schon um den Vollmond am 17.05.2011 und damit etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren erschienen sind, zusammen mit den letzten abgeflogenen und fast entfärbten Individuen der überwinterten Vorjahresgeneration herumgeflogen, welche dann um den Neumond am 01.06.2011 erloschen sind. Eine ähnliche Kombination und Amalgamation der vernalen und aestivalen Generationen wie bei dem Kleinen Fuchs habe ich auch bei dem Kleinen Perlmutterfalter (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) festgestellt, bei dem die ersten frischen Exemplare der frühen Phase des Herauskommens der Frühjahrsgeneration um den Vollmond am 17.05.2011 erschienen sind und die letzten abgeflogenen Individuen der späten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Frühjahrsgeneration, von denen ebenfalls einige am Schluß nur noch fast pigmentfreie und transparente Flügel haben, noch vor dem Vollmond am 15.07.2011 herumgeflogen sind, als bereits die ersten frischen vollpigmentierten Falter der frühen Phase des Auftauchens der Sommergeneration aufgetreten sind, wodurch ebenso wie bei dem Kleinen Fuchs auch bei dem Kleinen Perlmutterfalter die seltene Konstellation der Überlappung und des Telescopings der noch ausklingenden Frühjahrsgeneration und der schon eingesetzten Sommergeneration ausgeprägt war.

Die Frühjahrsgenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) sind in Analogie und Extrapolation zu den verflossenen Jahren planmäßig nach dem Neumond am 03.04.2011 erschienen, und sind dann auch wegen des Herauskommens in mehreren Entwicklungsschüben mit den letzten Phasen des Auftauchens erst nach und vor dem Neu-

mond am 01.06.2011 erloschen. Nach dem Verschwinden der letzten Individuen der späten Phasen des Erscheinens der Frühjahrsgenerationen des Zitronenfalters und des Goldglänzenden Rosenkäfers nach und vor dem Neumond am 01.06.2011 sind dann nach einem lediglich kurzen Interregnum schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 die ersten Exemplare der frühen Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergenerationen des Zitronenfalters und des Goldglänzenden Rosenkäfers aufgekreuzt. Im Gegensatz zu der Verzahnung der vernalen und aestivalen Generationen des Kleinen Fuchs und des Kleinen Perlmutterfalters mit dem gleichzeitigen Flug der letzten Frühlingfalter und der ersten Sommerfalter sind bei der Sukzession der Frühjahrsgenerationen und Sommergenerationen des Zitronenfalters und des Goldglänzenden Rosenkäfers die ersten aestivalen Individuen erst mehrere Tage oder wenige Wochen nach dem Verschwinden der letzten vernalen Exemplare aufgetaucht. Wegen dieser Lücke zwischen dem Erlöschen der letzten Individuen der späten Phasen des Herauskommens der Frühjahrsgenerationen und dem Erscheinen der ersten Exemplare der frühen Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergenerationen haben bei dem Zitronenfalter und dem Goldglänzenden Rosenkäfer weder Überlappung noch Telescoping der vernalen und aestivalen Imagines stattgefunden, wohingegen die Verzahnung der Frühjahrsgenerationen und Sommergenerationen des Kleinen Fuchs und des Kleinen Perlmutterfalters durch eine Brücke gekennzeichnet war, an welcher Überlappung und Telescoping durch den kontemporären Flug der letzten Frühlingfalter und der ersten Sommerfalter eine kontinuierliche Passage ohne Unterbrechung hervorgerufen haben.

Eine ähnliche Konstellation wie bei dem Zitronenfalter und dem Goldglänzenden Rosenkäfer war auch bei dem Sechsfleck-Widderchen (*Zygaena filipendulae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Zygaenidae) und dem Komma-Dickkopffalter (*Hesperia comma* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: HesperIIDae) entwickelt, deren Frühjahrsgenerationen gemäß der Prognose des Erscheinens in Bezug auf die verflossenen Jahre um den Vollmond am 15.06.2011 und nach dem Neumond am 01.06.2011 vorhanden waren und dann ebenso termingerecht um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen sind, wohingegen dann nach einem nur kurzen Interregnum schon vor dem Neumond am 30.07.2011 die Sommergenerationen des Sechsfleck-Widderchens und des Komma-Dickkopffalters eingesetzt haben, welche dann ihrerseits erwartungsgemäß vor dem Neumond am 29.08.2011 verschwunden sind.

24.2 Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Mauerfuchs und Großem Kohlweißling

Ebenso wie die vernalen und aestivalen Generationen der bivoltinen Insekten sind auch die aestivalen und automnalen Generationen der bivoltinen und multivoltinen Insekten in der Regel durch eine Lücke von mehreren Wochen bis einigen Monaten voneinander getrennt. Als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 und des extrem trockenen und sonnigen Herbstes 2011 sind jedoch mehrere Fälle aufgetreten, bei denen die Sommergenerationen und die Herbstgenerationen einiger bivoltiner und multivoltiner Insekten mit jeweils mehreren sukzessiven Entwicklungsschüben in beiden Generationen entweder in nur geringem Abstand von wenigen Tagen oder etwa ein bis zwei Wochen aufeinandergefolgt sind oder sich sogar überlappt haben. In analoger Weise wie die Kondensation der vernalen und aestivalen Generationen mancher bivoltiner Insekten mit jeweils mehreren konsekutiven Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens in beiden Generationen in einer nahezu kontinuierlichen Sequenz mit entweder nur untergeordneter bis akzessorischer Separation oder sogar unmittelbarer Verzahnung mit dem gleichzeitigen Flug der letzten Frühlingindividuen und der ersten Sommerexemplare ist auch die Verschmelzung der aestivalen und automnalen Generationen mancher bivoltiner und multivoltiner Insekten mit jeweils mehreren gestaffelten Phasen des Erscheinens in beiden Generationen in ei-

ner fast lückenlosen Sukzession mit entweder nur marginaler Trennung oder sogar direkter Amalgamation mit dem gleichzeitigen Flug der letzten Sommerindividuen und der ersten Herbstexemplare ein ähnlicher Anpassungsmechanismus an die besondere meteorologische und edaphische Konstellation des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 und deren Konsequenzen auf den Verlauf der Flugzeiten der Insekten wie das vorgezogene Erscheinen etlicher Insekten um etwa einen Mondzyklus früher als normal, und ist in einigen Fällen auch das Ergebnis der Unterstützung der Entwicklung der Insekten durch die günstigen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen des extrem trockenen und sonnigen Herbstes 2011. Ebenso wie die Interferenz und Verkettung der vernalen und aestivalen Generationen bei bivoltinen Insekten erfolgt die Überlappung und Kombination der aestivalen und automnalen Generationen bei bivoltinen und multivoltinen Insekten mit jeweils mehreren separaten aufeinanderfolgenden Erscheinungswellen in beiden Generationen in der Weise, daß die Entwicklung der automnalen Generation aus den Eiern, welche von den Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der aestivalen Generation abgelegt wurden, über Raupen und Puppen zu den Imagines gerade dann abgeschlossen ist und die ersten Imagines der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der automnalen Generation erscheinen, wenn nur noch die letzten Imagines der letzten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der aestivalen Generation vorhanden sind, welche anschließend in wenigen Tagen bis einigen Wochen erlöschen. Die Interferenz und Verkettung der aestivalen und automnalen Generationen von bivoltinen und multivoltinen Schmetterlingen spiegelt sich in dem simultanen Vorkommen der letzten abgeflogenen und zerschissenen Sommerfalter und der ersten frischen und unbeschädigten Herbstfalter wider. Die prägnantesten Beispiele der Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen waren bei dem Admiral, dem C-Falter, dem Mauerfuchs und dem Großen Kohlweißling entwickelt.

Eine vergleichbare Konstellation wie bei den vernalen und aestivalen Generationen des Zitronenfalters und des Goldglänzenden Rosenkäfers war auch bei den aestivalen und automnalen Generationen des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) verwirklicht, dessen Sommergeneration, welche schon um den Neumond am 01.06.2011 aufgekreuzt ist, obwohl ihr Auftauchen erst um den Neumond am 01.07.2011 erwartet wurde, nach einer Reihe von Pulsen des Schlüpfens und Ausfliegens schließlich nach dem Neumond am 30.07.2011 verschwunden ist, wobei die letzten einzelnen Nachzügler der späten Phase des Herauskommens der Sommergeneration vor dem Vollmond am 13.08.2011 erloschen sind, und anschließend hat sich nach einem nur kurzen Interregnum die Herbstgeneration, welche sich regelmäßig zur vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers in hohen Individuenzahlen in den Weinbergen blicken läßt und deren erste Exemplare um den Neumond am 29.08.2011 erwartet wurden, mit den ersten Faltern der frühen Phase des Schlüpfens und Ausfliegens jedoch schon nach dem Vollmond am 13.08.2011 eingestellt.

Bei den aestivalen und automnalen Generationen des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welcher ein regelmäßiger Begleiter des Admirals in den Weinbergen zur Zeit der abgeschlossenen Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers ist, und des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) war dagegen eine ähnliche Sukzession wie bei den vernalen und aestivalen Generationen des Kleinen Fuchs und des Kleinen Perlmutterfalters entwickelt, denn um den Vollmond am 13.08.2011 sind schon die ersten frischen Individuen der frühen Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgenerationen des C-Falters und des Großen Kohlweißlings aufgetaucht, obwohl auch noch die letzten abgeflogenen Exemplare der späten Phase des Herauskommens der Sommergenerationen vorhanden waren, welche erst um den Neumond am 29.08.2011 verschwunden sind. Ebenso sind vor dem Vollmond am 12.09.2011 die ersten frischen Individuen der frühen Phase des Erscheinens der Herbstgeneration des Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS

1767; Lepidoptera: Satyridae) aufgekreuzt, obwohl auch noch die letzten abgeflogenen Exemplare der späten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Sommergeneration herumsegelt sind, welche erst vor dem Neumond am 27.09.2011 erloschen sind.

Im Gegensatz zu der Verzahnung der aestivalen und automnalen Generationen des C-Falters, des Großen Kohlweißlings und des Mauerfuchs mit dem gleichzeitigen Flug der letzten Sommerfalter und der ersten Herbstfalter sind bei der Sukzession der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Admirals die ersten automnalen Individuen erst mehrere Tage oder wenige Wochen nach dem Verschwinden der letzten aestivalen Exemplare aufgetaucht. Wegen dieser Lücke zwischen dem Erlöschen der letzten Individuen der späten Phase des Herauskommens der Sommergeneration und dem Erscheinen der ersten Exemplare der frühen Phase des Schlüpfens und Ausfliegens der Herbstgeneration haben bei dem Admiral weder Überlappung noch Telescoping der aestivalen und automnalen Imagines stattgefunden, wohingegen die Verzahnung der Sommergenerationen und Herbstgenerationen des C-Falters, des Großen Kohlweißlings und des Mauerfuchs durch eine Brücke gekennzeichnet war, an welcher Überlappung und Telescoping durch den kontemporären Flug der letzten Sommerfalter und der ersten Herbstfalter eine kontinuierliche Passage ohne Unterbrechung hervorgerufen haben.

24.3 Ausbildung von außerplanmäßigen Herbstgenerationen

Der extrem trockene und sonnige Frühling 2011 hatte einen günstigen Einfluß auf die Entwicklung der Generationen verschiedener Insekten und hat in vielen Fällen dazu geführt, daß die Frühjahrsgenerationen und/oder die Sommergenerationen um etwa einen Mondzyklus früher als gemäß der Entwicklung in den verflossenen Jahren prognostiziert erschienen sind. Wegen des vorgezogenen Auftretens der Frühjahrsgenerationen und/oder der Sommergenerationen etlicher Insekten um etwa einen Mondzyklus gegenüber den Ergebnissen der vergangenen Jahre waren nach einer oder mehrerer Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens die Flugzeiten der Frühjahrsgenerationen und/oder der Sommergenerationen vieler Insekten auch etwa einen Mondzyklus früher als in den meisten Jahren beendet, und durch diese Protraktion sowohl des Anfangs als auch des Schluß der Flugzeit um jeweils etwa einen Mondzyklus ist in einer Reihe von Fällen am Ende der Flugzeit noch eine temporale Reserve entstanden, welche durch eine zusätzliche Generation ausgefüllt werden konnte.

Die Wiederholung der stabilen Schönwetterperiode des Goldenen Frühlings, welche vor dem Neumond am 04.03.2011 begonnen hat und erst vor dem Neumond am 01.06.2011 geendet hat, im Goldenen Herbst, welcher vor dem Neumond am 27.09.2011 angefangen hat und erst nach dem Neumond am 25.11.2011 abgeschlossen wurde, war zusammen mit dem Gewinn an zeitlicher Kapazität durch die vorgezogene und teilweise auch beschleunigte Abwicklung der Frühjahrsgenerationen und/oder der Sommergenerationen etlicher Insekten der Auslöser für die Ausbildung von außerplanmäßigen Herbstgenerationen bei solchen Insekten, welche sich ansonsten auf die Frühjahrsgenerationen und/oder die Sommergenerationen beschränken. Die hervorragenden meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen im extrem trockenen und sonnigen Herbst 2011 haben den extraordinären automnalen Generationen etlicher Insekten ebenso optimale Entwicklungsbedingungen geboten, wie sie die vernalen Generationen im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 genießen konnten, so daß in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 sowohl der Goldene Frühling als auch der Goldene Herbst die Ausbildung der Populationen der Insekten durch das günstige klimatische und substratielle Umfeld maßgeblich unterstützt haben.

Vor dem Ende der Flugzeit haben sich nach dem Auslaufen der Frühjahrsgenerationen und/oder der Sommergenerationen zahlreicher Insekten dann vor dem Neumond am 27.09.2011 in dem günstigen klimatischen und substratiellen Umfeld des Goldenen Herbstes noch außerplanmäßige Herbstgenerationen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), der Gammaeule (*Autographa gamma* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) und des Goldglänzenden Rosenkäfers (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) mit mehreren bis etlichen frischen Exemplaren eingestellt, welche wahrscheinlich um den Neumond am 26.10.2011 wieder verschwunden sind, wobei letzte Nachzügler möglicherweise erst um den Vollmond am 10.11.2011 vergangen sind. Die extraregulären automnalen Generationen des Zitronenfalters, des Großen Fuchs, der Gammaeule und des Goldglänzenden Rosenkäfers sind sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens aufgetreten.

25 Unterscheidung des Mosel-Apollo von ähnlichen Schmetterlingen aus größerer Entfernung

Am Anfang und am Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo hat vorübergehend die Möglichkeit der Verwechslung von in größerer Distanz um die Felsen und an den Hängen des Moseltales fliegenden Faltern von Mosel-Apollo, Baumweißling, Großem Kohlweißling, Segelfalter und Schwalbenschwanz bestanden, welche zwecks sicherer Diagnose als Grundlage für die Interpretation der Populationsdynamik des Mosel-Apollo durch Überprüfung mit Hilfe eines Fernglases oder eines Teleobjektives einer Kamera ausgeschlossen werden mußte. Am Anfang der Flugzeit des Mosel-Apollo war kurzzeitig die Möglichkeit der Verwechslung der ersten Individuen des Mosel-Apollo mit Exemplaren des Baumweißlings gegeben, weil etliche Falter des apolloähnlich fliegenden Baumweißlings in 2011 besonders große Dimensionen erzielt haben und fast die Spannweite der Falter des Mosel-Apollo erreicht haben. Am Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo war temporär die Möglichkeit der Verwechslung der letzten Individuen des Mosel-Apollo mit Exemplaren des Großen Kohlweißlings ausgebildet, weil besonders die Weibchen des Großen Kohlweißlings durch ihre schwarzen Flecken in größerem Abstand dem Mosel-Apollo ähneln und manchmal sogar auch apolloähnlich fliegen, und weil in analoger Weise wie bei dem Baumweißling auch mehrere bis etliche Falter des zuweilen ebenfalls apolloähnlich fliegenden Großen Kohlweißlings in 2011 besonders große Dimensionen erzielt haben und fast die Spannweite der Falter des Mosel-Apollo erreicht haben. Sowohl am Anfang als auch am Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo hat vorübergehend auch die Möglichkeit der Verwechslung der ersten und letzten Individuen des Mosel-Apollo mit weißlichgelben, gelblichweißen oder sogar fast rein weißen letzten Exemplaren der Frühjahrsgenerationen und ersten Individuen der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz existiert, weil bei Wegfall der ansonsten charakteristischen gelben Farbe die hellen und weißdominierten Varietäten von Segelfalter und Schwalbenschwanz in größerer Distanz auch dem Mosel-Apollo hinsichtlich Größe und Habitus im Flug ähneln. Die Unterscheidung des Mosel-Apollo von Baumweißling, Großem Kohlweißling, Segelfalter und Schwalbenschwanz aus größerer Entfernung wird nachstehend erläutert.

25.1 Unterscheidung von Mosel-Apollo und Baumweißling aus größerer Entfernung

Aufgrund des schlagartigen Erscheinens von Mosel-Apollo und Baumweißling schon am 08.05.2011 wenige Tage nach dem Neumond am 03.05.2011 und dem Herumfliegen von zahl-

reichen Individuen beider Falter an den Steilhängen des Moseltales zwischen Koblenz und Trier in dem Intervall von wenigen Tagen nach dem Neumond am 03.05.2011 bis zu dem Einbruch der Hauptphase der Eisheiligen am 14.05.2011 wenige Tage vor dem Vollmond am 17.05.2011 war in dem vorgenannten Zeitraum von etwa einer Woche infolge des gleichzeitigen Fluges vieler Exemplare der beiden morphologisch und aerodynamisch sehr ähnlichen großen weißen Schmetterlinge bei der Erfassung der Individuenzahlen aus größerer Entfernung die Überprüfung mit Hilfe eines Fernglases oder eines Teleobjektives einer Kamera erforderlich, um Verwechslungen von Mosel-Apollo und Baumweißling wegen ihres weitgehend analogen bis fast identischen Flugverhaltens und Flugbildes zu vermeiden. Die Kontrolle der in größerer Distanz fliegenden Exemplare von Mosel-Apollo und Baumweißling mit einem optischen Vergrößerungsinstrument war in dem vorgenannten Zeitraum von etwa einer Woche insbesondere deshalb notwendig, weil in 2011 der Baumweißling mit etlichen großen Individuen aufgetreten ist, welche aufgrund ihrer außergewöhnlichen Dimensionen im optischen Eindruck im Flug wiederholt nahe an die Größe des Mosel-Apollo herangereicht haben und ebenso elegant und grazil die Hänge entlanggeglitten sind, um Blüten herumgeflattert sind und die Böschungen heruntergeschwebt sind wie die majestätischen Exemplare des Mosel-Apollo. Bei der Betrachtung mit einem Fernglas oder einem Teleobjektiv einer Kamera lassen sich der gefleckte Mosel-Apollo und der ungeflechte Baumweißling auch aus größerer Entfernung sicher unterscheiden.

Nach der Hauptphase der Eisheiligen, welche am 14.05.2011 nachmittags begonnen hat und am 17.05.2011 nachmittags geendet hat, wurde das vorstehend skizzierte Problem der sicheren Identifizierung und Unterscheidung von Mosel-Apollo und Baumweißling rasch durch die schnelle Abnahme der Individuenzahlen des Baumweißlings entschärft. Zu Beginn der Flugzeit mit dem Erscheinen der ersten Exemplare am 08.05.2011 waren am Apolloweg mehr Baumweißlinge als Mosel-Apollo vorhanden, wohingegen die Mosel-Apollo in den folgenden Tagen rasch die Baumweißlinge zahlenmäßig erreicht und bereits am 10.05.2011 numerisch überholt haben, wobei der Anstieg der Mosel-Apollo durch den gleichzeitigen Abfall der Baumweißlinge relativ zügig verlaufen ist und die Mosel-Apollo die Baumweißlinge dann quantitativ schnell immer mehr hinter sich gelassen haben. Nach dem Vollmond am 17.05.2011, als der Mosel-Apollo dem Gipfel seiner Abundanz entgegengestrebt ist und diesen am 25.05.2011 erreicht hat, waren nur noch wenige Exemplare des Baumweißlings vorhanden, welche neben den zahlreichen bis massenhaft Individuen des Mosel-Apollo nur marginal oder fast gar nicht aufgefallen sind. Deshalb war es nach dem Vollmond am 17.05.2011 nicht mehr notwendig, in größerer Entfernung fliegende Exemplare des Mosel-Apollo mit Hilfe eines Fernglases oder eines Teleobjektives einer Kamera auf ihre korrekte Ansprache zu überprüfen, weil die wenigen noch vorhandenen Individuen des Baumweißlings selbst bei einer Verwechslung mit dem Mosel-Apollo quantitativ nur akzessorisch oder gar nicht ins Gewicht gefallen wären. Die Unterstützung durch ein optisches Vergrößerungsinstrument war nach dem Vollmond am 17.05.2011 nur noch in umgekehrter Weise zur unzweifelhaften Identifikation der letzten Individuen des Baumweißlings erforderlich, welche um den Neumond am 01.06.2011 verschwunden sind.

25.2 Unterscheidung von Mosel-Apollo und Großem Kohlweißling aus größerer Entfernung

Mit dem Erscheinen der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings um den Vollmond am 15.06.2011 und dem gleichzeitigen raschen Rückgang der Populationsstärke des Mosel-Apollo auf ein nur noch geringes residuales Niveau vor dem Neumond am 01.07.2011 ist vorübergehend noch einmal eine Konstellation einer möglichen Verwechslung von einzelnen in größerer Entfer-

nung fliegenden Exemplaren des Mosel-Apollo mit einem Vertreter der Pieriden entstanden. Im Gegensatz zu dem Baumweißling, der nach dem Neumond am 03.05.2011 sofort mit zahlreichen Individuen aufgetreten ist, war der Große Kohlweißling nach dem Vollmond am 15.06.2011 in der ersten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens zunächst nur mit wenigen Exemplaren vorhanden, wohingegen nach dem Vollmond am 15.06.2011 noch etliche Individuen des Mosel-Apollo an den Felsen und Hängen herumgesegelt sind, deren Anzahl dann jedoch schnell beträchtlich abgenommen hat, so daß vor dem Neumond am 01.07.2011 nur noch einzelne letzte Exemplare anwesend waren. Deshalb war die Gefahr der Verwechslung der letzten Individuen des Mosel-Apollo vor dem Neumond am 01.07.2011 mit dem Großen Kohlweißling, der etwa die gleiche Größe wie der Mosel-Apollo erreicht, ähnlich wie der Mosel-Apollo relativ langsam fliegt, und bei den Weibchen auch mehrere schwarze Flecken auf den Vorderflügeln hat, nur eingeschränkt entwickelt, wenn gelegentlich einmal eines der wenigen Exemplare des Großen Kohlweißlings auch in größerer Distanz in apolloähnlichem Habitus geflogen ist.

Nach dem Neumond am 01.07.2011 hat sich die Situation der möglichen Verwechslung von Mosel-Apollo und Großem Kohlweißling dagegen temporär verschärft, denn es sind jetzt in der zweiten Phase des Herauskommens etliche bis zahlreiche Individuen des Großen Kohlweißlings geschlüpft, welche zahlenmäßig die wenigen noch vorhandenen Exemplare des Mosel-Apollo deutlich überwogen haben und darüber hinaus jetzt auch häufig an den Felsen in ähnlichem Flugstil wie der Mosel-Apollo entlanggesegelt sind. Die Entdeckung der ersten Exemplare am Beginn der Flugzeit des Mosel-Apollo ist relativ einfach, weil die frisch geschlüpften kraftstrotzenden und hormonstimulierten Falter, welche überwiegend bis fast ausschließlich Männchen sind, einen starken initialen Flugdrang aufweisen und immer wieder mit großer Ausdauer und häufig nur mit kurzen Pausen um die Felsen herumsegeln, die Steilhänge entlangfliegen, über den Weg und die Böschungen schweben, um Blüten herumflattern, und von einer Blüte zur nächsten gleiten, wohingegen der Nachweis der letzten Individuen am Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo relativ schwierig ist, weil die Männchen schon überwiegend bis fast vollständig erloschen sind und die wenigen abgeflogenen, entkräfteten und sterbenden Falter, welche nur noch Weibchen umfassen, nur noch einen schwachen finalen Flugdrang besitzen und nur noch gelegentlich und manchmal sogar lediglich eher zufällig auffliegen und oftmals über längere Zeit an verborgenen Ruheplätzen sitzen oder liegen, wo sie nicht erfaßt werden können. Es haben daher in der Endphase der Flugzeit des Mosel-Apollo an etlichen Tagen der Beobachtung nur sehr wenige Gelegenheiten der Erfassung von letzten fliegenden Exemplaren des Mosel-Apollo bestanden, und bei der Erkennung der letzten fliegenden Falter des Mosel-Apollo mußte zwecks sicherer Diagnose als Grundlage für die Interpretation der Populationsdynamik des Mosel-Apollo eine Verwechslung von in größerer Distanz fliegenden Faltern des Mosel-Apollo und des Großen Kohlweißlings ausgeschlossen werden.

Deshalb war bei der Identifikation der letzten Individuen des Mosel-Apollo zur Überprüfung der definitiven Erkennung in größerer Entfernung nach dem Neumond am 01.07.2011 erneut die Unterstützung eines Fernglases oder eines Teleobjektives einer Kamera erforderlich, um Verwechslungen vor allem mit Weibchen des Großen Kohlweißlings zu vermeiden. Bei der Betrachtung mit einem optischen Vergrößerungsinstrument lassen sich der stark gefleckte Mosel-Apollo und das nur wenig gefleckte Weibchen des Großen Kohlweißlings auch aus größerer Entfernung sicher unterscheiden. Die Kontrolle der in größerer Distanz fliegenden Exemplare von Mosel-Apollo und Großem Kohlweißling mit einem optischen Vergrößerungsinstrument war in dem Zeitraum von etwa zwei Wochen zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011 insbesondere deshalb notwendig, weil in 2011 auch der Große Kohlweißling mit etlichen großen Individuen aufgetreten ist, welche aufgrund ihrer außergewöhnlichen Dimensionen

im optischen Eindruck im Flug manchmal nahe an die Größe des Mosel-Apollo herangereicht haben und darüber hinaus oftmals ebenso elegant und grazil die Hänge entlanggeglitten sind, um Blüten herumgeflattert sind und die Böschungen heruntergeschwebt sind wie die majestätischen Exemplare des Mosel-Apollo.

Das Problem der möglichen Verwechslung mit in größerer Distanz um die Felsen in vergleichbarem Flugmodus wie der Mosel-Apollo fliegenden Exemplaren des Großen Kohlweißlings hat sich mit dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 aufgelöst, und gleichzeitig hat auch die Häufigkeit des Großen Kohlweißlings schon wieder etwas abgenommen, bevor dann nach dem Vollmond am 15.07.2011 in einer dritten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nochmals etliche frische Exemplare des Großen Kohlweißlings erschienen und herumgeflogen sind. Schließlich sind um den Neumond am 30.07.2011 in einer vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens nochmals etliche frische Exemplare des Großen Kohlweißlings aufgetaucht. Die auslaufende Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat sich dann mit der einsetzenden Herbstgeneration verzahnt, welche um den Vollmond am 13.08.2011 mit den ersten frischen Individuen bereits zu einer Zeit erschienen ist, als auch noch die letzten abgeflogenen Exemplare der Sommergeneration vorhanden waren.

25.3 Unterscheidung von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz aus größerer Entfernung

Bei dem Nebeneinander etlicher Individuen der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz nach dem Neumond am 01.07.2011 hat gelegentlich die Möglichkeit der Verwechslung der beiden geschwänzten Ritterfalter bestanden, wenn diese in größerer Entfernung in farblich ähnlichen Exemplaren an den Felsen entlanggeflogen sind. Der Segelfalter kommt in zwei Farbklassen vor, welche hellgelbe bis fahlgelbe Individuen sowie weißlichgelbe bis gelblichweiße oder sogar fast rein weiße Exemplare umfassen, und ebenso tritt der Schwalbenschwanz in zwei Farbgruppen auf, welche mittelgelbe bis dunkelgelbe Individuen sowie hellgelbe bis weißlichgelbe oder sogar gelblichweiße Exemplare beinhalten. In größerer Distanz fliegende weißlichgelbe bis gelblichweiße Individuen von Segelfalter und Schwalbenschwanz können deshalb wegen ihres ähnlichen Flugstils und ihrer nahezu identischen Größe nicht immer mit bloßem Auge sicher unterschieden werden, und zur eindeutigen Differenzierung von in größerer Entfernung fliegenden hellen und weißdominierten Exemplaren ist daher die Überprüfung mit Hilfe eines Fernglases oder eines Teleobjektives einer Kamera erforderlich, um Verwechslungen der beiden geschwänzten Ritterfalter auszuschließen.

In dem Zeitraum zwischen dem Auftreten der ersten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters vor dem Neumond am 01.07.2011 und dem Verschwinden der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 hat gelegentlich sogar die Möglichkeit der Verwechslung von weißlichgelben bis gelblichweißen ersten Exemplaren der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo bestanden, wenn diese in vergleichbarem Flugmodus in größerer Distanz um die Felsen herumgesegelt sind und an den Steilhängen entlanggeflogen sind, und auch in diesen Fällen war zur eindeutigen Identifikation die Kontrolle mit einem optischen Vergrößerungsinstrument notwendig. Bei der Betrachtung mit einem Fernglas oder mit einem Teleobjektiv einer Kamera lassen sich der ungeschwänzte und gefleckte Mosel-Apollo, der geschwänzte und gestreifte Segelfalter, und der geschwänzte und sowohl gestreifte als auch gefleckte Schwalbenschwanz auch aus größerer Entfernung sicher unterscheiden. Das Problem der möglichen Verwechslung mit in größerer Distanz um

die Felsen in ähnlichem Flugstil wie der Mosel-Apollo fliegenden ersten Exemplaren der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz hat sich mit dem Erlöschen der letzten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 aufgelöst.

In analoger Weise hat in dem Zeitraum zwischen dem Erscheinen der ersten Exemplare des Mosel-Apollo nach dem Neumond am 03.05.2011 und der raschen Zunahme der Häufigkeit der Individuen des Mosel-Apollo vor dem Vollmond am 17.05.2011 vorübergehend die Möglichkeit der Verwechslung von weißlichgelben bis gelblichweißen letzten Exemplaren der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz mit den ersten Individuen des Mosel-Apollo existiert, wenn diese sich in ähnlicher Größe und Habitus in größerer Entfernung präsentiert haben. Wegen der schnellen Zunahme der Abundanz des Mosel-Apollo nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der ersten Exemplare nach dem Neumond am 03.05.2011 hat sich die Frage der sicheren Differenzierung von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz durch die zügig erreichte Verfügbarkeit von zahlreichen Exemplaren des Mosel-Apollo schon nach etwa einer knappen Woche erledigt, denn bei der Fülle der jetzt vorhandenen Individuen des Mosel-Apollo haben Zweifel bei der korrekten Ansprache einzelner Individuen des Mosel-Apollo und Probleme der Diskriminierung von einzelnen Exemplaren von Mosel-Apollo, Segelfalter, Schwalbenschwanz, Baumweißling und Großem Kohlweißling für die Interpretation der Populationsdynamik des Mosel-Apollo keine Rolle mehr gespielt. Die Unterstützung durch ein optisches Vergrößerungsinstrument war nach dem Vollmond am 17.05.2011 nur noch in umgekehrter Weise zur unzweifelhaften Identifikation von weißlichgelben bis gelblichweißen letzten Individuen der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz erforderlich, welche um den Neumond am 01.06.2011 verschwunden sind.

26 Akzelerierte und retardierte Populationsstärke von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten

Der spektakuläre Massenflug und die imposante Massenversammlung des Mosel-Apollo haben eine akzelerierte Populationsstärke des attraktiven schwarz und rot gefleckten Ritterfalters in 2011 dokumentiert, welche in markantem Kontrast zu der erheblich retardierten Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 steht. Neben dem Mosel-Apollo haben sich in 2011 noch weitere Insekten durch eine akzelerierte Populationsstärke ausgezeichnet, von denen besonders die Sommergeneration und die Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings, die Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs und der Große Schillerfalter hervorstechen sind. Andere Insekten, welche in zurückliegenden Jahren unter anderen in 2009 in akzelerierter Populationsstärke aufgetreten sind, haben sich dagegen in 2011 nur in wesentlich retardierter Populationsstärke gezeigt, von denen besonders Schwalbenschwanz, Distelfalter, Senfweißling, Gemeiner Heufalter und Gammaeule aufgefallen sind, und manche Insekten sind in 2011 sogar fast völlig ausgeblieben, wobei das prägnanteste Beispiel für ein nahezu totales Fehlen in 2011 der Postillon-Heufalter ist, welcher in 2007, 2008, 2009 und 2010 regelmäßig mit etlichen bis zahlreichen Individuen vertreten war und vor allem in 2009 ein Mitglied der Gruppe der dominanten Tagfalter war.

Ebenso wie bei dem Mosel-Apollo haben auch bei dem Hirschkäfer der spektakuläre Massenflug und der ultimative Massenlauf eine akzelerierte Populationsstärke des faszinierenden dämmerungsaktiven Käfergiganten in 2011 widergespiegelt. Akzelerierte Populationsstärke von Mosel-Apollo, Großem Kohlweißling, Großem Fuchs, Großem Schillerfalter, Hirschkäfer und anderen Insekten in 2011; retardierte Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010, und retardierte Populationsstärke anderer Insekten in 2011 werden nachstehend erläutert.

26.1 Akzelerierte Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2011

Die akzelerierte Populationsstärke des Mosel-Apollo im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mit nur wenigen leichten Regenfällen und einer ausgedehnten Trockenheit ermöglicht auch die komparative Interpretation der retardierten Populationsstärke des Mosel-Apollo im relativ nassen und wechselhaften Frühling 2010 (MADER 2010b, 2011a), in dem zahlreiche Regenfälle den Boden gründlich durchfeuchtet hatten und den Grundstein für ein reichhaltiges Pilzjahr mit einer Vielfalt von Pilzen in erheblichen Stückzahlen und teilweise sogar Massenwüchsen in mehreren Schüben und mit beträchtlichen Größen der Exemplare gelegt hatten. Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 hatten die Raupen des Mosel-Apollo optimale meteorologische und edaphische Entwicklungsbedingungen, denn sie konnten überwiegend bis fast ausschließlich im strahlenden Sonnenschein fressen, und sie wurden von Durchfallerkrankungen, Pilzbefall und Hygrosen weitgehend bis fast völlig verschont, weil die jungen Triebe der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae), welche die Hauptfutterpflanze der Larven des Mosel-Apollo ist, fast immer trocken waren und nur manchmal kurzfristig und vorübergehend feucht waren. Der Sonnenreichtum des extrem trockenen und lichtdurchfluteten Frühlings 2011 hat dem heliophilen Mosel-Apollo sowohl im Larvenstadium als auch im Imagoalstadium beste Konditionen beschert, wie sie besser nicht hätten sein können. In dem trockenen und warmen Umfeld des sonnigen Frühlings 2011 wurden nicht nur die Raupen, sondern auch die Puppen des Mosel-Apollo von Mykosen und Feuchtigkeitsschäden bis auf nur wenige Ausnahmen bewahrt, und deshalb hat es bei dem Schlüpfen der Falter auch fast gar keine Komplikationen durch Nässe und Pilzbefall gegeben, und darüber hinaus hatten auch die Imagines des Mosel-Apollo bei Paarung und Eiablage hervorragende meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen in dem überwiegend bis fast ausschließlich trockenen und sonnigen Milieu, und konnten die Weibchen die befruchteten Eier weitgehend oder sogar vollständig auf trockenem und sonnengewärmtem Untergrund anheften.

Der sonnenliebende Mosel-Apollo hat damit von den ausgezeichneten meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 profitiert und hat das hervorragende klimatische und edaphische Umfeld für die Entwicklung eines quantitativ außergewöhnlichen Jahrgangs ausgenutzt, und hat mit seinem heliophilen Charakter die Chance der überdurchschnittlich günstigen Saison ergriffen und mit seiner zahlenmäßigen Dominanz der Insektenfauna das unikale Milieu für die Entfaltung von xerothermophilen Insekten unterstrichen. Der extrem trockene und sonnige Frühling 2011 war deshalb die Grundlage für die Ausbildung des spektakulären Massenfluges und der imposanten Massenversammlung des Mosel-Apollo mit einem Gipfel der Abundanz am 25.05.2011 vor dem Nachläufer der Eiseiligen, wohingegen an ein Pilzwachstum in den Wäldern mit staubtrockenem Boden und zundertrockenem Laub auf dem ausgedorrtten Boden nicht zu denken war.

Vergleichbare Massenflüge des Mosel-Apollo wie im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 waren bisher unter anderen in 2008 (DÖTSCH 2009a), 2007 (DÖTSCH 2007), 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003), 1995 (DÖTSCH in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HASSELBACH 1996; JUNG in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1989 (KINKLER 1990) und 1938 (GOLTZ 1938, STILKENBÄUMER 1939) entwickelt, wie sich aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen ergibt. Im Zusammenhang mit dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und der Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo in einem ultimativen Massenflug und einer attraktiven Massenversammlung ist auffällig, daß in dem außergewöhnlich trockenen und sonnigen Jahr 2003, welches zusammen mit 1994 und 2010 zu den wärmsten Jahren mit den heißesten Sommern in den letzten Jahrzehnten gezählt hat, ebenfalls ein

bombastischer Massenflug des Mosel-Apollo stattgefunden hat, und daß auch in dem ebenfalls überdurchschnittlich sonnenreichen Jahr 2008 (MADER 2009, 2010a) ein imposanter Massenflug des Mosel-Apollo ausgebildet war, wie sich in den Dokumentationen der geflogenen Exemplare von DÖTSCH (in KINKLER 2003) und DÖTSCH (2009a) widerspiegelt. Es ist auch bemerkenswert, daß mit Ausnahme von 2005 und 2007 in den Jahren der vorgenannten Massenflüge des Mosel-Apollo die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, ebenso wie in 2011 jeweils auf den Zeitraum um den Vollmond gefallen sind.

26.2 Retardierte Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010

Im Vergleich mit der akzelerierten Populationsstärke des Mosel-Apollo im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mit nur wenigen leichten Regenfällen und einer ausgedehnten Trockenheit hatte die retardierte Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 (MADER 2010b, 2011a) ihre Ursache wahrscheinlich in dem relativ nassen und wechselhaften Frühling 2010, in dem viele Regengüsse den Untergrund tiefgreifend durchfeuchtet hatten und die Basis für ein exzellentes Pilzjahr mit einer Fülle von Pilzen in gewaltigen Mengen und in etlichen Fällen sogar Massenwüchsen in mehreren Schüben und mit beträchtlichen Größen der Exemplare gelegt hatten. In dem relativ feuchten und veränderlichen Frühling 2010 mit oftmals unbeständigem und wechselhaftem Wetter haben Durchfallerkrankungen, Pilzbefall und Hygrosen den Raupen des Mosel-Apollo wahrscheinlich erheblich zugesetzt, denn die jungen Triebe der Weißen Fetthenne waren häufig feucht oder naß. Ebenso wie die Larven hatten auch die Puppen des Mosel-Apollo in dem relativ nassen und wechselhaften Frühling 2010 möglicherweise bedeutend mit Mykosen und Feuchtigkeitsschäden zu kämpfen, und daher ist anzunehmen, daß es nicht nur im Raupenstadium, sondern auch im Puppenstadium und beim Schlüpfen des Mosel-Apollo vermutlich beträchtliche Verluste durch Pilzbefall und Feuchtigkeitsschäden sowie im Larvenstadium auch durch Diarrhoe gegeben hat.

Aus diesen Gründen ist die Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 hinter der langjährigen Norm wesentlich zurückgeblieben und war weit von den markanten Häufigkeiten der Falter entfernt, wie sie sich in 2011 schon bald nach dem Erscheinen eingestellt haben und schließlich in dem ultimativen Massenflug und der attraktiven Massenversammlung an den zahlreichen Blüten der Wiesen-Flockenblume an dem Gipfel der Häufigkeitsverteilung am 25.05.2011 kulminiert haben, und wie sie für etliche frühere Jahre in den Berichten über die beobachteten Stückzahlen des eleganten schwarz und rot gefleckten Ritterfalters in der Literatur dokumentiert sind (Zusammenstellung der Daten in MADER 2011a).

Vergleichbare retardierte Populationsstärken des Mosel-Apollo wie in 2010 (MADER 2011a) waren bisher unter anderen in 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 1994 (HASSELBACH 1995, KUNZ 1995), 1993 (HASSELBACH 1994, KUNZ 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1992 (HASSELBACH 1993, KUNZ 1993; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) und 1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) entwickelt, wie aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen interpretiert werden kann. Von den vorgenannten Jahren, in denen retardierte Populationsstärken des Mosel-Apollo ausgebildet waren, sind die vier kürzeren Schlechtwetterphasen, welche die fünf längeren Schönwetterperioden unterbrechen und separieren, in 2010 und 2004 jeweils auf den Zeitraum um den Neumond gefallen, wohingegen sie in 1992 auf den Zeitraum um den Vollmond, in 1993 auf den Zeitraum um den abnehmenden Halbmond, und in 1994 und 1986 jeweils auf den Zeitraum um den zunehmenden Halbmond gefallen sind.

26.3 Akzelerierte Populationsstärke des Großen Kohlweißlings in 2011

Neben dem Mosel-Apollo war eine gegenüber den anderen Jahren deutlich akzelerierte Populationsstärke in 2011 auch bei der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings, der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs und dem Großen Schillerfalter ausgeprägt. Besonders die Sommergeneration des Großen Kohlweißlings ist nach dem Neumond am 01.07.2011 mit etlichen bis zahlreichen Individuen in überdurchschnittlicher Häufigkeit im Vergleich mit den meisten Jahren aufgetreten und hat mit dem Verschwinden des Mosel-Apollo, dessen letzte Exemplare um den Vollmond am 15.07.2011 erloschen sind, den Platz des schönen schwarz und rot gefleckten Ritterfalters an den Felsen und Steilhängen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier eingenommen, wo die vielen großen Weißlinge in ebenso eleganter und majestätischer Manier wie die grazilen weißen Papilioniden herumgesegelt sind. Das Flugverhalten der vielen Individuen des Großen Kohlweißlings an den Felsen und Steilhängen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier war dem Flugstil des Mosel-Apollo weitgehend ähnlich oder manchmal sogar fast identisch, und deshalb hat in der Phase der terminalen Reduktion der Populationsstärke des Mosel-Apollo auf ein nur noch geringes reliktsches Niveau nach dem Neumond am 01.07.2011 vor dem finalen Verschwinden der letzten Falter um den Vollmond am 15.07.2011 vorübergehend sogar die Möglichkeit der Verwechslung der schwarz gefleckten Weibchen des Großen Kohlweißlings mit den ebenfalls schwarz gefleckten Exemplaren des Mosel-Apollo aus größerer Entfernung bestanden.

Die akzelerierte Populationsstärke der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings in 2011 hat dazu geführt, daß mit dem Erscheinen zahlreicher Individuen des Großen Kohlweißlings nach dem Neumond am 01.07.2011 und dem raschen Niedergang der residualen Populationsstärke des Mosel-Apollo bis zu seinem endgültigen Erlöschen um den Vollmond am 15.07.2011 eine fast nahtlose Substitution der Gemeinschaft der großen weißen schwarz gefleckten Schmetterlinge an den Felsen und Steilhängen im Moseltal stattgefunden hat, in dem die Palette der Exemplare des Mosel-Apollo durch die Fülle der Individuen des Großen Kohlweißlings abgelöst wurde. Bei dem Ersatz der Serie der Exemplare des Mosel-Apollo durch das Spektrum der Individuen des Großen Kohlweißlings zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011 hat jedoch keine Verdrängung des Mosel-Apollo durch den Großen Kohlweißling stattgefunden, sondern der Mosel-Apollo hat mit dem natürlichen Verschwinden der letzten Exemplare der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens seinem Lebenszyklus entsprechend das Feld geräumt, und der Große Kohlweißling hat die mit dem Erlöschen des Mosel-Apollo entstandene Lücke schrittweise besetzt und zunächst nur die Rolle des Vertreters und schließlich auch die Position des Nachfolgers des Mosel-Apollo übernommen.

Die akzelerierte Populationsstärke der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings hat über vier Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens frischer Exemplare bis über den Neumond am 30.07.2011 hinaus angehalten und hat sich dann in der Herbstgeneration fortgesetzt, welche sich ebenfalls über vier Phasen des Erscheinens bis über den Neumond am 27.09.2011 hinaus erstreckt hat, wobei in der Überlappungsphase der sich verzahnenden Generationen die letzten abgeflogenen aestivalen Falter gemeinsam mit den ersten frischen automnalen Schmetterlingen geflogen sind. Der Große Kohlweißling hat deshalb nach dem Verschwinden der letzten Exemplare des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.07.2011 über einen sehr langen Zeitraum der Fauna der Tagfalter am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal seinen Stempel aufgedrückt, wobei die sehr lange Dauer der Dominanz der weißen Schmetterlinge durch die großen Individuen des Großen Kohlweißlings in erster Linie durch die Kombination der Flugzeiten der Sommergeneration und der Herbstgeneration zu einem durchgehenden Intervall auf-

grund der Interferenz und Verkettung der beiden sukzessiven Generationen zustande gekommen ist. Wegen der akzelerierten Populationsstärke und der sehr langen kumulativen Dauer der Imaginalzeit über jeweils vier Phasen des Erscheinens frischer Falter der Sommergeneration und der Herbstgeneration in einer lückenlosen Sukzession hatte der Große Kohlweißling in 2011 einen derart starken Auftritt wie schon sehr lange nicht mehr.

26.4 Akzelerierte Populationsstärke von Großem Fuchs und Großem Schillerfalter in 2011

Die Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs ist in 2011 ebenfalls in markant akzelerierter Populationsstärke aufgetreten, welche zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011 ihren Höhepunkt erreicht hat, als am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 15 – 20 Individuen herumgeflogen sind und auch an anderen Flugplätzen wesentlich mehr Exemplare als in den meisten Jahren angetroffen wurden. In analoger Weise wie bei der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs war in 2011 auch die Populationsstärke des Großen Schillerfalters gegenüber den vergangenen Jahren akzentuiert erhöht, und an verschiedenen Flugplätzen haben sich erheblich mehr Individuen als üblich blicken lassen, wobei die Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Großen Schillerfalters auch zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden hat.

26.5 Retardierte Populationsstärke anderer Insekten in 2011

Im Gegensatz zu dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), der Sommergeneration und der Herbstgeneration des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), der Frühjahrsgeneration des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und dem Großen Schillerfalter (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welche in 2011 gegenüber den verflossenen Jahren in deutlich akzelerierter Populationsstärke aufgetreten sind, war die Populationsstärke bei einer Reihe anderer Schmetterlinge in 2011 gegenüber den zurückliegenden Jahren auffällig retardiert.

Zu den Schmetterlingen mit signifikant retardierter Populationsstärke in 2011 gegenüber den vergangenen Jahren zählen vor allem Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), Distelfalter (*Vanessa cardui* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), Senfweißling (*Leptidea sinapis* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Gemeiner Heufalter (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) und Gammaeule (*Autographa gamma* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae), bei denen sowohl die Frühjahrsgenerationen als auch die Sommergenerationen in erheblich retardierter Populationsstärke erschienen sind. Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), Kleiner Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae) waren in 2011 gegenüber den vorhergehenden Jahren jeweils durch eine normale Populationsstärke der Frühjahrsgenerationen ausgezeichnet, wohingegen die Sommergenerationen lediglich in wesentlich retardierter Populationsstärke entwickelt waren und zahlenmäßig erheblich hinter den Frühjahrsgenerationen zurückgeblieben sind.

Weitere Schmetterlinge mit retardierter Populationsstärke in 2011 gegenüber den abgelaufenen Jahren sind der Nagelfleck (*Agria tau* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Saturniidae), die Sommergenerationen und die Herbstgenerationen des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepido-

ptera: Nymphalidae) und des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), und der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae). Im Gegensatz zu dem ausgeprägten Massenflug des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne in 2010 (MADER 2011a) ist die Populationsstärke des schönen tagsüber im Sonnenlicht fliegenden Bärenspinners in 2011 deutlich zurückgeblieben, und im Kontrast zu den imposanten Scharen der Individuen der Herbstgeneration des Admirals, welche sich in den vergangenen Jahren zur Zeit der vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers in den Weinbergen getummelt haben (MADER 2011a), sind in 2011 dort nur wesentlich weniger Exemplare der Herbstgeneration des Admirals zur Weinprobe erschienen, welche sich in den langen Reihen der Rebstöcke fast verloren haben. Der Nagelfleck und das Tagpfauenauge, welche an den Waldrändern nördlich Nußloch südlich Heidelberg und südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg in den zurückliegenden Jahren immer wieder in mehreren bis etlichen Individuen herumgeflogen sind, haben sich in 2011 meist nur in einzelnen bis mehreren Exemplaren blicken lassen und haben sich phasenweise sogar überhaupt nicht gezeigt, und in den Wiesen östlich Walldorf südlich Heidelberg, in denen in den vorhergehenden Jahren und vor allem in 2009 oftmals zahlreiche und periodisch sogar massenhaft Individuen des Tagpfauenauges, des Schwalbenschwanzes und des Distelfalters herumgeflogen sind (MADER 2010a), habe ich in 2011 von diesen drei prägnanten Tagfaltern nur zeitweise jeweils einzelne Exemplare angetroffen. Die stark reduzierte Populationsstärke des Schwalbenschwanzes in 2011 hat auch WOLFGANG FISCHER (persönliche Mitteilung 2011) festgestellt.

Bei den Käfern war die Populationsstärke in 2011 besonders bei dem Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg markant gegenüber den verflossenen Jahren retardiert, und bei den Libellen waren die Populationsstärken in 2011 besonders bei der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMANN 1836; Odonata: Aeshnidae) in den Weinbergen am Waldrand nördlich Nußloch südlich Heidelberg, bei der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygidae) am Hardtbach in den Wiesen westlich der Bahnlinie nordöstlich des Flugplatzes östlich Walldorf südlich Heidelberg, und bei der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo* LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygidae) an dem Bach in den Wiesen am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg auffällig gegenüber den vergangenen Jahren und vor allem gegenüber den eindrucksvollen Massenflügen in 2007 und 2008 verringert. Im Vergleich mit dem phänomenalen Massenflug in 2010 ist auch die Populationsstärke des Maikäfers (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758 und *Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae) am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg in 2011 erheblich zurückgeblieben, und gegenüber den starken Auftritten in 2010 und in 2009 ist auch die Vorstellung des Junikäfers (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg in 2011 nur deutlich eingeschränkt abgelaufen.

Der Postillon-Heufalter (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae) ist zumindest an den von mir beobachteten Profilen sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens in 2011 sogar völlig ausgeblieben, wohingegen der Postillon-Heufalter in 2007, 2008, 2009 und 2010 jeweils in unterschiedlicher Häufigkeit vorhanden war und besonders in 2009 ebenso wie Schwalbenschwanz, Tagpfauenauge, Senfweißling, Gammaeule und vor allem Distelfalter in mehreren Generationen und einer Reihe von Schüben des Schlüpfens und Ausfliegens mit beträchtlichen Stückzahlen in erheblich akzelerierter Populationsstärke und teilweise sogar Massenflügen in den Wiesen östlich Walldorf südlich Heidelberg herumgeflogen ist (MADER 2010a). In 2010 war der Postillon-Heufalter einer der letzten Tagfalter, welche im späten Sommer und im frühen Herbst am Apolloweg aufgetaucht sind und das Ende der Saison verkündet haben.

26.6 Akzelerierte Populationsstärke des Hirschkäfers in 2011

Die akzelerierte Populationsstärke des Hirschkäfers im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mit nur wenigen leichten Regenfällen und einer ausgedehnten Trockenheit hat zu einem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf an der Kulmination der Abundanz des imposanten dämmerungsaktiven Käfergiganten am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 geführt, welche sich markant von den ebenfalls faszinierenden Auftritten des attraktiven Käferriesen an dem herausragenden Flugplatz des Hirschkäfers am Waldrand am südlichen Ortsausgang von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg in 2010, 2009 und 2008 abgehoben hat. An dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 abends in der Dämmerung haben etwa 40 – 50 Exemplare teilgenommen, wohingegen an den anderen Schwärmabenden vor und nach dem absoluten Peak meist nur etwa 10 – 15 Exemplare, etwa 15 – 20 Individuen oder etwa 20 – 25 Exemplare teilgenommen haben und dabei überwiegend geflogen und untergeordnet bis akzessorisch auch gelaufen sind, und nur am 03.06.2011 und am 04.06.2011 wurden mit etwa 30 – 40 Individuen und etwa 25 – 30 Exemplaren jeweils noch einmal außergewöhnlich hohe Zahlen von fliegenden Imagines erzielt, welche an das Maximum der Abundanz des Hirschkäfers am 29.05.2011 erinnert haben, jedoch die unikale Kulmination nicht mehr erreicht haben. Kurz vor dem Ende der Serie der Schwärmabende hat am 03.06.2011 noch ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen stattgefunden. Mit dem Einsetzen häufigerer und stärkerer Niederschläge am 06.06.2011 vor dem Vorläufer der Schafskälte nach dem Neumond am 01.06.2011 hat dann die Anzahl der fliegenden Imagines des Hirschkäfers an den Schwärmabenden stark abgenommen, und am 06.06.2011 und am 07.06.2011 sind nur noch jeweils etwa 10 – 15 Exemplare am Waldrand herumgeflogen, wohingegen am 08.06.2011 die Serie der Schwärmabende abrupt abgerissen ist und dann jeweils nur noch einzelne Individuen des Hirschkäfers am Waldrand herumgeflogen sind. An den Schwärmabenden des Hirschkäfers haben sich überwiegend Männchen und untergeordnet auch Weibchen beteiligt.

Bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 hat sich die Aktivität der etwa 40 – 50 Exemplare auf eine etwa 10 – 15 m breite Schwärmzone am Waldrand konzentriert, innerhalb derer quasi eine Hirschkäfer-Schneise ausgebildet war, in welcher die zahlreichen Individuen mit lautem raschendem Getöse auf dem trockenen Laub am Boden am Hang und in der Ebene gelaufen sind, auf Sträucher und Stengel geklettert sind und von dort mit sonorem Brummen zum Flug gestartet sind, aus der trockenen Blattstreu auf den Weg am Waldrand gelaufen sind und sich von dort aus mit propellerartigem Brummen zum Flug in die Luft geschwungen haben, in den Zweigen der Büsche und Bäume ihre Startvorbereitungen getroffen haben und dann von dort aus mit markantem Brummen abgeflogen sind, und manchmal von den Ästen der Büsche und Bäume auf das trockene Laub am Boden gefallen sind und sich dann wieder aufgerappelt haben und am Boden herumgelaufen sind, sowie über die engen Grenzen der schmalen Hirschkäfer-Straße hinaus vor den Büschen und Bäumen am Waldrand meist im Tiefflug und gelegentlich auch im Hochflug hin und her gependelt sind, über der davorliegenden Wiese gekreist sind, und nach dem Rundflug oder Pendelflug wieder in den Ästen der Büsche und Bäume am Waldrand gelandet sind, von wo sie nach einer kürzeren oder längeren Pause erneut gestartet sind.

Die meisten Hirschkäfer sind jeweils nur bis etwa eine halbe Minute oder bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer geflogen, bevor sie wieder in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume gelandet sind und eine Pause von manchmal nur bis etwa 1 – 2 Minuten Dauer und häufig etwa 3 – 5 Minuten Dauer eingelegt haben, wohingegen einige besonders ausdauernde Hirschkäfer bis etwa 4 – 5 Mi-

nuten Dauer ohne Unterbrechung immer wieder am Waldrand auf und ab geflogen sind und sich erst dann zu einer Pause auf den Zweigen und Blättern der Büsche und Bäume niedergelassen haben. Außerhalb der etwa 10 – 15 m breiten Hirschkäfer-Schneise hat sich die Aktivität der zahlreichen Exemplare bei dem ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers am 29.05.2011 auf gelegentliches Fliegen entlang des Waldrandes nach erfolgtem Start von den Zweigen der Büsche und Bäume und anschließender erneuter Landung in den Ästen und Blättern der Büsche und Bäume sowie vereinzelt Laufen auf dem Weg vor dem Waldrand beschränkt.

Ich habe an dem Flugplatz des Hirschkäfers am Waldrand am südlichen Ortsausgang von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg seit 2008 regelmäßig und systematisch die Flugzeiten des Hirschkäfers überwacht und habe dort viele bezaubernde und fesselnde Schwärmabende des Käfergiganten miterlebt (MADER 2009a, 2010a, 2011b), konnte jedoch einen derart ultimativen Massenflug und spektakulären Massenlauf des Hirschkäfers wie am 29.05.2011 vor dem Neumond am 01.06.2011 bisher an keinem anderen Schwärmabend feststellen, und konnte die Ausbildung einer akzentuierten Hirschkäfer-Schneise in ihrer maximalen Ausprägung ebenfalls nur am 29.05.2011 sowie in wesentlich schwächerer Entwicklung mit der Teilnahme von erheblich weniger Individuen nur noch am darauffolgenden Tag am 30.05.2011 registrieren. Die Zentralisation zahlreicher bis massenhaft Individuen des Hirschkäfers in einer engen Hirschkäfer-Schneise, wie sie am 29.05.2011 in unikalener Konstellation manifestiert war, hat sich mit reduzierter Frequenz in einem weiteren Schwärmflug, welcher jedoch nicht mehr mit einem Schwärmlauf verbunden war, an der schmalen Hirschkäfer-Straße auch noch am 30.05.2011 fortgesetzt, und war ebenso an einem nochmals außergewöhnlichen Schwärmabend am 03.06.2011 entwickelt, als ein sehenswerter maikäferartiger periodischer Gruppenflug des Hirschkäfers von jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren gleichzeitig über etwa eine halbe Stunde Dauer mit einer Beteiligung von insgesamt etwa 30 – 40 Individuen ebenfalls auf einen engen Ausschnitt im Zentralbereich des Flugplatzes von etwa 20 – 30 m Breite konzentriert war.

27 Kumulative Populationsstärke von Mosel-Apollo, Blau-Apollo und Hirschkäfer in 2011

Aus den beobachteten Abundanzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm, und des Hirschkäfers am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg wird unter Berücksichtigung von Faktoren zur Extrapolation und Korrektur die kumulative Populationsstärke der schwarz und rot gefleckten Ritterfalter und des dämmerungsaktiven Käfergiganten in 2011 abgeschätzt. Aus der überschlägigen Berechnung der kumulativen Populationsstärke von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in 2011 wird auch die kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 sowie des Hirschkäfers in 2010, 2009 und 2008 abgeschätzt. Im Vergleich mit dem Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm werden auch einige Angaben zu dem Altmühl-Apollo im Altmühltal in der Umgebung von Eichstätt mitgeteilt. Die Ermittlung der kumulativen Populationsstärke von Mosel-Apollo, Blau-Apollo und Hirschkäfer in 2011 wird nachstehend erläutert.

Auf der Basis der kalkulierten Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2011 wird eine ähnliche Populationsstärke des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wie in 2011 auch in 2008, 2007, 2005, 2003, 1995, 1989 und 1938 angenommen, in denen ebenfalls markante Massenflüge des Mosel-Apollo stattgefunden haben, wie aus den in der Literatur dokumentierten Angaben der beobachteten Häufigkeiten des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters interpretiert werden kann. Die Auswertung der im Schrifttum registrierten Daten der

beobachteten Abundanzen des Mosel-Apollo ermöglicht im Vergleich mit der retardierten Populationsstärke des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters in 2010 die Deutung einer ähnlichen retardierten Populationsstärke des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wie in 2010 auch in 2004, 1994, 1993, 1992 und 1986.

27.1 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2011

An dem Höhepunkt der Abundanz des Mosel-Apollo am 25.05.2011, welcher durch einen sehenswerten Massenflug und eine spektakuläre Massenversammlung an den zahlreichen Blüten der Wiesen-Flockenblume ausgezeichnet war, sind am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem etwa 100 – 125 Exemplare und an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz etwa 50 – 75 Individuen herumgeflogen, und am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern hatten sich etwa 50 – 75 Falter an den unzähligen Blüten der Wiesen-Flockenblume konzentriert und waren total vielleicht sogar etwa 75 – 100 Individuen an dem gesamten Standort vorhanden. Dazu kommen weitere Falter an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, welche vor allem den Abschnitt von Cochem über Klotten (einschließlich des Dortebachtales) bis Pommern westlich Treis-Karden umfassen, und innerhalb dieser Strecke hat KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) am 13.05.2011 etwa 70 fliegende Individuen und am 21.05.2011 etwa 100 fliegende Exemplare gezählt (HANISCH & WEITZEL 2011). Weitere Individuen sind an den übrigen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier herumgeflogen, von denen insbesondere der Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem zu nennen ist, welcher jedoch nicht untersucht wurde, und zu denen auch einige weitere Lokalitäten innerhalb der Mosel-Provinz des Apollofalters gehören, welche ebenfalls nicht inspiziert wurden (Übersicht der aktuellen Flugplätze des Mosel-Apollo in MADER 2011a). Zu berücksichtigen sind ferner vorzeitige Mortalitäten von Exemplaren des Mosel-Apollo aufgrund von Zusammenstößen mit Autos und Eisenbahnen, welche KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) auf der Basis seiner Zählungen von verkehrsbedingten prämaternen Letalitäten aufgrund von Totfunden an der Strecke von Cochem über Klotten bis Pommern auf etwa 5 – 10 Falter täglich und etwa 200 Falter kumulativ während der Hauptphase der Flugzeit des Mosel-Apollo vom 13.05.2011 bis 25.06.2011 geschätzt hat. Angaben zu der Häufigkeit von Totfunden von Individuen des Mosel-Apollo am Rand von Straßen und Bahnlinien sind auch in BREHM & BREHM (1997), SCHMIDT (1997) und KINKLER (2000, 2001) enthalten, wobei in diesen Arbeiten ebenfalls etwa 200 – 300 Falter als jährliche Verluste durch Verkehrsoffer genannt werden. Weiterhin sind prämaturne Letalitäten von Exemplaren des Mosel-Apollo infolge Erbeutung durch Prädatoren einzukalkulieren, welche möglicherweise auf etwa 50 – 100 Falter während der Flugzeit des Mosel-Apollo geschätzt werden können.

Aufgrund der Staffelung des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo in vier Phasen, welche nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben, sind an und um die Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo am 25.05.2011 sowohl frische Exemplare mit vollständigen und unbeschädigten Flügeln als auch abgeflogene Individuen mit teilweise bereits zerschlissenen oder zerfetzten Flügeln an den verschiedenen Flugplätzen herumgeflogen und auf den Blüten der Wiesen-Flockenblume gesessen. Wegen der Überlappung der vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo vor der Hauptphase der Eisheiligen, nach der Hauptphase der Eisheiligen, vor dem Vorläufer der Schafskälte und vor der Hauptphase der Schafskälte sind fortlaufend nebeneinander neue Exemplare aufgetaucht und alte Individuen

verschwunden. Deshalb betragen die kumulativen Populationsstärken aller vier Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo möglicherweise etwas mehr als das Doppelte der optisch an und um den Gipfel der Abundanz am 25.05.2011 wahrnehmbaren Zahlen. In der Extrapolation der kumulativen Populationsstärken des Mosel-Apollo auf etwas mehr als das Zweifache der an und um den Peak der Häufigkeitsverteilung am 25.05.2011 dokumentierten Mengen sind mit einem gewissen Zuschlag auch viele Falter enthalten, welche während den Erfassungen nicht geflogen sind, sondern sich hinter Felsen, in der Vegetation und am Boden verborgen haben, wo sie sich unter anderem bei der Kopulation, bei der Eiablage oder bei der Nektaraufnahme sowie am Beginn ihres Lebenszyklus erst beim Schlüpfen und im Endstadium ihres Lebenszyklus bereits beim Sterben befunden haben. KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996) haben darauf hingewiesen, daß bei der Kontrolle und der Zählung der Exemplare des Mosel-Apollo an den Flugplätzen im Moseltal mit dem Fernglas wahrscheinlich nur etwa 60 – 70 % der tatsächlich anwesenden Individuen erfaßt werden.

Unter Berücksichtigung der mindestens doppelten Mengen der an und um das Top der Frequenz des Mosel-Apollo am 25.05.2011 beobachteten Individuen für eine realistische Abschätzung der kumulativen Häufigkeiten aller vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens des Mosel-Apollo einschließlich der bei den Registrierungen aus den vorgenannten Gründen nicht sichtbaren Falter ist damit zu rechnen, daß in der gesamten Flugzeit total über 1.000 Exemplare und möglicherweise sogar bis zu etwa 1.500 Individuen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier herumgeflogen sind. Von der Gesamtmenge der schätzungsweise etwa 1.000 – 1.500 Exemplare des Mosel-Apollo, welche in Extrapolation der an und um die Kulmination der Abundanz am 25.05.2011 beobachteten Zahlen in der gesamten Flugzeit im Moseltal zwischen Koblenz und Trier herumgeflogen sind, entfallen in entsprechender Hochrechnung etwa 250 – 300 Individuen auf den Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, etwa 150 – 200 Exemplare auf die Strecke zwischen Winnigen und Kobern, etwa 150 – 200 Falter auf den Ausoniussteinbruch und die Wandlay nördlich Kattenes, etwa 200 – 250 Individuen auf die Strecke von Cochem über Klotten bis Pommern, vermutlich etwa 50 – 100 Exemplare auf den Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem, wahrscheinlich etwa 100 Individuen auf die übrigen Flugplätze, etwa 200 Falter auf die von KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) aus seinen Zählungen von verkehrsbedingten prämaternen Letalitäten aufgrund von Totfunden an der Strecke von Cochem über Klotten bis Pommern kalkulierten vorzeitigen Mortalitäten aufgrund von Zusammenstößen mit Autos und Eisenbahnen, und etwa 50 – 100 Falter auf prämaternen Letalitäten infolge Erbeutung durch Prädatoren.

27.2 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010

Im Vergleich mit der akzelerierten Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2011 mit einer kumulativen Individuenzahl von etwa 1.000 – 1.500 Exemplaren im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schätze ich die kumulative Individuenzahl der retardierten Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 auf etwa 500 – 750 Exemplare.

27.3 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2008, 2007, 2005, 2003, 1995, 1989 und 1938

Vergleichbare Massenflüge des Mosel-Apollo wie im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 waren bisher unter anderen in 2008 (DÖTSCH 2009a), 2007 (DÖTSCH 2007), 2005 (DÖTSCH

2005, 2006b), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003), 1995 (DÖTSCH in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HASSELBACH 1996; JUNG in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1989 (KINKLER 1990) und 1938 (GOLTZ 1938, STILKENBÄUMER 1939) entwickelt, wie sich aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen ergibt. Im Vergleich mit der Populationsstärke des Massenfluges des Mosel-Apollo in 2011 mit einer kumulativen Individuenzahl von etwa 1.000 – 1.500 Exemplaren im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schätze ich auf der Basis meiner Auswertung und Deutung der im vorgenannten Schrifttum registrierten Daten der beobachteten Abundanzen des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters die kumulative Individuenzahl der Populationsstärke der Massenflüge des Mosel-Apollo in 2008, 2007, 2005, 2003, 1995, 1989 und 1938 auf ebenfalls jeweils etwa 1.000 – 1.500 Exemplare.

27.4 Kumulative Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2004, 1994, 1993, 1992 und 1986

Vergleichbare retardierte Populationsstärken des Mosel-Apollo wie in 2010 (MADER 2011a) waren bisher unter anderen in 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 1994 (HASSELBACH 1995, KUNZ 1995), 1993 (HASSELBACH 1994, KUNZ 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1992 (HASSELBACH 1993, KUNZ 1993; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) und 1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) entwickelt, wie aus den Zusammenstellungen der Beobachtungen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in den vorgenannten Quellen interpretiert werden kann. Im Vergleich mit der retardierten Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 mit einer kumulativen Individuenzahl von etwa 500 – 750 Exemplaren im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schätze ich auf der Basis meiner Auswertung und Deutung der im vorgenannten Schrifttum registrierten Daten der beobachteten Abundanzen des schwarz und rot gefleckten Ritterfalters die kumulative Individuenzahl der ähnlich retardierten Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2004, 1994, 1993, 1992 und 1986 auf ebenfalls jeweils etwa 500 – 750 Exemplare.

27.5 Kumulative Populationsstärke des Blau-Apollo in 2011

In analoger Hochrechnung wie bei dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier kann die kumulative Populationsstärke des Blau-Apollo (*Parnassius apollo thiemo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005) im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm auf etwa 100 – 150 Exemplare taxiert werden. An dem Flugplatz des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm habe ich am 22.05.2011 und am 05.06.2011 jeweils etwa 25 – 40 Falter angetroffen, und im Vergleich mit dem Verlauf der Populationsstärke des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist es möglich, daß die Populationsstärke des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm eventuell ebenfalls um den 25.05.2011 in einer schmalen Spitze ihren Höhepunkt erreicht hat, an dem vermutlich bis zu etwa 50 – 75 Falter dort herumgeflogen sind. Zu berücksichtigen sind ferner vorzeitige Mortalitäten von Exemplaren des Blau-Apollo aufgrund von Zusammenstößen mit Autos und Eisenbahnen, welche möglicherweise auf etwa 20 – 30 Individuen während der Flugzeit geschätzt werden können. Weiterhin sind prämatüre Letalitäten von Exemplaren des Blau-Apollo infolge Erbeutung durch Prädatoren einzukalkulieren, welche möglicherweise ebenfalls auf etwa 20 – 30 Falter während der Flugzeit geschätzt werden können.

In der Extrapolation der kumulativen Populationsstärke des Blau-Apollo auf etwas mehr als das Zweifache der aus den am 22.05.2011 und am 05.06.2011 dokumentierten Mengen im Vergleich

mit der Populationsdynamik des Mosel-Apollo abgeschätzten möglichen Häufigkeit an der Kulmination der Abundanz des Blau-Apollo zwischen dem 22.05.2011 und dem 05.06.2011 sind unter Einbeziehung der angenommenen prämaternen Letalitäten in analoger Hochrechnung wie bei dem Mosel-Apollo mit einem gewissen Zuschlag auch viele Falter des Blau-Apollo enthalten, welche während den Erfassungen nicht geflogen sind, sondern sich hinter Felsen, in der Vegetation und am Boden verborgen haben, wo sie sich unter anderem bei der Kopulation, bei der Eiablage oder bei der Nektaraufnahme sowie am Beginn ihres Lebenszyklus erst beim Schlüpfen und im Endstadium ihres Lebenszyklus bereits beim Sterben befunden haben. Von der Gesamtmenge der schätzungsweise etwa 100 – 150 Exemplare des Blau-Apollo, welche in Extrapolation der um die Kulmination der Abundanz am 22.05.2011 und am 05.06.2011 aus den Beobachtungen abgeleiteten Zahlen in der gesamten Flugzeit im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm herumgeflogen sind, entfallen in entsprechender Hochrechnung wie bei dem Mosel-Apollo etwa 50 – 100 Individuen auf die an dem Profil entlang der Straße und Bahnlinie beobachteten Exemplare, etwa 25 – 50 Individuen auf die während der Erfassung nicht entdeckten Exemplare, etwa 20 – 30 Individuen auf prämaturne Letalitäten infolge von Überfahren durch Verkehr, und etwa 20 – 30 Falter auf vorzeitige Mortalitäten infolge Erbeutung durch Prädatoren.

Der Kontrast zwischen den kumulativ etwa 1.000 – 1.500 Individuen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier, welche an etlichen Flugplätzen innerhalb einer etwa 50 km langen Strecke vorkommen, und den kumulativ etwa 100 – 150 Exemplaren des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm, welche auf ein einziges Profil von etwa 500 m Länge entlang einer Straße und Bahnlinie beschränkt sind, unterstreicht die Interpretation der Mosel-Provinz als das letzte Paradies des Apollofalters in Deutschland (MADER 2010b, 2011a). Über die frühere Häufigkeit des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm hat auch WEITBRECHT (1940) berichtet, und über die Abundanz des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm in den letzten Jahrzehnten haben auch BENSE & MEINEKE (2005) referiert, welche auch eine weitere Population des Apollofalters in einem weiteren Seitental der Donau in der Umgebung von Ulm erwähnt haben. Die Erfassungen der Individuenzahlen des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm von WEIDMANN (in BENSE & MEINEKE 2005) haben in dem Zeitraum von 1985 bis 2003 in vielen Jahren maximale Tageshäufigkeiten von etwa 100 – 150 Exemplaren ergeben, wohingegen in etlichen Jahren auch maximale Tageshäufigkeiten von etwa 200 – 300 Individuen registriert wurden.

27.6 Kumulative Populationsstärke des Altmühl-Apollo in 2011

Der Altmühl-Apollo (*Parnassius apollo lithographicus* BRYK 1922) im Altmühltal in der Umgebung von Eichstätt zwischen Weißenburg in Bayern und Greding am südwestlichen Ausläufer der Fränkischen Alb ist heute im wesentlichen auf nur noch wenige Vorkommen an in Rekultivierung und Renaturierung befindlichen Halden von Steinbrüchen im Solnhofener Plattenkalk im Weißen Jura (Malm) um Blumenberg und Wintershof nordwestlich bis nördlich Eichstätt begrenzt (EICHSTAETT.INFO 2011; Dr. MATTHIAS DOLEK, persönliche Mitteilung 2011; Literaturübersicht in MADER 2011a) und ist dort möglicherweise auch nur noch in einer kumulativen Populationsstärke von etwa 100 – 150 Individuen vorhanden. An einigen teilweise bereits mit aufgelockerten Beständen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpeffers überzogenen Halden von Steinbrüchen um Blumenberg und Wintershof am Nordhang des Altmühltals nordwestlich bis nördlich Eichstätt habe ich am 05.06.2011 einzelne Exemplare des Altmühl-Apollo beobachten können, wohingegen ich am 22.05.2011 und am 05.06.2011 an dem früheren klassischen Flugplatz des Altmühl-Apollo an der Felsengruppe der Zwölf Apostel am Nordhang des Altmühltals zwischen Solnhofen und Eßlingen (WIKIPEDIA.ORG 2011; Dr. KLAUS VON DER DUNK, persönliche Mitteilung 2011) kei-

ne Individuen des Altmühl-Apollo habe entdecken können, so daß dieses Vorkommen wahrscheinlich bereits erloschen ist. Bei meiner Erkundung des Profils im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm am 23.04.2011 sind dort noch keine Individuen des Blau-Apollo herumgeflogen, und bei meiner Inspektion des Profils im Altmühltal zwischen Solnhofen und Eßlingen am gleichen Tag habe ich dort ebenfalls keine Exemplare des Altmühl-Apollo bemerkt.

An den Flugplätzen des Altmühl-Apollo im Altmühltal wurde das Maximum der Abundanz mit Spitzen von über 100 Individuen erst spät zwischen dem 29.06.2011 und dem 10.07.2011 erreicht (Dr. MATTHIAS DOLEK, persönliche Mitteilung 2011) und hat damit erst um und zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011 stattgefunden, wohingegen die Spitze der Häufigkeit des Mosel-Apollo an den Flugplätzen im Moseltal schon am 25.05.2011 zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011 gewesen ist und in Analogie dazu vermutlich auch das Top der Frequenz des Blau-Apollo im Blautal sich bereits erheblich früher als das Maximum der Abundanz des Altmühl-Apollo im Altmühltal ereignet hat.

27.7 Kumulative Populationsstärke des Hirschkäfers in 2011

An dem Höhepunkt der Abundanz des Hirschkäfers am 29.05.2011, welcher durch einen ultimativen Massenflug und einen spektakulären Massenlauf mit der Ausbildung einer markanten Hirschkäfer-Schneise ausgezeichnet war, sind am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens etwa 40 – 50 Exemplare herumgeflogen und herumgelaufen, wobei die Gesamtzahl der Flugbewegungen und Laufbewegungen der beobachteten Individuen des Hirschkäfers einschließlich Mehrfachflügen und Mehrfachläufen etwa 120 – 150 betragen hat. Den Korrekturfaktor von etwa 1/3 von der kumulativen Menge der wahrgenommenen Flugbewegungen und Laufbewegungen auf die tatsächliche Anzahl der aktiven Exemplare des Hirschkäfers habe ich anhand der an vielen Schwärmaabenden registrierten Mehrfachstarts zahlreicher Individuen des Hirschkäfers nach Zwischenlandungen und Pausen zwischen den aufeinanderfolgenden Abflügen geschätzt.

Aufgrund der Staffelung des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers in vier Phasen, welche nach dem Neumond am 03.05.2011, nach dem Vollmond am 17.05.2011, um den Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden haben, sind an und um die Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers am 29.05.2011 sowie davor am 07.05.2011 und am 21.05.2011, und sowie danach am 03.06.2011 und am 14.06.2010 unvermittelt deutlich höhere Individuenzahlen als an den davorliegenden Tagen abends in der Dämmerung am Waldrand herumgeflogen sowie am 29.05.2011 auch auf und neben dem Weg am Waldrand herumgelaufen. Wegen der Überlappung der vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers vor der Hauptphase der Eisheiligen, nach der Hauptphase der Eisheiligen, vor dem Vorläufer der Schafskälte und vor der Hauptphase der Schafskälte sind fortlaufend nebeneinander neue Exemplare aufgetaucht und alte Individuen verschwunden. Deshalb betragen die kumulativen Populationsstärken aller vier Wellen des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers möglicherweise etwas mehr als das Doppelte der an und um den Gipfel der Abundanz am 29.05.2011 nach der Korrektur von den registrierten Individuen auf die tatsächlich aktiven Exemplare ermittelten Zahlen.

In der Extrapolation der kumulativen Populationsstärken des Hirschkäfers auf etwas mehr als das Zweifache der an und um den Peak der Häufigkeitsverteilung am 29.05.2011 dokumentierten Mengen sind mit einem gewissen Zuschlag auch viele Individuen enthalten, welche während den Erfassungen nicht geflogen oder gelaufen sind, sondern sich an Stämmen, auf Zweigen, auf Blät-

tern und am Boden verborgen haben, wo sie sich unter anderem bei der Kopulation, bei der Eiablage oder beim Safttrinken sowie am Beginn ihres Lebenszyklus erst beim Schlüpfen und im Endstadium ihres Lebenszyklus bereits beim Sterben befunden haben. In die Rechnung einzubeziehen sind ferner vorzeitige Mortalitäten von Exemplaren des Hirschkäfers aufgrund von Überfahren durch Verkehr und Erbeutung durch Prädatoren, welche auf etwa 20 – 30 Individuen kumulativ während der Hauptphase der Flugzeit des Hirschkäfers geschätzt werden können. Verkehrsbedingte prämatüre Letalitäten von Exemplaren des Hirschkäfers hat vor allem HAWES (1992, 1998, 1999, 2000, 2002, 2003a, 2003b, 2003c, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2006, 2007, 2008a, 2008b, 2009) durch regelmäßige Kartierung und Zählung von Totfunden an Straßen und Wegen erfaßt und ausgewertet. Ich habe am Waldrand südlich Tairnbach in 2008, 2009, 2010 und 2011 jeweils etwa 10 – 15 überfahrene Individuen des Hirschkäfers auf dem Weg gefunden.

Unter Berücksichtigung der mindestens doppelten Mengen der an und um das Top der Frequenz des Hirschkäfers am 29.05.2011 ermittelten tatsächlich aktiven Exemplare für eine realistische Abschätzung der kumulativen Häufigkeiten aller vier Schübe des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers einschließlich der bei den Registrierungen aus den vorgenannten Gründen nicht sichtbaren Individuen ist damit zu rechnen, daß in der gesamten Flugzeit total über 150 Exemplare und möglicherweise sogar bis zu etwa 200 Individuen des Hirschkäfers am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens herumgeflogen und herumgelaufen sind. Von der Gesamtmenge der schätzungsweise etwa 150 – 200 Exemplare des Hirschkäfers, welche in Extrapolation der an und um die Kulmination der Abundanz am 29.05.2011 aus den Beobachtungen abgeleiteten Zahlen in der gesamten Flugzeit am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg herumgeflogen und herumgelaufen sind, entfallen in entsprechender Hochrechnung etwa 75 – 100 Individuen auf die am Waldrand abends in der Dämmerung beobachteten Exemplare, etwa 50 – 75 Individuen auf die im Wald verborgenen und abends in der Dämmerung nicht am Waldrand erschienenen Exemplare, und etwa 20 – 30 Individuen auf prämatüre Letalitäten infolge von Überfahren durch Verkehr und Erbeutung durch Prädatoren.

27.8 Kumulative Populationsstärke des Hirschkäfers in 2010, 2009 und 2008

Im Vergleich mit der akzelerierten Populationsstärke des Hirschkäfers in 2011 mit einer kumulativen Individuenzahl von etwa 150 – 200 Exemplaren am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens schätze ich die kumulative Individuenzahl der ebenfalls akzelerierten Populationsstärke des Hirschkäfers in 2010 auf etwa 125 – 175 Exemplare, die kumulative Individuenzahl der retardierten Populationsstärke des Hirschkäfers in 2009 auf etwa 75 – 100 Exemplare, und die kumulative Individuenzahl der wiederum akzelerierten Populationsstärke des Hirschkäfers in 2008 (MADER 2009a) auf etwa 100 – 150 Exemplare.

28 Proterandrie, Superandrie, Monoandrie und Polyandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo, Hirschkäfer und anderen Insekten

Mosel-Apollo und Hirschkäfer verwenden ein ausgeklügeltes Fortpflanzungskonzept, um nach dem Erscheinen möglichst rasch mit der erfolgreichen Erledigung von Kopulation und Oviposition das Ziel ihres Lebenszyklus zu erreichen und damit den Fortbestand der Population in der nächsten Generation sicherzustellen. Die ausgefeilte Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer besteht aus Proterandrie, welche den Beginn des Schlüpfens der Männchen bereits mehrere Tage bis etwa eine Woche vor dem Anfang des Schlüpfens der Weibchen beinhaltet,

und Superandrie, welche eine deutliche Überzahl der Männchen gegenüber den Weibchen im Verhältnis von etwa 2:1 umfaßt. Mit der Kombination von Proterandrie und Superandrie wird gewährleistet, daß nur wenige Tage nach dem Schlüpfen der Weibchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer bereits Paarung und Eiablage abgeschlossen sind und damit die Existenz der Population in der folgenden Generation garantiert ist, und daß nach der schnellen Absolvierung von Kopulation und Oviposition vorzeitige Mortalitäten von Männchen oder Weibchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer aufgrund von Erbeutung durch Prädatoren und Unfällen im Verkehr das bereits erreichte Ziel des Lebenszyklus nach der erfolgreich abgelaufenen Paarung und Eiablage nicht mehr gefährden können. Bei dem Hirschkäfer können die Weibchen von einem oder mehreren Männchen befruchtet werden, wobei die Polyandrie des Hirschkäfers die Bandbreite der genetischen Durchmischung erweitert, wohingegen bei der Kopulation von Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo eine Begattungstasche am Abdomen des Weibchens entsteht, welche eine mehrmalige Paarung verhindert, und deshalb ist die Reproduktionsstrategie des Mosel-Apollo auf Monoandrie begrenzt und profitiert von der Exklusivität der Kopulation der Weibchen mit den schnellsten und zielstrebigsten Männchen, welche in der Regel die höchste Qualität der genetischen Kombination garantieren. Proterandrie, Superandrie, Monoandrie und Polyandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer werden nachstehend erläutert. Zum Vergleich werden auch Bemerkungen zur Superandrie als Reproduktionsstrategie von Streifenwanze und Goldglänzendem Rosenkäfer mitgeteilt.

28.1 Proterandrie und Superandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer

Die Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer ist durch Proterandrie und Superandrie gekennzeichnet. Die Proterandrie beinhaltet den Beginn des Schlüpfens der Männchen bereits mehrere Tage bis etwa eine Woche vor dem Anfang des Schlüpfens der Weibchen, wohingegen die Superandrie eine deutliche Überzahl der Männchen gegenüber den Weibchen im Verhältnis von etwa 2:1 umfaßt. Mit der aus Proterandrie und Superandrie bestehenden Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer wird gewährleistet, daß die Männchen ihre Flugfähigkeit bereits vor dem Schlüpfen der Weibchen erreicht haben und mit ihren Suchflügen schon die gerade erst herausgekommenen Weibchen finden und begatten können, und daß aufgrund der quantitativen Dominanz der Männchen gegenüber den Weibchen jedes frisch geschlüpfte Weibchen umgehend und problemlos von einem Männchen aufgefunden und befruchtet werden kann. Proterandrie und Superandrie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer sind die Garantie dafür, daß jedes Weibchen unmittelbar nach seinem Erscheinen von einem Männchen lokalisiert wird, daß jedes Weibchen durch die schnelle Kopulation mit einem Männchen bereits kurz nach seinem Herauskommen das für die Befruchtung seiner Eier erforderliche Sperma erhält, und daß jedes Weibchen damit unverzüglich noch am Tag der Paarung oder spätestens an dem auf die Vereinigung mit einem Männchen folgenden Tag mit der Eiablage beginnen kann, so daß Kopulation und Oviposition schon wenige Tage nach dem Erscheinen der Weibchen weitgehend oder fast vollständig abgeschlossen sind. Wegen der effektiven Explorationsflüge der hormonell stimulierten Männchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer werden viele Weibchen schon am Tag des Schlüpfens von einem sexuell exzitieren Männchen gefunden und begattet, und deshalb können viele Weibchen schon am Tag des Schlüpfens nach der bereits absolvierten Paarung mit einem Männchen oder spätestens an dem auf Erscheinen und Kopulation folgenden Tag mit der Eiablage anfangen, wodurch eine schnelle Sicherung des Fortbestandes der Population von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in der nächsten Generation durch die erfolgreiche Befruchtung und Oviposition fast umgehend nach dem Herauskommen der Weibchen gewährleistet wird.

Deshalb haben die Faktoren der potentiellen nichtnatürlichen und vorzeitigen Mortalität, welche neben Schlechtwetterphasen zwischen den Schönwetterperioden und Brutzyklen von insektivoren Prädatoren auch Unfälle durch Kollisionen und Überfahren im Verkehr auf Straßen und Schienen umfassen, auf die Abwicklung von Kopulation und Oviposition und damit die Begründung der Existenz der Population auch in der folgenden Generation durch die meisten Individuen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer keinen negativen Einfluß, denn diejenigen Exemplare von Mosel-Apollo und Hirschkäfer, welche nach der ungestörten Absolvierung von Paarung und Eiablage und damit der ungehinderten Gewährleistung des Weiterlebens der Population auch in der kommenden Generation schon wenige Tage nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Weibchen Opfer nichtnatürlicher Letalität werden, haben vor ihrer vorzeitigen Mortalität das Ziel ihres Lebenszyklus bereits erreicht und haben ihren Beitrag zur Garantie der Persistenz der Population in der Zukunft bereits geleistet. Aufgrund der Effektivität der Fortpflanzungsstrategie mit akzelerierter Kopulation und Oviposition umgehend nach dem Erscheinen der Weibchen sind Mosel-Apollo und Hirschkäfer wegen der erfolgreichen Erledigung von Paarung und Eiablage und damit der Sicherstellung des Fortbestandes der Population in der nächsten Generation schon wenige Tage nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Weibchen fast immun gegenüber den Faktoren der potentiellen nichtnatürlichen und vorzeitigen Mortalität, denn selbst wenn Mosel-Apollo und Hirschkäfer Opfer nichtnatürlicher Letalität werden, haben sie dann meist die Aufgabe ihres Daseins mit der problemlosen Durchführung von Kopulation und Oviposition und damit der ungefährdeten Begründung der Existenz der Population auch in der folgenden Generation bereits erfüllt und hätten ohnehin dann bis zu ihrem natürlichen Ende keine unerledigten Pflichten ihres Lebenszyklus mehr vor sich gehabt.

Weil an Pflanzen oder am Boden offen oder verborgen sitzende Weibchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer in der Regel von den schnellsten und zielstrebigsten Männchen gefunden werden, erhält das Weibchen infolge der Selektion des Kopulationspartners durch dessen Konkurrenzüberlegenheit gegenüber Mitbewerbern aufgrund von Fitness und Kondition beim raschen Suchflug, Intelligenz und Schlagfertigkeit bei der schnellen Ortung und Identifikation von sichtbar oder versteckt am Boden wartenden Weibchen, und Entschlossenheit bei der Akzeptanz des entdeckten Weibchens und beim Vollzug der Paarung, bevor ein Rivale sich dazwischendrängen kann, in den meisten Fällen auch ein qualitativ hochwertiges Männchen als Lieferanten der Spermien zur Befruchtung seiner Eier, wodurch auch ein gehobenes Niveau der genetischen Durchmischung aufgrund der Vereinigung der Chromosomensätze der Spermien des Männchens und der Eier des Weibchens von Mosel-Apollo und Hirschkäfer gewährleistet ist. Als Konsequenz der signifikanten Mehrheit der Männchen gegenüber den Weibchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer stehen nicht ausreichend Weibchen für alle Männchen zur Paarung zur Verfügung, wodurch ein erbitterter Konkurrenzkampf unter den Männchen ausgelöst wird, welcher manchmal so weit geht, daß ein kopulierendes Pärchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer von mehreren rivalisierenden Männchen umschwärmt wird, die durch intensive Attacken versuchen, das mit dem Weibchen verbundene Männchen abzudrängen.

28.2 Monoandrie und Polyandrie als Reproduktionsstrategie von Mosel-Apollo und Hirschkäfer

Jedes Hirschkäfer-Weibchen kann von einem oder mehreren Männchen befruchtet werden, wobei die Polyandrie bei dem Hirschkäfer ebenfalls zu der genetischen Auffrischung und Diversifizierung beiträgt, wohingegen die bei der Kopulation von Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo am Abdomen des Weibchens entstehende Sphragis (Literaturübersicht in MADER 2011a) eine

mehrmalige Begattung des Weibchens und damit eine Polyandrie verhindert, und deshalb ist die Reproduktionsstrategie des Mosel-Apollo auf eine Monoandrie mit einer lediglich einmaligen Befruchtung jedes Weibchens durch nur ein Männchen konzentriert und beschränkt. In dem Punkt der unikalen oder multiplen Kopulation unterscheiden sich daher die Fortpflanzungskonzepte des Hirschkäfers, bei dem sowohl Monogamie als auch Bigamie und Polygamie zur Anwendung kommen können, und des Mosel-Apollo, bei dem lediglich Monogamie praktiziert werden kann, wohingegen durch die Anbringung einer Begattungstasche am Hinterleib des Weibchens des Mosel-Apollo bei der Paarung die Möglichkeiten der Bigamie und der Polygamie ausgeschlossen werden.

Aufgrund des erbitterten Konkurrenzkampfes zwischen den Männchen von Mosel-Apollo und Hirschkäfer um die begrenzte Anzahl der Weibchen, welche für die Partnerfindung aller Männchen nicht ausreicht, kommen nur die Sieger des Rennens um die limitierte Menge der zur Verfügung stehenden Weibchen bei der Begattung der Weibchen zum Zuge, und weil die Gewinner des Wettbewerbes um die eingeschränkte Quantität der Weibchen in der Regel die Männchen mit der höchsten Kondition und Fitness sind, ist die Fixierung des Mosel-Apollo auf Monogamie im Gegensatz zu der Extension der Paarungsmodalitäten mit Bigamie und Polygamie des Hirschkäfers ein effektives Kriterium der Selektion des Standards der genetischen Kombination, denn die schnellsten und zielstrebigsten Männchen gewährleisten dem Weibchen grundsätzlich auch die höchste Qualität der genetischen Durchmischung aufgrund der Vereinigung der Chromosomensätze der Spermien des Männchens und der Eier des Weibchens besonders durch die Exklusivität der Kopulation des Mosel-Apollo, wohingegen im Rahmen der Erweiterung der Bandbreite der genetischen Durchmischung durch Bigamie und Polygamie des Hirschkäfers nach den erstrangigen Männchen gelegentlich auch zweitplazierte und drittplazierte Männchen bei der mehrfachen Paarung mit einem Weibchen in nachgeordneter Reihenfolge zum Zuge kommen können.

28.3 Superandrie als Reproduktionsstrategie von Streifenwanze und Goldglänzendem Rosenkäfer

Im Gegensatz zu Mosel-Apollo und Hirschkäfer, deren Reproduktionsstrategie durch Proterandrie und Superandrie geprägt ist, wählen die Streifenwanze und der Goldglänzende Rosenkäfer ein anderes Fortpflanzungskonzept und verwenden lediglich die Superandrie, wohingegen sie auf die Proterandrie verzichten. Bei der Streifenwanze und dem Goldglänzenden Rosenkäfer erscheinen beide Geschlechter gleichzeitig und plötzlich in großen Mengen, und nach dem simultanen Herauskommen der Männchen und Weibchen begeben sich unverzüglich zahlreiche bis massenhaft Pärchen in Kopulation. Die Streifenwanze und der Goldglänzende Rosenkäfer sitzen in großer Anzahl vorzugsweise auf den weißen Blüten der Schafgarbe und anderer Pflanzen, und deshalb spiegeln in ausgedehnten Beständen der Schafgarbe und anderer weißblühender Pflanzen die vielen in Kopulation befindlichen Pärchen sowie die etlichen bis zahlreichen einzelnen Männchen den Erfolg der lediglich auf Superandrie basierenden Reproduktionsstrategie der Streifenwanze und des Goldglänzenden Rosenkäfers unter Verzicht auf die Proterandrie dahingehend wider, daß die deutliche Überzahl der Männchen auch bei diesem Fortpflanzungskonzept die Garantie dafür ist, daß alle Weibchen rasch und problemlos mit einem Männchen kopulieren können und danach umgehend mit der Eiablage beginnen können. Die ausgeprägte Überzahl der Männchen gegenüber den Weibchen im Verhältnis von etwa 2:1 ist deshalb auch bei der Streifenwanze und dem Goldglänzenden Rosenkäfer die Grundlage dafür, daß Kopulation und Oviposition schon wenige Tage nach dem Erscheinen der Weibchen weitgehend oder fast vollständig abgeschlossen sind.

Aufgrund der Vielzahl der Individuen der Streifenwanze, welche sich als Pärchen in Kopulation

und als einzelne Exemplare auf engem Raum auf den zahlreichen weißen Blüten der Schafgarbe in den dichten Beständen der Pflanze zu Hunderten nebeneinander präsentiert haben, konnte ich den zeitlichen Verlauf der Paarung detailliert registrieren. Die Streifenwanze ist ebenso wie Mosel-Apollo und Hirschkäfer in vier Phasen geschlüpft und herausgekommen. Am 29.05.2011 und am 02.06.2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am 28.05.2011 und am 30.05.2011 in den Wiesen am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens hatte ich noch keine Exemplare der Streifenwanze bemerkt, wohingegen ich am 03.06.2011 südlich Tairnbach und am 04.06.2011 am Apolloweg plötzlich etliche bis zahlreiche Individuen der Streifenwanze entdeckt habe, von denen sich viele umgehend nach ihrem Herauskommen nur wenige Tage nach dem Neumond am 01.06.2011 bereits in Kopulation befunden haben. Bezeichnend für die Schnelligkeit der Paarung der Streifenwanze unmittelbar nach dem Erscheinen der Männchen und Weibchen ist vor allem die Konfiguration, daß ich als erste Exemplare der Streifenwanze in der gerade erst begonnenen Flugzeit schon Pärchen in Kopulation angetroffen habe und daß bereits am ersten Tag des Auftretens der Streifenwanze schon wesentlich mehr Pärchen in Kopulation als einzelne Individuen auf den weißen Blüten der Schafgarbe gesessen sind. Der Höhepunkt der Abundanz der ersten Phase des Schlüpfens und Herauskommens der Streifenwanze wurde schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 erreicht, und danach hat die Frequenz schon wieder abgenommen.

Von dem Erscheinen am 03.06.2011 und am 04.06.2011 nach dem Neumond am 01.06.2011 über die Kulmination der Häufigkeit vor dem Vollmond am 15.06.2011 hinaus bis zum 17.06.2011 waren auf den weißen Blüten der Schafgarbe mehr Pärchen in Kopulation als einzelne Exemplare der Streifenwanze gesessen, wohingegen am 23.06.2011 bei schon deutlich verringerter Abundanz mehr einzelne Individuen als Pärchen in Kopulation auf den weißen Blüten der Schafgarbe vorhanden waren. Möglicherweise ist die erste Phase des Schlüpfens und Herauskommens der Streifenwanze in zwei Pulsen nach dem Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 abgelaufen, und etwa 20 Tage nach dem Auftauchen der ersten Exemplare am 03.06.2011 war die Paarung der ersten und zweiten Wellen der ersten Phase des Erscheinens der Streifenwanze am 23.06.2011 schon weitgehend abgeschlossen und es haben nur noch untergeordnete Fraktionen der Population der Streifenwanze als Pärchen in Kopulation und die meisten Individuen als einzelne Exemplare auf den weißen Blüten der Schafgarbe gesessen. Um den Neumond am 01.07.2011, um den Vollmond am 15.07.2011 und um den Neumond am 30.07.2011 sind dann in den zweiten, dritten und vierten Phasen des Schlüpfens und Herauskommens nochmals jeweils etliche bis zahlreiche Individuen der Streifenwanze erschienen, welche ebenfalls überwiegend als Pärchen in Kopulation auf den weißen Blüten der Schafgarbe gesessen sind, und darüber hinaus waren auch etliche einzelne Exemplare vorhanden. Die einzelnen Schübe des Erscheinens frischer Individuen der Streifenwanze haben sich besonders in den Etappen der plötzlichen Zunahme der Menge der Pärchen in Kopulation nach der vorhergehenden allmählichen Abnahme der Anzahl der Pärchen in Kopulation auf den weißen Blüten der Schafgarbe widerspiegelt. Im Vergleich mit der vorgenannten Populationsdynamik der Streifenwanze waren kongruente Phasen des Schlüpfens und Ausfliegens auch bei dem Goldglänzenden Rosenkäfer entwickelt.

Sowohl bei dem Mosel-Apollo und dem Hirschkäfer, deren Reproduktionsstrategie durch Proterandrie und Superandrie geprägt ist, als auch bei der Streifenwanze und dem Goldglänzenden Rosenkäfer, deren Fortpflanzungskonzept lediglich aus Superandrie unter Verzicht auf Proterandrie besteht, ist die ungestörte Abwicklung von Paarung und Eiablage bereits wenige Tage nach dem Erscheinen der Weibchen die Gewährleistung dafür, daß nachfolgende vorzeitige Mortalitäten von Männchen oder Weibchen aufgrund der Erbeutung durch Räuber oder wegen Unfällen im

Verkehr keinen Schaden am Fortbestand der Population in der nächsten Generation mehr anrichten können, weil die betreffenden Individuen mit dem erfolgreichen Vollzug von Kopulation und Oviposition das Ziel ihres Lebenszyklus bereits erreicht haben und die weitere Existenz der Population in der kommenden Generation mit der ungehinderten Erledigung von Paarung und Eiablage sichergestellt haben. Die Schnelligkeit der Findung und Vereinigung der Partner sowie der anschließenden Oviposition durch die befruchteten Weibchen schon wenige Tage nach dem Herauskommen der Weibchen ist sowohl bei dem Mosel-Apollo und dem Hirschkäfer, deren Reproduktionsstrategie durch Proterandrie und Superandrie gekennzeichnet ist, als auch bei der Streifenwanze und dem Goldglänzenden Rosenkäfer, deren Fortpflanzungskonzept exklusiv nur Superandrie ohne Ergänzung durch Proterandrie beinhaltet, der wichtigste Selbstschutzmechanismus und zielt ausschließlich auf die Absicherung gegen prämatüre Letalitäten von Männchen oder Weibchen durch Prädatoren und Kollisionen im Verkehr, welche nach der erfolgreichen Absolvierung von Paarung und Eiablage bereits wenige Tage nach dem Schlüpfen und Ausfliegen der Weibchen keinen negativen Einfluß auf den Fortbestand der Population in der nächsten Generation mehr ausüben können.

29 Variationen und Unterschiede der Flügelzeichnung von Mosel-Apollo und Blau-Apollo

Die Zentralisation von zahlreichen Individuen des Mosel-Apollo aus der Umgebung auf engem Raum, wie sie besonders am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 mustergültig entwickelt war, eröffnet außergewöhnlich günstige Möglichkeiten zum Beobachten und Fotografieren der beteiligten Insekten durch das Auftreten von zahlreichen bis massenhaft Individuen in schmalen Schneisen, an denen viele Exemplare sich unmittelbar nebeneinander präsentieren und eine Fülle von Individuen aus nächster Nähe betrachtet und abgelichtet werden kann. Die Zentralisation von zahlreichen Individuen des Mosel-Apollo aus der Umgebung auf engem Raum an den Reihen von Stauden der Wiesen-Flockenblume, wo an zahlreichen benachbarten Blüten besonders in dem Zeitraum um die Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo vom 21.05.2011 bis 04.06.2011 eine Fülle von Exemplaren nebeneinander gesessen ist, hat quasi eine Ausstellung von vielen Faltern in kürzester Distanz voneinander hervorgerufen, und diese umfangreiche Palette von Stücken hat mustergültig das Spektrum der Variationen der Flügelzeichnung widerspiegelt, welche an der Serie der unmittelbar aneinandergrenzenden Individuen eindrucksvoll erkannt und differenziert werden konnten. In analoger Weise konnte ich in der Phase um den Gipfel der Häufigkeit des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm am 22.05.2011 und am 05.06.2011 eine vielfältige Bandbreite von Exemplaren an den zahlreichen Büscheln der Wiesen-Flockenblume direkt vor meinen Augen beobachten und die Unterschiede der Flügelzeichnung zwischen den zahlreichen nebeneinander sitzenden Individuen des Blau-Apollo detailliert studieren.

Variationen und Unterschiede der Flügelzeichnung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinnigensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) werden nachstehend erläutert. Die folgenden Bemerkungen umfassen auch den Vergleich der Flügelzeichnung von Mosel-Apollo und Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921; vgl. NIKUSCH 1991, GLASSL 2005). Die Auswertung der Schwankungen der Flügelzeichnung von Mosel-Apollo und Blau-Apollo beschränkt sich auf die Oberseite der Vorderflügel und Hinterflügel, welche an den auf Blüten sitzenden Individuen wesentlich einfacher und häufiger eingesehen werden kann als die Unterseite der Vorderflü-

gel und Hinterflügel. Die Analyse der Modifikationen der Flügelzeichnung der Unterseite der Vorderflügel und Hinterflügel von Mosel-Apollo und Blau-Apollo bleibt einer späteren Untersuchung vorbehalten. Alle beobachteten Individuen von Mosel-Apollo und Blau-Apollo waren entweder Männchen oder Weibchen, wohingegen mir Zwitter nicht aufgefallen sind.

29.1 Variationen der Flügelzeichnung des Mosel-Apollo

Die außergewöhnlichen Häufigkeiten der Individuen des Mosel-Apollo im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011, welche in einem spektakulären Massenflug und einer sehenswerten Massenversammlung am 25.05.2011 ihren Gipfel erreicht haben, hatten überdurchschnittliche Beobachtungsmöglichkeiten des schönen schwarz und rot gefleckten Ritterfalters beschert, und an der Fülle der Exemplare, welche oft in großen Mengen auf engem Raum auf den Gruppen der Wiesen-Flockenblume am Wegrand und am Hangfuß gesessen sind, wobei die besten Betrachtungsgelegenheiten vieler Falter in geringem Abstand nebeneinander am Hahnenberg im mittleren Teil des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern bestanden haben, konnten vielfältige Unterschiede in der Flügelzeichnung an zahlreichen Individuen fast unmittelbar nebeneinander detailliert studiert werden. Die ungeheure Anzahl der Exemplare des Mosel-Apollo besonders an der Kulmination der Abundanz in dem ultimativen Massenflug und der attraktiven Massenversammlung am 25.05.2011 sowie in den Tagen vor und nach dem Peak der Frequenz hat sich auch in der Ausbildung einer breiten Palette von Variationen der Flügelzeichnung niedergeschlagen, deren umfangreiches Spektrum zu einem großen Teil nur durch die in manchen Abschnitten fast grenzenlosen Mengen der Individuen zum Vorschein gekommen ist und bei der Betrachtung besonders durch das dichte Nebeneinander zahlreicher Vergleichsobjekte markant und gelegentlich sogar unübersehbar ins Auge gestochen ist. Die Aggregation überwältigender Mengen von Exemplaren des Mosel-Apollo auf engem Raum an den zahlreichen Blüten der Wiesen-Flockenblume wurde auch durch das stabile schöne Wetter mit strahlendem Sonnenschein und Tageshöchsttemperaturen von 23 – 28 °C und zeitweise sogar 28 – 33 °C begünstigt, wodurch für Analyse und Dokumentation der Details der Flügelzeichnung auch eine optimale Beleuchtung vorhanden war.

Die meisten und auffälligsten Variationen der Flügelzeichnung des Mosel-Apollo betreffen die Analflecken auf der Oberseite der Hinterflügel. Leider ist in der Originalbeschreibung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) keine Angabe über die Farbe der Analflecken enthalten, so daß nicht entschieden werden kann, ob die typischen Stücke mit schwarzen oder roten Analflecken ausgestattet sind. Die Abbildungen des Mosel-Apollo in den monographischen Zusammenstellungen der Apollofalter von GLASSL (2005) und WEISS (2005) zeigen ausschließlich Exemplare mit roten Analflecken und auch auf den Informationstafeln am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am Rosenberg nördlich Kobern südwestlich Koblenz sind exklusiv Individuen des Mosel-Apollo mit roten Analflecken figuriert, wohingegen CAPDEVILLE (1978 – 1980) sowohl das Männchen als auch das Weibchen des Mosel-Apollo mit schwarzen Analflecken präsentiert und auch KINKLER, LÖSER & REHNELT (1987) nur Exemplare des Mosel-Apollo mit schwarzen Analflecken illustrieren. Auf der Informationstafel im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem und auf der Titelseite der Standard-Faunenliste mit integriertem Rote-Liste-Vorschlag (SCHMIDT 2010) sind ebenfalls ausschließlich Falter des Mosel-Apollo mit schwarzen Analflecken abgebildet, wohingegen in dem Taschenbegleiter für die Artenvielfalt der Schmetterlinge an der Untermosel (FRITZER & MÜLLER 2009) und auf der Informationstafel am Eingang zum Dortebachtal sowohl Individuen mit schwarzen Analflecken als auch Exemplare mit roten Analflecken dargestellt sind. Unter der Vielzahl der Indivi-

duen des Mosel-Apollo am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen im Moseltal in 2011 sind überwiegend Falter mit schwarzen Analflecken und nur untergeordnet auch Falter mit roten Analflecken aufgetreten.

Die meisten Exemplare des Mosel-Apollo haben zwei getrennte schwarze Analflecken, welche größer oder kleiner ausfallen können. Manchmal laufen die beiden üblicherweise separaten schwarzen Analflecken auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo in einem ausgezogenen Streifen zusammen, welcher als breiteres Band oder schmalerer Strich ausgebildet sein kann, und in extremen Fällen sind die beiden schwarzen Analflecken nur noch in winzigen Punkten oder einer feinen Linie kondensiert oder sogar fast völlig verschwunden. Manchmal ist auch einer der beiden schwarzen Analflecken zu einer Sichel oder einem Strich reduziert und der andere wie üblich als mehr oder weniger runder Fleck mit größerem oder kleinerem Durchmesser ausgebildet. Untergeordnet bis akzessorisch sind anstelle von zwei schwarzen Analflecken zwei rote Analflecken mit oder gelegentlich sogar ohne schwarzen Randsaum auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo entwickelt, und in einigen Fällen tauchen unter den beiden getrennten schwarzen Analflecken am distalen Rand der Hinterflügel zusätzliche kleine rote Punkte auf, welche wesentlich kleiner als die beiden schwarzen Analflecken sind. Rote Analflecken ohne schwarzen Randsaum sind ebenso wie schwarze Analflecken nur einfache Flecken, wohingegen rote Analflecken mit schwarzem Randsaum eine ozellenartige Struktur aufweisen und damit quasi eine Substitution der Analflecken durch Analozellen repräsentieren. Die beiden separaten schwarzen Analflecken oder roten Analozellen sind meist durch einen geringen Abstand voneinander getrennt, und in untergeordneten Fällen berühren sich die beiden größeren oder kleineren schwarzen Analflecken oder roten Analozellen und laufen zu einem Doppelflecken oder einer Doppelozelle zusammen, in dem die beiden Einzelflecken oder Einzelozellen miteinander verschmolzen sind. Zuweilen sind anstelle von zwei separaten schwarzen Analflecken oder roten Analozellen sogar drei diskrete schwarze Analflecken oder rote Analozellen ausgebildet, oder zwei disjunkte oder zusammenhängende rote Analozellen werden von einem zusätzlichen schwarzen Analfleck begleitet, oder zwei separate oder verschmolzene schwarze Analflecken werden von einer zusätzlichen roten Analozelle vervollständigt. Gelegentlich kommen auch Kombinationen aus einem schwarzen Analfleck und einer roten Analozelle vor, welche entweder voneinander getrennt sind oder miteinander vereinigt sind, wobei meist der schwarze Analfleck und manchmal auch die rote Analozelle direkt am Analrand oder Wurzelrand des Hinterflügels liegt. Die zuweilen auftretenden Zusammenstellungen von zwei schwarzen Analflecken und einer roten Analozelle oder zwei roten Analozellen und einem schwarzen Analfleck, welche meist voneinander separiert sind, gelegentlich jedoch auch aneinanderstoßen oder verschmolzen sind, bilden je nach Abstand oder Kontakt der einzelnen Elemente eine Kette oder ein Band, in welcher die einzelne rote Analozelle oder der einzelne schwarze Analfleck entweder in der Mitte oder am Rand der Reihe liegen. Die vorgenannten Variationen der schwarzen Analflecken und roten Analozellen auf der Oberseite der Hinterflügel betreffen sowohl Männchen als auch Weibchen des Mosel-Apollo.

Der Medianfleck und der Endzellefleck auf der Oberseite der Vorderflügel haben meist mehr oder weniger konstante Größe, wohingegen der distale Subcostalfleck und der Hinterrandsfleck größer oder kleiner ausfallen können, was ebenfalls sowohl bei den Männchen als auch bei den Weibchen des Mosel-Apollo ausgeprägt ist. Die Weibchen weisen eine noch wesentlich vielfältigere Variabilität der Flügelzeichnung als die Männchen des Mosel-Apollo auf, und zusätzlich zu den Veränderungen der Analflecken finden sich bei den Weibchen auch Unterschiede in der Entwicklung der Ozellen auf der Oberseite der Hinterflügel und der Flecken auf der Oberseite der Vorderflügel, welche bei den Männchen in der Regel mehr oder weniger konstant in typischer Ausbildung vorhanden sind. Die spektakulärsten Variationen der Flügelzeichnung bei den Weibchen des

Mosel-Apollo beinhalten das gelegentliche Erscheinen von roten Flecken auf der Oberseite und/oder der Unterseite der Vorderflügel, welche ich bei den Männchen und bei den meisten Weibchen nicht bemerkt habe. Die seltene rote Ausbildung von Flecken auf der Oberseite der Vorderflügel der Weibchen des Mosel-Apollo betrifft meist den Endzelleck und manchmal auch den Medianfleck oder den distalen Subcostalfleck.

Sowohl bei den Weibchen als auch bei den Männchen ist die Medianozelle auf der Oberseite der Hinterflügel keineswegs überwiegend bis fast ausschließlich nierenförmig oder bohnenförmig entsprechend der Definition dieses Merkmals in der Originalbeschreibung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899), sondern ist oftmals fast rund oder leicht oval, was auch schon von LÖSER & REHNELT (1984) und KINKLER, LÖSER & REHNELT (1987) festgestellt wurde. Die Medianozelle und die Costalozelle auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo sind überwiegend karminrot und untergeordnet bis akzessorisch auch zinnoberrot oder orangerot gefärbt, und sind meist weiß gekernt, wobei die rundlichen, elliptischen oder sichelförmigen weißen Kerne der roten Ozellen in ihrer Ausdehnung zwischen kleinen Punkten und größeren Flecken schwanken. In Extremfällen sind die weißen Kerne der roten Ozellen auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo völlig verschwunden und die roten Ozellen haben dann keinen weißen Kern mehr. Zwischen der Medianozelle und der Costalozelle liegt hauptsächlich ein rein weißes Flügelfeld, und nur gelegentlich kommen zwischen den beiden roten Ozellen auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo zusätzliche kleine schwarze Flecken, Striche oder Sicheln vor. Der rundliche weißbeschuppte Fleck in der Höhe der Analzelle innerhalb der längs dem Innenrand verlaufenden Analschwärze oder Wurzelschwärze auf der Oberseite der Hinterflügel, welcher in seiner Intensität schwanken kann und von LÖSER & REHNELT (1984) und KINKLER, LÖSER & REHNELT (1987) als konstantes und charakteristisches Zeichnungsmerkmal des Mosel-Apollo hervorgehoben wurde, ist bei weitem nicht bei allen Individuen vorhanden, sondern ist nur bei einem Teil der Exemplare ausgebildet und fehlt bei vielen Faltern. Die Analschwärze oder Wurzelschwärze auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo zeigt erhebliche Variationen hinsichtlich ihrer Erstreckung, Form und Intensität, und extreme Fälle beinhalten die Ausdehnung bis fast an die Medianozelle und die Costalozelle auf der einen Seite sowie die Reduktion zu einem breiteren oder schmalen Band in größerer Entfernung von der Medianozelle und der Costalozelle auf der anderen Seite. Gelegentlich erstreckt sich die Analschwärze oder Wurzelschwärze sogar bis in die äußeren Bereiche der weißen Diskoidalzelle und verringert deren Ausdehnung mit einem breiten oder schmalen schwarzen Saum an dem der roten Medianozelle gegenüberliegenden Rand der weißen Diskoidalzelle.

In analoger Weise wie die Analschwärze oder Wurzelschwärze auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo ist auch die Fasciatabinde auf der Oberseite der Vorderflügel beträchtlichen Schwankungen unterworfen, und das Spektrum reicht hier von einer Verbindung des Hinterrandsflecks und des distalen Subcostalflecks durch eine breite und intensiv schwarze Fasciatabinde bis zu dem fast völligen Verschwinden der Fasciatabinde und der Ausbildung eines nahezu rein weißen Flügelfeldes zwischen dem Hinterrandsfleck und dem distalen Subcostalfleck. Die Submarginalbinde auf der Oberseite der Hinterflügel des Mosel-Apollo ist meist als Kette von schmalen zusammenhängenden oder getrennten Sicheln entwickelt, kann aber bei fortschreitender Verschmälerung der Sicheln am Endpunkt der Reduktionstendenz fast völlig verschwunden sein, und in ähnlicher Weise kann die meist als durchgehendes strukturiertes Band mit wechselnder Intensität der Schwärze ausgeprägte Submarginalbinde auf der Oberseite der Vorderflügel in eine Reihe separater Flecken aufgelöst sein und im Endstadium des Reduktionstrends ebenfalls nahezu vollständig fehlen oder auf schmale Reste im proximalen Bereich der Vorderflügel beschränkt sein. Die Marginalbinde auf der Oberseite der Vorderflügel schwankt in ihrer Breite und erstreckt sich nicht immer vom proximalen zum distalen Rand der Vorderflügel, sondern endet manchmal

schon im mittleren Teil der Vorderflügel und fehlt im distalen Teil der Vorderflügel.

29.2 Unterschiede in der Flügelzeichnung zwischen Mosel-Apollo und Blau-Apollo

Grundsätzlich weisen Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und Blau-Apollo (*Parnassius apollo thimo* FRUHSTORFER 1921) das für alle Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758) typische Standardmuster der Flügelzeichnung auf. Es bestehen jedoch deutliche Unterschiede in der Flügelzeichnung zwischen Mosel-Apollo und Blau-Apollo, welche markant den Charakter beider Regionalrassen als separate Unterarten widerspiegeln. Die schwarzen Flecken und Binden auf der Oberseite der Vorderflügel des Blau-Apollo sind alle wesentlich kleiner als die des Mosel-Apollo, und dadurch ist der Anteil der weißen Grundfarbe bei dem Blau-Apollo erheblich höher als bei dem Mosel-Apollo, und deshalb wirken die Individuen des Blau-Apollo im Flug markant weißer und sind weniger auffällig schwarz gefleckt als die Exemplare des Mosel-Apollo. Ebenso wie die schwarzen Flecken und Binden auf der Oberseite der Vorderflügel sind auch die roten Ozellen und die schwarzen Analflecken auf der Oberseite der Hinterflügel bei dem Blau-Apollo wesentlich kleiner als bei dem Mosel-Apollo, was ebenfalls zu dem intensiver weißen Erscheinungsbild des Blau-Apollo im Vergleich mit dem Mosel-Apollo beiträgt. An dem Flugplatz des Blau-Apollo im Blautal zwischen Blaubeuren und Ulm sind mir bei meinen Besuchen am 22.05.2011 und am 05.06.2011 ausschließlich Individuen mit schwarzen Analflecken aufgefallen, wohingegen Exemplare mit roten Analflecken nicht unter denjenigen Faltern waren, welche an dem Profil herumgeflattert sind und an den Blüten der Wiesen-Flockenblume gesessen sind. Die beiden schwarzen Analflecken auf der Oberseite der Hinterflügel sind bei dem Blau-Apollo entweder getrennt oder zusammenhängend und sind meist kleiner und nur manchmal auch größer ausgebildet, und weisen eine wesentlich geringere Variabilität auf als bei dem Mosel-Apollo. Gelegentlich werden die beiden separaten oder verschmolzenen schwarzen Analflecken auf der Oberseite der Hinterflügel bei dem Blau-Apollo von einem dritten satellitenartigen schwarzen Analfleck in proximaler Richtung begleitet, welcher jedoch meist nur als kleiner schwarzer Punkt oder als schwacher grauer Hof entwickelt ist, wohingegen bei dem Mosel-Apollo manchmal auch drei diskrete oder aneinanderliegende schwarze Analflecken mit nahezu identischer oder unterschiedlicher Größe ausgeprägt sind. Im Gegensatz zu der fast ausschließlich rein weißen Grundfarbe der Individuen des Mosel-Apollo und der meisten Exemplare des Blau-Apollo habe ich auch einige Weibchen des Blau-Apollo mit fahlgelber bis gelblichweißer Grundfarbe beobachtet, welche bereits flugfähig waren und mit ihren ausgehärteten Flügeln an den Felsen entlanggeflogen sind.

Die Medianozelle und die Costalozelle auf der Oberseite der Hinterflügel des Blau-Apollo sind fast ausschließlich karminrot und nur gelegentlich auch zinnoberrot oder orangerot gefärbt, und sind meist weiß gekernt, wobei die rundlichen, elliptischen oder sichelförmigen weißen Kerne der roten Ozellen überwiegend lediglich kleine Punkte sind und nur manchmal auch kleine Flecken repräsentieren, wohingegen in etlichen anderen Fällen die weißen Kerne der roten Ozellen fehlen. Die Costalozelle auf der Oberseite der Hinterflügel des Blau-Apollo ist wesentlich häufiger rein rot ohne weißen Kern ausgebildet als bei dem Mosel-Apollo, und wiederholt fehlt auch der weiße Kern der Medianozelle bei dem Blau-Apollo, was bei dem Mosel-Apollo nur sehr selten vorkommt. Die schwarzen Randsäume der roten Ozellen auf der Oberseite der Hinterflügel sind bei dem Blau-Apollo meist erheblich schmaler als bei dem Mosel-Apollo, und wegen dieser Reduktion sowohl der weißen Kerne als auch der schwarzen Randsäume wirken die roten Ozellen bei dem Blau-Apollo oftmals intensiver rot als bei dem Mosel-Apollo. Der Endzellefleck auf der Oberseite der Vorderflügel, welcher bei dem Mosel-Apollo überwiegend bis fast ausschließlich

als verschmolzener einheitlicher Fleck entwickelt ist und nur akzessorisch in zwei zusammenhängende oder getrennte Flecken aufgelöst ist, besteht bei dem Blau-Apollo meist aus zwei aneinandergrenzenden oder diskreten Flecken, und wiederholt ist der proximale Endzellularfleck bei dem Blau-Apollo sogar bis auf einen kleinen Punkt reduziert oder fehlt völlig, was ich bei dem Mosel-Apollo nicht beobachtet habe. Die beiden Subcostalflecken auf der Oberseite der Vorderflügel sind bei dem Blau-Apollo stets getrennt und stehen in deutlichem Abstand voneinander, wohingegen die beiden Subcostalflecken bei dem Mosel-Apollo meist nahe beieinander liegen und in etlichen Fällen sogar verschmolzen sind. Im Gegensatz zu dem proximalen Endzellularfleck, welcher auf der Oberseite der Vorderflügel des Blau-Apollo manchmal völlig fehlt, ist der proximale Subcostalfleck stets vorhanden und schwankt lediglich in seiner Größe und in seinem Abstand von dem distalen Subcostalfleck.

Die Fasciatabinde auf der Oberseite der Vorderflügel ist bei dem Blau-Apollo überwiegend stark reduziert oder fehlt sogar fast völlig, wohingegen die Fasciatabinde bei dem Mosel-Apollo oftmals markant ausgeprägt ist. Die Submarginalbinde auf der Oberseite der Vorderflügel ist bei dem Blau-Apollo wesentlich schmaler entwickelt und erheblich schwächer geschwärzt als bei dem Mosel-Apollo, wo sie als breites Band mit intensiver Schwärzung ausgebildet ist. Die Submarginalbinde auf der Oberseite der Vorderflügel endet bei dem Blau-Apollo stets deutlich vor dem distalen Rand der Vorderflügel, wohingegen sie bei dem Mosel-Apollo manchmal auch den distalen Rand der Vorderflügel erreicht. Die Submarginalbinde auf der Oberseite der Hinterflügel ist bei dem Blau-Apollo meist nur als schwacher grauer Saum entwickelt oder fehlt sogar fast völlig, wohingegen sie bei dem Mosel-Apollo in der Regel als markante graue Kette ausgebildet ist. Der weiße Diskoidal-fleck auf der Oberseite der Hinterflügel ist bei dem Blau-Apollo meist in typischer Form und Erstreckung vorhanden und wird nur selten geringfügig durch die Ausdehnung von Wurzelschwärze und Wurzelfleck in seiner Dimension verringert, wohingegen bei dem Mosel-Apollo beträchtliche Variationen der Gestalt und Extension des weißen Diskoidal-flecks vorkommen und die weiße Fläche häufig geringfügig oder sogar erheblich durch die Erweiterung der Reichweite von Wurzelschwärze und Wurzelfleck verkleinert wird. Der rundliche weißbeschuppte Fleck in der Höhe der Analzelle innerhalb der längs dem Innenrand verlaufenden Analschwärze oder Wurzelschwärze auf der Oberseite der Hinterflügel, welcher in seiner Intensität schwanken kann und von LÖSER & REHNELT (1984) und KINKLER, LÖSER & REHNELT (1987) als konstantes und charakteristisches Zeichnungsmerkmal des Mosel-Apollo hervorgehoben wurde, fehlt bei dem Blau-Apollo. Mit einer Flügelspannweite von meist 62 – 65 mm ist der Blau-Apollo auch deutlich kleiner als der Mosel-Apollo mit einer Flügelspannweite von meist 70 – 75 mm.

30 Vorgezogene Blühzyklen von Pflanzen und Reifezyklen von Obstsorten in 2011

Zum Vergleich mit den um etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Flugzyklen von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten werden auch um etwa einen Mondzyklus vorgezogene Blühzyklen von Pflanzen und Reifezyklen von Obstsorten in 2011 erläutert, welche den diversifizierten beschleunigenden Einfluß des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 auf die Entwicklung von sowohl Insekten als auch Pflanzen illustrieren, welche in vielen Fällen um etwa eine Lunarperiode früher als in den meisten Jahren abgelaufen ist. Ebenso wie bei den Insekten hat jedoch auch bei den Pflanzen und Obstsorten die Entwicklung als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 nicht bei allen Arten vorzeitig stattgefunden, sondern hat sich trotz der akzelerierenden meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen bei etlichen Arten auch planmäßig im Vergleich mit den meisten Jahren ereignet. Die Amalgamation der Reifephasen sowohl vorzeitig als auch normal entwickelter Obstsorten in einer Palette gleichzeitig nebeneinander reifer Früchte anstatt wie üblich gestaffelt nacheinander reifer Früchte

hat ähnlich wie bei vielen Insekten auch bei etlichen Obstsorten zu Kondensation und Telescoping von diversen Sukzessionsstufen und Generationen in einem kontemporären Szenario geführt. Als Folge der Stimulation des Wachstums durch das günstige klimatische und substratielle Umfeld des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 und des extrem trockenen und sonnigen Herbstes 2011 hat ähnlich wie bei den Insekten auch bei den Obstsorten die Kombination von Arten mit vorzeitiger Reife und Arten mit planmäßiger Reife sowie von Arten mit einphasiger Reife und Arten mit mehrphasiger Reife eine Verlängerung der Saison dahingehend hervorgerufen, daß trotz eines vorgezogenen Beginns der Saison als Ergebnis der beschleunigenden Wirkung des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 die Verkettung der verschiedenen Wachstumsschübe und Reifephasen zu einer kontinuierlichen Sequenz eine Ausdehnung der Dauer und eine Verzögerung des Endes der Serien der Wachstumszyklen und Reifezyklen als Resultat der Unterstützung der Prolongation der Saison durch das günstige klimatische und substratielle Umfeld des extrem trockenen und sonnigen Herbstes 2011 ausgelöst hat.

Die folgenden Bemerkungen umfassen Reifezyklen der Kirschen in Korrelation mit den vier Phasen des Schwärmzyklus des Hirschkäfers, vorgezogene und planmäßige Reifezyklen anderer Obstsorten, Verzahnung und Kondensation der Reifezyklen etlicher Obstsorten, antizyklischer Verlauf der Reifezyklen etlicher Obstsorten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren, vorgezogene Blühzyklen etlicher Bäume und Sträucher, vorgezogener Reifezyklus der Trauben des blauen Portugiesers und Vinophilie des Admirals, und retardierte Populationsstärke des Admirals und seiner Begleiter an den Trauben des blauen Portugiesers in 2011.

30.1 Reifezyklen der Kirschen in Korrelation mit den vier Phasen des Schwärmzyklus des Hirschkäfers

Der Hirschkäfer ernährt sich während der Flugzeit ausschließlich von Säften und bevorzugt dabei den an verletzten Stellen der Rinde von Bäumen ausfließenden Saft, akzeptiert aber auch den an aufgeplatzten reifen und überreifen Früchten an Bäumen und Sträuchern sowie am Boden austretenden Saft (Literaturübersicht in MADER 2009a, 2010a). Von den Baumsäften präferiert der Hirschkäfer die Ausflüsse von Eiche und Kastanie, wohingegen er als Quelle für Obstsäfte besonders aufgeplatzte Kirschen aufsucht (KRENN, PERNSTICH, MESSNER, HANNAPPEL & PAULUS 2002; MADER 2009a, 2010a). Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 ist der Hirschkäfer bereits etwa einen Mondzyklus früher als üblich schon am 07.05.2011 nach dem Neumond am 03.05.2011 mit dem ersten Schub von geschlüpften und ausgeflogenen Individuen erschienen, und danach hat die zweite Welle von geschlüpften und ausgeflogenen Exemplaren bereits am Vollmond am 17.05.2011 eingesetzt, ist die dritte Phase von geschlüpften und ausgeflogenen Individuen vor dem Neumond am 01.06.2011 herausgekommen und hat wesentlich zu der Kulmination der Abundanz mit dem ultimativen Massenflug und dem spektakulären Massenlauf am 29.05.2011 beigetragen, und hat der vierte Puls von geschlüpften und ausgeflogenen Exemplaren vor dem Vollmond am 15.06.2011 stattgefunden. Ebenso wie die Flugzeit des Hirschkäfers im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 etwa einen Mondzyklus früher als gemäß den Erscheinungszeiten in den vergangenen Jahren prognostiziert begonnen hat, waren auch die Reifezyklen etlicher Kirscharten um bis zu einen Mondzyklus gegenüber den normalen Terminen in den meisten Jahren vorgezogen.

Mit dem Auftauchen der zweiten Phase von geschlüpften und ausgeflogenen Individuen des Hirschkäfers waren auch die ersten frühen Süßkirscharten in den Obstgärten und Streuobstwiesen nach dem Vollmond am 17.05.2011 bereits reif und haben den zahlreichen Exemplaren des

zweiten Schubes des Schwärmzyklus des Hirschkäfers als Spender von Fruchtsaft zur Verfügung gestanden, wohingegen die meisten der frühen bis späten Süßkirscharten und die ersten frühen Sauerkirscharten schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 reif geworden sind und den Individuen des dritten Schubes und der vierten Welle des Schwärmzyklus des Hirschkäfers als Anbieter von Obstsaft fungiert haben. Lediglich die Exemplare der ersten Phase des Schwärmzyklus des Hirschkäfers, welche schon nach dem Neumond am 03.05.2011 herausgekommen sind, mußten bis zu dem Vollmond am 17.05.2011 noch auf die Delikatesse der reifen Kirschen als Quelle von Fruchtsaft verzichten und konnten sich erst nach dem Vollmond am 17.05.2011 an den ersten frühen Süßkirscharten mit schmackhaftem Fruchtsaft versorgen, wohingegen die Individuen des zweiten Schubes, der dritten Welle und des vierten Pulses des Schwärmzyklus des Hirschkäfers gleich bei ihrem Erscheinen um den Vollmond am 17.05.2011, vor dem Neumond am 01.06.2011 und vor dem Vollmond am 15.06.2011 einen oder mehrere genußfertige Leckerbissen der gestaffelt ausgereiften Süßkirscharten und Sauerkirscharten vorgefunden haben und sich sofort nach ihrem Auftauchen an dem köstlichen Fruchtsaft der verschiedenen reifen Kirschen laben konnten.

Mit dem Einsetzen der Reife der meisten der frühen bis späten Süßkirscharten und der ersten frühen Sauerkirscharten in den Obstgärten und Streuobstwiesen vor dem Vollmond am 15.06.2011 waren die ersten frühen Süßkirscharten, welche bereits nach dem Vollmond am 17.05.2011 das Stadium der Reife erreicht hatten, schon in der Etappe der Überreife angekommen, und nach dem Vollmond am 15.06.2011 haben auch die meisten der frühen bis späten Süßkirscharten und die ersten frühen Sauerkirscharten sukzessiv die Phase der Reife überschritten und haben sich dem Zustand der Überreife angenähert. Vor dem Neumond am 01.07.2011 sind dann schließlich auch die ersten späten Sauerkirscharten reif geworden und haben nachfolgend um den Vollmond am 15.07.2011 das Stadium der Überreife erreicht. Die Reifezyklen der Kirschen haben sich deshalb mit den Flugzyklen des Hirschkäfers derart überschritten, daß mit dem Erscheinen des zweiten Schubes von geschlüpften und ausgeflogenen Individuen des Hirschkäfers um den Vollmond am 17.05.2011 die ersten frühen Süßkirscharten bereits reif waren und bis über den Vollmond am 15.06.2011 hinaus mit fortschreitender Überreife auch den Exemplaren der dritten Welle und der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers als maßgebliche Quelle für Fruchtsaft zur Verfügung gestanden haben, und vor dem Vollmond am 15.06.2011 sind dann mit den meisten der frühen bis späten Süßkirscharten und den ersten frühen Sauerkirscharten noch weitere Spender von Obstsaft für die Individuen des dritten Schubes und des vierten Pulses des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers dazugekommen und haben eine reichhaltige Palette reifer bis überreifer Früchte von schwarzen, dunkelroten, hellroten und gelben Kirschen mit unterschiedlichem Säuregehalt der Säfte zur Verfügung gestellt, welche in fortschreitender Überreife teilweise sogar noch bis zu dem Verschwinden der letzten Individuen der vierten Phase des Schlüpfens und Ausfliegens des Hirschkäfers um den Vollmond am 15.07.2011 zur Verkostung bereitgestanden hat, als sich auch noch die ersten späten Sauerkirscharten in das vielfältige Spektrum der reifen bis überreifen Früchte integriert hatten.

In manchen Obstgärten und Streuobstwiesen hatte der Hirschkäfer schon vor dem Vollmond am 15.06.2011 ein Buffet von bis zu sechs oder sogar sieben unterschiedlichen Kirscharten mit süßen und sauren Säften zur Auswahl und konnte sich nach Belieben an reifen und überreifen Früchten von schwarzen, dunkelroten, hellroten und gelben Kirschen bedienen. Dabei hat der Hirschkäfer hinsichtlich des Angebotes an verschiedenen reifen und überreifen Kirschen von der Kondensation der Reifezyklen der diversen Süßkirscharten und Sauerkirscharten in einem engen Zeitfenster profitiert, denn im Gegensatz zu den meisten Jahren, in denen die schwarzen, dunkelroten und gelben Süßkirschen sowie die dunkelroten und hellroten Sauerkirschen gestaffelt nacheinander und überlappend sukzessiv das Stadium der Reife und Überreife erreichen und deshalb selbst bei günstiger Verzahnung der Reifezyklen höchstens drei oder vier unterschiedliche

Kirschsornten simultan reif sind, hat der extrem trockene und sonnige Frühling 2011 zusammen mit den ab dem Übergang von den Eisheiligen zu der Schafskälte endlich einsetzenden stärkeren und häufigeren Regenfällen ein Telescoping der Reifezyklen der diversen Süßkirschsornten und Sauerkirschsornten provoziert und hat damit die einmalige Konstellation der kontemporären Reife von bis zu sechs oder sogar sieben unterschiedlichen Kirschsornten vor dem Vollmond am 15.06.2011 hervorgerufen, von denen einige in fortschreitender Überreife sogar noch bis zu dem Erlöschen der letzten Exemplare des Hirschkäfers um den Vollmond am 15.07.2011 als Saftquellen zur Verfügung gestanden haben. Weil der Hirschkäfer bereits in Gärung befindliche Säfte präferiert und sich an dem darin enthaltenen Alkohol berauscht (Literaturübersicht in MADER 2009a, 2010a), hat er in dem Spektrum verschiedener reifer und überreifer Kirschen zunächst möglicherweise die ersten frühen Süßkirschsornten bevorzugt, welche schon nach dem Vollmond am 17.05.2011 reif waren und bereits vor dem Vollmond am 15.06.2011 durch den Eintritt der Überreife derart prall mit Saft gefüllt waren, daß sie teilweise aufgeplatzt sind und der an den überreifen Früchten austretende Saft oftmals schon vergoren war, und ist dann später wahrscheinlich auch auf die anderen um den Neumond am 01.07.2011 und um den Vollmond am 15.07.2011 zunehmend überreifen späten Süßkirschsornten und frühen Sauerkirschsornten umgestiegen. Nach dem Verschwinden der letzten Individuen des Hirschkäfers um den Vollmond am 15.07.2011 sind die überreifen Kirschen allmählich verfault, verschimmelt, verdorrt, vertrocknet oder von den Bäumen heruntergefallen, so daß das reichhaltige Buffet der verschiedenen Süßkirschsornten und Sauerkirschsornten nach dem Vollmond am 15.07.2011 zunehmend abgeräumt und schließlich um den Neumond am 30.07.2011 geschlossen wurde, als bereits etliche andere Obstsorten das Stadium der Reife erreicht hatten und für einen nahtlosen Wechsel in der Palette der reifen und überreifen Früchte in den Obstgärten und Streuobstwiesen gesorgt haben.

30.2 Vorgezogene Reifezyklen anderer Obstsorten

Ebenso wie die Reifezyklen etlicher Kirschsornten, welche um bis zu einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden haben, waren die Reifezyklen mancher Apfelsornten auch um bis zu einen Mondzyklus in Analogie und Extrapolation zu den vergangenen Jahren akzeleriert, wohingegen die Reifezyklen anderer Apfelsornten nicht um bis zu einen Mondzyklus gegenüber den normalen Terminen in den meisten Jahren vorgezogen waren, sondern planmäßig abgelaufen sind. Die ersten frühen weißfleischigen Klaräpfel haben erwartungsgemäß nach dem Vollmond am 15.06.2011 das Stadium der Reife erreicht und sind nach dem Neumond am 01.07.2011 in die Etappe der Überreife fortgeschritten, wohingegen andere weißfleischige Klaräpfel und einige gelbfleischige Süßäpfel, bei denen der Zustand der Reife in Korrelation mit den verflossenen Jahren erst um den Neumond am 30.07.2011 vorhergesehen wurde, schon nach dem Neumond am 01.07.2011 an dem Punkt der Reife der ersten Früchte angekommen waren, und nach dem Vollmond am 15.07.2011 sind dann die meisten Früchte dieser Obstsorten reif geworden. Im Gegensatz zu den meisten Jahren, in denen die ersten frühen weißfleischigen Klaräpfel sowie andere weißfleischige Klaräpfel und einige gelbfleischige Süßäpfel mit einem Abstand von etwa einem Mondzyklus nacheinander das Stadium der Reife erreichen, sind die ersten frühen weißfleischigen Klaräpfel, deren Entwicklung termingerecht erfolgt ist, sowie andere weißfleischige Klaräpfel und einige gelbfleischige Süßäpfel, deren Entwicklung als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 etwa einen Mondzyklus früher als üblich stattgefunden hat, etwa gleichzeitig in der Etappe der Reife eingetroffen.

Brombeeren, Himbeeren, frühe Pflaumen; gelbe, rote und violette Mirabellen; rote und schwarze Johannisbeeren, und schwarze Stachelbeeren, welche in den vergangenen Jahren ebenso wie andere weißfleischige Klaräpfel und einige gelbfleischige Süßäpfel erst dann das Stadium der Reife

erreicht haben, als die ersten frühen weißfleischigen Klaräpfel bereits vollständig im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen heruntergefallen waren, und bei denen deshalb mit dem Eintritt der Reife erst um den Neumond am 30.07.2011 gerechnet wurde, haben ebenso wie andere weißfleischige Klaräpfel und einige gelbfleischige Süßäpfel bereits nach dem Neumond am 01.07.2011 die Etappe der Reife erreicht und sind nach dem Vollmond am 15.07.2011 sukzessiv in das Stadium der Überreife fortgeschritten, und anschließend waren um den Neumond am 30.07.2011 schon die meisten Früchte und um den Vollmond am 13.08.2011 fast alle Früchte im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen und Sträuchern heruntergefallen oder teilweise auch an den Bäumen und Sträuchern vertrocknet und verdorrt. Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 sind deshalb die Reifezyklen der ersten frühen weißfleischigen Klaräpfel einerseits sowie von anderen weißfleischigen Klaräpfeln, einigen gelbfleischigen Süßäpfeln, Brombeeren, Himbeeren, frühen Pflaumen; gelben, roten und violetten Mirabellen; roten und schwarzen Johannisbeeren, und schwarzen Stachelbeeren andererseits nicht antizyklisch und gestaffelt nacheinander wie in den meisten Jahren abgelaufen, sondern haben synzyklisch und gleichzeitig nebeneinander stattgefunden, und dieses Telescoping der Reifezyklen einer breiten Palette unterschiedlicher Obstsorten in einem engen Zeitfenster hat ein außerordentlich reichhaltiges Buffet zahlreicher simultan ausgereifter Früchte hervorgezaubert, welches nur durch die Verzahnung der üblicherweise in Sukzessionen angeordneten Reifezyklen in dieser unikal Vielfalt entstanden ist. Weil die Reifezyklen sowohl der Kirschen als auch etlicher anderer Obstsorten um jeweils etwa einen Mondzyklus gegenüber den meisten Jahren vorgezogen waren, wurde im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 trotz der Protraktion der Reifezyklen zahlreicher Früchte die normale Sukzession beibehalten, daß mit dem Auslaufen der Kirschen am Ende der Überreife zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011 schon Brombeeren und etliche andere Obstsorten zur Substitution der Kirschen in dem Buffet reifer Früchte in den Obstgärten und Streuobstwiesen bereitgestanden haben.

Um den Vollmond am 15.07.2011 waren dann auch schon die frühen Birnen reif und sind bereits um den Neumond am 30.07.2011 überreif geworden und von den Bäumen heruntergefallen, wohingegen im Vergleich mit den zurückliegenden Jahren der Beginn der Reife der frühen Birnen erst um den Vollmond am 13.08.2011 vorhergesehen wurde. Um den Neumond am 30.07.2011 haben sich dann auch schon die ersten späten Pflaumen und die Schlehen, deren Ankunft in der Phase der Reife erst um den Neumond am 29.08.2011 erwartet wurde, vorzeitig dem Endpunkt des Reifezyklus angenähert, sind vor dem Vollmond am 13.08.2011 sogar schon teilweise in die Position der Überreife übergegangen, und nach dem Vollmond am 13.08.2011 sind dann schon zahlreiche Früchte sowie um den Neumond am 29.08.2011 sind schließlich die meisten Früchte der späten Pflaumen im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen heruntergefallen. Vor dem Vollmond am 13.08.2011 sind dann auch schon die meisten Früchte der gelbfleischigen Pfirsiche sowie die ersten Früchte der rotstichig fahlgrünfleischigen und rötlich weißfleischigen Pfirsiche und der frühen gelbfleischigen Saueräpfel reif geworden und von den Bäumen heruntergefallen, womit im Vergleich mit den verflossenen Jahren erst um den Neumond am 29.08.2011 gerechnet wurde, und nach dem Vollmond am 13.08.2011 waren dann schon fast alle Früchte der gelbfleischigen Pfirsiche im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen heruntergefallen. Vor dem Neumond am 29.08.2011 sind dann auch die meisten Früchte der rotstichig fahlgrünfleischigen und rötlich weißfleischigen Pfirsiche und der frühen gelbfleischigen Saueräpfel reif geworden, was in Korrelation mit den zurückliegenden Jahren erst um den Vollmond am 12.09.2011 vorhergesehen wurde.

Vor dem Vollmond am 13.08.2011 haben dann auch die Brombeeren das Stadium der Überreife erreicht und sind schließlich zahlreiche Früchte an den Sträuchern vertrocknet, wobei dieses Phä-

nomen der vorzeitigen Termination des Reifeprozesses und des Verdorrens der verbleibenden Brombeeren an den Zweigen in Bezug auf die vergangenen Jahre erst um den Neumond am 29.08.2011 erwartet wurde. Nach dem Vollmond am 13.08.2011 wurde auf den Feldern bereits mit der Ernte der reifen roten und orangeroten Kürbisse begonnen und besonders die reifen orangeroten Kürbisse wurden zu Haufen aufgetürmt, was gegenüber der Prognose etwa einen Mondzyklus früher als üblich erfolgt ist, denn im Vergleich mit den verflossenen Jahren war die Reife der roten und orangeroten Kürbisse erst um den Vollmond am 12.09.2011 erwartet worden. Nach dem Neumond am 29.08.2011 sind dann auch schon die ersten späten Süßäpfel, Saueräpfel und Birnen reif geworden, womit im Vergleich mit den verflossenen Jahren ebenfalls erst um den Vollmond am 12.09.2011 gerechnet worden war. Die Rangfolge des Eintritts der Reife der gestaffelten Sorten der späten Süßäpfel, Saueräpfel und Birnen hat sich dann um den Vollmond am 12.09.2011, um den Neumond am 27.09.2011 und um den Vollmond am 12.10.2011 fortgesetzt.

30.3 Verzahnung und Kondensation der Reifezyklen etlicher Obstsorten

In analoger Weise wie die breite Palette der diversen Kirschsorten, welche aufgrund des Ineinanderlaufens und der Überbrückung der Reifezyklen vor dem Vollmond am 15.06.2011 nebeneinander anstatt wie üblich hintereinander reif waren, ist auch das breite Spektrum gleichzeitig reifer anderer Obstsorten, zu denen Brombeeren, Himbeeren, frühe Pflaumen; gelbe, rote und violette Mirabellen; rote und schwarze Johannisbeeren, schwarze Stachelbeeren, einige weißfleischige Klaräpfel und mehrere gelbfleischige Süßäpfel gehören, durch die Kondensation der Reifezyklen der verschiedenen Obstsorten in einem engen Zeitfenster entstanden, denn im Gegensatz zu den meisten Jahren, in denen die vorgenannten anderen Obstsorten gestaffelt nacheinander und überlappend sukzessiv das Stadium der Reife und Überreife erreichen und deshalb selbst bei günstiger Verzahnung der Reifezyklen höchstens drei bis fünf unterschiedliche andere Obstsorten simultan reif sind, hat der extrem trockene und sonnige Frühling 2011 zusammen mit den ab dem Übergang von den Eisheiligen zu der Schafskälte endlich einsetzenden stärkeren und häufigeren Regenfällen ein Telescoping der Reifezyklen der diversen anderen Obstsorten provoziert und hat damit die einmalige Konstellation der kontemporären Reife von bis zu zehn unterschiedlichen anderen Obstsorten nach dem Neumond am 01.07.2011 hervorgerufen.

Das breite Spektrum unterschiedlicher Obstsorten, welche als Auswirkung des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 um und zwischen dem Vollmond am 15.06.2011 und dem Neumond am 01.07.2011 gleichzeitig miteinander anstatt gestaffelt nacheinander wie in den meisten Jahren in der Etappe der Reife und Überreife angekommen sind, hat sich dann in der Sequenz der sukzessiv reifenden Obstsorten auch um den Vollmond am 15.07.2011, um den Neumond am 30.07.2011, um den Vollmond am 13.08.2011, um den Neumond am 29.08.2011, um den Vollmond am 12.09.2011 und um den Neumond am 27.09.2011 mit konsekutiv anderen Obstsorten fortgesetzt, wobei fortlaufend einige überreife und ausgelaufene Obstsorten durch mehrere reife und einsetzende Obstsorten abgelöst und ersetzt wurden, so daß die vielfältige Palette gleichzeitig reifer Früchte mit laufend wechselnder Zusammensetzung des diversifizierten Sortiments entsprechend der aufeinanderfolgend ausgereiften Obstsorten von dem Vollmond am 15.06.2011 über mehr als drei Mondzyklen bis über den Neumond am 27.09.2011 hinaus ein attraktives Buffet zahlreicher frischer Früchte bereitgestellt hat.

Erst vor dem Vollmond am 12.10.2011 war die reichhaltige Palette nebeneinander reifer Früchte mit sukzessiv aufeinanderfolgenden Komponenten durch das Erreichen oder sogar das Passieren des Stadiums der Reife und Überreife der meisten Obstsorten abgeschlossen, und mit dem einset-

zenden Auslaufen der Serie der sequentiell aneinandergereihten Obstsorten durch das vollständige Herabfallen der meisten und schließlich auch der letzten Früchte im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen auch derjenigen Obstsorten, welche die Kette der aufeinanderfolgenden Elemente beenden, ist das diversifizierte Buffet zahlreicher frischer Früchte, welches von dem Vollmond am 15.06.2011 über mehr als drei Mondzyklen bis über den Neumond am 27.09.2011 hinaus in wechselnder Zusammensetzung bereitgestanden hat, immer mehr in seiner Auswahl zusammengeschrumpft, hat dann um den Vollmond am 12.10.2011 und um den Neumond am 26.10.2011 fast nur noch aus späten Süßäpfeln und Saueräpfeln bestanden, und ist schließlich um den Vollmond am 10.11.2011 und um den Neumond am 25.11.2011 schrittweise abgeräumt worden, so daß um den Vollmond am 10.12.2011, um den Neumond am 24.12.2011, um den Vollmond am 09.01.2012 und um den Neumond am 23.01.2012 nur noch restliche Früchte weniger später Süßäpfel und Saueräpfel am Boden unter den Bäumen gelegen haben, welche aufgrund des Ausbleibens starker Fröste und des nur gelegentlichen Vorkommens leichter bis mäßiger Fröste im Gras der Obstgärten und Streuobstwiesen unter den Bäumen über längere Zeit frisch geblieben sind. Starke Fröste mit Tiefsttemperaturen unter minus 5 °C und dann täglich über einen Zeitraum von etwa einer Woche sogar unter minus 10 °C haben sich erst nach dem zunehmenden Halbmond am 31.01.2012 zwischen dem Neumond am 23.01.2012 und dem Vollmond am 07.02.2012 erstmals seit 23.02.2011 nach dem Vollmond am 18.02.2011 und seit 26.12.2010 nach dem Vollmond am 21.12.2010 wieder eingestellt und haben erst dann ein hartes Durchfrieren sowie anschließend ein Aufweichen und Verfaulen der restlichen Früchte der letzten späten Süßäpfel und Saueräpfel im Gras der Obstgärten und Streuobstwiesen unter den Bäumen bewirkt, welche bis dahin am Boden unter den Bäumen wie in einem Kühlhaus frisch geblieben sind.

30.4 Antizyklischer Verlauf der Reifezyklen etlicher Obstsorten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren

Ebenso wie bei zahlreichen Insekten aufgrund des um etwa einen Mondzyklus vorgezogenen Erscheinens infolge des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 und des entsprechend der Dauer der Imaginalzeit der meisten einphasigen Insekten dann auch um etwa einen Mondzyklus protrahierten Verschwindens die unikale Konstellation entwickelt war, daß zu einem Zeitpunkt, zu dem in den meisten Jahren erst die ersten Individuen auftauchen, als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 bereits das Erlöschen der letzten Exemplare begonnen hat, war bei etlichen Obstsorten als Ergebnis der um bis zu etwa einen Mondzyklus vorzeitig erfolgten Reife und daraus resultierend auch der um bis zu etwa einen Mondzyklus früher als normal eingesetzten Überreife die ausgefallene Kombination verwirklicht, daß zu einem Zeitpunkt, zu dem in den meisten Jahren erst die ersten Früchte reif werden, als Folge des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 schon die meisten Früchte und bei einigen Obstsorten sogar bereits die letzten Früchte im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen heruntergefallen sind.

Deshalb hat analog zu dem antizyklischen Verlauf der Flugzyklen zahlreicher Insekten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren, bei dem der regressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von der Kulmination bis zu dem Verschwinden umfaßt, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits zu einer Zeit stattgefunden hat, zu der in den meisten Jahren erst der progressive Ast der Flugzeiten, welcher in der Häufigkeitsverteilung den Abschnitt von dem Erscheinen bis zu dem Zenit umfaßt, ausgebildet war, auch ein antizyklischer Verlauf der Reifezyklen etlicher Obstsorten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren stattgefunden, bei dem der regressive Ast der Reifezyklen, welcher den Abschnitt von der Reife bis zu der Überreife

und dem Herabfallen der Früchte von den Bäumen umfaßt, im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits zu einer Zeit stattgefunden hat, zu der in den meisten Jahren erst der progressive Ast der Reifezyklen, welcher den Abschnitt von dem Beginn bis zu dem Abschluß der Reife der Früchte umfaßt, ausgebildet ist.

Besonders eklatante Beispiele für den antizyklischen Verlauf der Reifezyklen etlicher Obstsorten zwischen dem extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 und den meisten Jahren waren in 2011 einige weißfleischige Klaräpfel, manche frühe gelbfleischige Süßäpfel und die gelbfleischigen Pfirsiche, bei denen im Vergleich mit den meisten Jahren der Eintritt der Reife der ersten Früchte erst nach dem Vollmond am 13.08.2011 erwartet wurde, wohingegen als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 das Stadium der Reife dieser Obstsorten schon wesentlich früher erreicht wurde und nach dem Vollmond am 13.08.2011 bereits fast alle Früchte im reifen bis überreifen Zustand von den Bäumen heruntergefallen waren. Wegen der um einen halben bis einen ganzen Mondzyklus vorgezogenen Reife zahlreicher Apfelsorten hat die Annahme und Verarbeitung von Mostäpfeln zur Safftherstellung schon vor dem Neumond am 29.08.2011 und damit etwa zwei Wochen früher als üblich begonnen (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/20). Vor dem Neumond am 27.09.2011 hat sich als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 noch das Kuriosum einer zweiten Apfelblüte eingestellt, so daß an den Apfelbäumen neben den zahlreichen bis massenhaft reifen Früchten auch etliche bis viele Blüten vorhanden waren (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/42, 2011/57).

30.5 Planmäßige Reifezyklen anderer Obstsorten

Andererseits sind etliche Obstsorten nicht um einen halben bis einen ganzen Mondzyklus früher als normal reif geworden, sondern haben trotz der beschleunigenden Wirkung des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 ihren Reifezyklus beibehalten und sind in Korrelation mit den verflossenen Jahren planmäßig reif geworden. Zu denjenigen Obstsorten, welche trotz des akzelerierenden Einflusses des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 nicht vorzeitig, sondern erwartungsgemäß reif geworden sind, gehören vor allem die ersten frühen weißfleischigen Klaräpfel, welche im Vergleich mit den vorhergehenden Jahren termingerecht nach dem Vollmond am 15.06.2011 das Stadium der Reife erreicht haben, und mehrere späte weißfleischige und gelbfleischige Süßäpfel, welche in Analogie zu den vergangenen Jahren entsprechend der Prognose um den Vollmond am 12.09.2011 das Stadium der Reife erreicht haben. Um den Vollmond am 12.09.2011 waren auch die Früchte der Roßkastanie soweit ausgereift, daß sie von den Bäumen heruntergefallen sind, und damit haben die Früchte der Roßkastanie ebenfalls ihren Zeitplan aufgrund des Vergleichs mit den zurückliegenden Jahren eingehalten. Um den Neumond am 27.09.2011 waren dann die nächsten späten Birnen und die Quitten ebenfalls termingerecht reif geworden.

30.6 Vorgezogene Blühzyklen etlicher Bäume und Sträucher

Der extrem trockene und sonnige Frühling 2011 mit nur sehr wenigen oder fast gar keinen Niederschlägen in März, April und Mai hat nicht nur ein Vorziehen der Flugzyklen von Mosel-Apollo, Baumweißling, Hirschkäfer und anderen Insekten sowie der Reifezyklen etlicher Kirscharten und anderer Obstsorten um bis zu etwa einen Mondzyklus provoziert, sondern hat auch die Vorverlegung der Blühzyklen verschiedener Bäume und Sträucher um bis zu etwa einen Mondzyklus hervorgerufen, wohingegen die Blühzyklen anderer Gewächse planmäßig abgelaufen sind. Die Protraktion der Blühzyklen verschiedener Bäume und Sträucher um bis zu etwa einen Mondzy-

klus gegenüber den meisten Jahren im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 zusammen mit dem termingerechten Aufblühen anderer Gewächse war gleichzeitig mit einer Kondensation der Blühzyklen etlicher Bäume und Sträucher in einem engen Zeitfenster in der Weise verbunden, daß anstelle des üblichen separaten Nacheinanders innerhalb eines längeren Zeitraumes im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 etliche Bäume und Sträucher in überlappender Sukzession oder sogar in kontemporärem Telescoping innerhalb eines wesentlich verkürzten Zeitraumes geblüht haben.

Im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 war damit die seltene Konstellation entwickelt, daß der April seinem Namen als Blühmonat alle Ehre gemacht hat, denn im April (einschließlich des Blühbeginns einiger Arten in der zweiten Märzhälfte) haben kurzzeitig hintereinander oder sogar in sequentieller Verzahnung miteinander Kirschen (Süßkirschen und Sauerkirschen; *Prunus*; Rosales: Rosaceae), Pflaumen (Pflaume, Zwetschge, Schlehe, Mirabelle, Reneclaudie und Pfirsich; *Prunus*; Rosales: Rosaceae), Magnolie (*Magnolia*; Magnoliales: Magnoliaceae), Apfel (*Malus*; Rosales: Rosaceae), Birne (*Pyrus*; Rosales: Rosaceae), Quitte (*Cydonia oblonga*; Rosales: Rosaceae), Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*; Fagales: Fagaceae), Edelkastanie (*Castanea sativa*; Fagales: Fagaceae), Ginster (*Genista* und *Cytisus*; Fabales: Fabaceae), Robinie (*Robinia pseudoacacia*; Fabales: Fabaceae) und Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*; Dipsacales: Adoxaceae) geblüht.

Aufgrund dieser Verschiebung der Blühzyklen etlicher Bäume und Sträucher um bis zu etwa einen Mondzyklus nach vorne gegenüber den normalen Terminen ist im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 die ungewöhnliche Situation entstanden, daß die meisten der üblicherweise erst im Mai oder sogar erst Anfang Juni blühenden Bäume und Sträucher, zu denen vor allem Kastanien, Ginster, Robinie und Schwarzer Holunder zählen, bereits Mitte bis Ende April aufgeblüht und teilweise auch schon wieder verblüht waren, so daß die normalerweise erst im Mai oder sogar erst Anfang Juni in voller Blüte stehenden Bäume und Sträucher im extrem trockenen und sonnigen Frühling 2011 bereits Ende April oder Anfang Mai schon wieder verblüht waren. Im Gegensatz zu dem bunten April 2011, in dem das kontemporäre Aufblühen zahlreicher Bäume und Sträucher eine farbenprächtige Blütenlandschaft hervorgezaubert hat, war der Mai 2011 dann ein weitgehend grüner Monat, denn die üblicherweise erst im Mai aufgehenden leuchtend weißen, gelben und roten Blüten zahlreicher Bäume und Sträucher hatten sich schon im April geöffnet und waren im Mai bereits verblüht, so daß dann im Mai fast an allen Bäumen und Sträuchern bereits die grünen Blätter ausgetrieben wurden.

30.7 Vorgezogener Reifezyklus der Trauben des blauen Portugiesers und Vinophilie des Admirals

Der Admiral hat eine Vorliebe für vergorene Fruchtsäfte, welche er begierig aufsaugt und sich an dem durch die Gärung der ausgetretenen Säfte von überreifen Trauben, Pflaumen und Birnen entstandenen Alkohol berauscht, und erscheint deshalb mit der Hauptmasse der Individuen der autummalen Generation erst Ende August oder Anfang September, wenn im Spätsommer und Goldenen Herbst die ersten überreifen Trauben in den Weinbergen an den Reben bersten und die ersten überreifen Pflaumen und Birnen in den Obstgärten von den Bäumen herunterfallen und am Boden aufbrechen. In den letzten Jahren konnte ich in der südlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens wiederholt beobachten, wie zahlreiche bis massenhaft Individuen des Admirals sich Ende August oder Anfang September in den Weinbergen und Obstgärten getummelt haben und bevorzugt an aufgeplatzten Trauben und Pflaumen gesessen sind sowie daneben auch Bienenstöcke besucht haben, welche in den Weinbergen und Obstgärten aufgestellt

waren.

In der südlichen Umgebung von Heidelberg hat sich der Admiral vinologisch als ausgesprochener Feinschmecker profiliert, denn er besucht dort vorzugsweise mit den Trauben des blauen Portugiesers eine der besten roten Rebsorten, aus welcher einer der regional vorzüglichsten und regelmäßig preisgekrönten roten Weine hergestellt wird, und läßt sich diesen ausgesprochenen Spitzenwein im strahlenden Sonnenschein des Spätsommers und Goldenen Herbstes munden. Um seine vinologische Delikatesse in vollen Zügen genießen zu können, ist der Admiral auch in 2010 wieder pünktlich zur vollendeten Reife und beginnenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers um den Neumond am 08.09.2010 mit der Hauptmasse der Individuen der automnalen Generation sowohl am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal als auch in der südlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens in den Weinbergen erschienen. In den vergangenen Jahren hat sich der Admiral unvermittelt mit zahlreichen bis massenhaft Exemplaren der automnalen Generation um den Neumond am 11.09.2007, um den Neumond am 29.09.2008 und um den Vollmond am 04.09.2009 in den Weinbergen in der südlichen Umgebung von Heidelberg zur Kostprobe der frisch vergorenen Säfte der Trauben des blauen Portugiesers versammelt. In Analogie und Extrapolation dazu hatte ich für 2011 das schlagartige Einsetzen der Hauptmasse der Individuen der automnalen Generation des Admirals rechtzeitig zur abgeschlossenen Reife und anfangenden Überreife der Trauben des blauen Portugiesers zwischen dem Neumond am 29.08.2011 und dem Vollmond am 12.09.2011 prognostiziert. Das Erreichen der Kulmination der Häufigkeit der Exemplare der automnalen Generation des Admirals hatte ich in Analogie und Extrapolation zum vorigen Jahr im aktuellen Jahr zwischen dem Vollmond am 12.09.2011 und dem Neumond am 27.09.2011 erwartet, und hatte auch vorhergesagt, daß der Admiral danach mit abnehmender Tendenz voraussichtlich bis über den Vollmond am 12.10.2011 hinaus vorhanden sein wird (MADER 2011a).

Als Konsequenz des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 waren nicht nur die Reifezyklen etlicher Kirscharten und vieler anderer Obstsorten um bis zu etwa einen Mondzyklus gegenüber den vergangenen Jahren vorgezogen, sondern auch die Trauben des blauen Portugiesers sind wesentlich früher gereift als in den verflossenen Jahren. Aufgrund der je nach Traubensorte im Vergleich mit den vorhergehenden Jahren um einen halben Mondzyklus oder sogar fast um einen ganzen Mondzyklus akzelerierten Reife der Beeren hat die Weinlese in 2011 in einigen Gebieten mit den ersten Traubensorten bereits zwischen dem Vollmond am 13.08.2011 und dem Neumond am 29.08.2011 und damit erheblich früher eingesetzt als in den zurückliegenden Jahren (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/8, 2011/9, 2011/14, 2011/23, 2011/24, 2011/28, 2011/38, 2011/50) und ist in manchen Regionen sogar so früh wie seit den 1950er Jahren nicht mehr erfolgt (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/14, 2011/24, 2011/31, 2011/39, 2011/58). Bereits um den Vollmond am 15.07.2011 haben in den Weinbergen nördlich Nußloch südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens die bis dahin noch völlig grünen Trauben des blauen Portugiesers an manchen Reben begonnen, sich in einigen Beeren fahlviolett zu verfärben, und um den Neumond am 30.07.2011 waren schon etliche Beeren an vielen Reben fahlviolett verfärbt. In den Weinbergen im westlichen Teil des Apolloweges östlich Cochem-Cond und am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Koblenz-Gondorf im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist die Entwicklung noch wesentlich früher und schneller fortgeschritten, denn dort waren um den Vollmond am 15.07.2011 schon die ersten Beeren und um den Neumond am 30.07.2011 bereits zahlreiche Beeren des blauen Portugiesers dunkelblau ausgefärbt, waren aber noch fest und sauer und ließen sich beim Ziehen nicht vom Stiel ablösen. Um den Neumond am 30.07.2011 haben deshalb in den vorgenannten Weinbergen im Moseltal zahlreiche Reben bezüglich der Farbsättigung der Trauben des blauen Portugiesers schon fast reif ausgesehen, obwohl der Reifeprozess im Inneren

der Beeren erst am Anfang gestanden hat, und nur wenige Beeren waren noch nicht dunkelblau ausgefärbt, sondern waren lediglich fahlviolett verfärbt oder noch grün.

Um den Vollmond am 13.08.2011 war die Entwicklung der Verfärbung und Reife der Trauben des blauen Portugiesers bereits erheblich weiter vorangekommen, denn sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der südlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben waren die meisten Trauben schon dunkelblau ausgefärbt, waren schon weich und entweder bereits süß oder nur noch schwach säuerlich süß, und ließen sich beim Ziehen leicht vom Stiel ablösen. Nach dem Vollmond am 13.08.2011 hat der Spätsommer eine Reihe von sehr warmen und sonnenreichen Tagen beschert (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2011/11, 2011/12, 2011/13, 2011/15, 2011/16, 2011/21, 2011/26, 2011/29, 2011/37, 2011/58), welche die Ausreifung der Trauben des blauen Portugiesers noch einmal wesentlich beschleunigt haben. Vor dem Neumond am 29.08.2011 war dann die Reife der Trauben des blauen Portugiesers fast vollständig abgeschlossen, denn die meisten Beeren waren schon süß, und die ersten Beeren sind sogar bereits überreif geworden, wobei dieser Zustand im Vergleich mit den vergangenen Jahren erst um den Vollmond am 12.09.2011 erwartet wurde. Nach dem Neumond am 29.08.2011 hat der Übergang von der Reife zur Überreife immer mehr Beeren der Trauben des blauen Portugiesers erfaßt, von denen viele schon aufgeplatzt sind und teilweise bereits gefault sind, und vor dem Vollmond am 12.09.2011 war das Stadium der Überreife vieler Trauben des blauen Portugiesers soweit fortgeschritten, daß sowohl im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als auch in der südlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben die Weinlese der Trauben des blauen Portugiesers vor dem Vollmond am 12.09.2011 um etwa einen halben bis einen ganzen Mondzyklus früher als in den zurückliegenden Jahren erfolgt ist.

30.8 Retardierte Populationsstärke des Admirals und seiner Begleiter an den Trauben des blauen Portugiesers in 2011

Die ersten einzelnen Individuen der automnalen Generation des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) sind bereits nach dem Vollmond am 13.08.2011 in den Weinbergen erschienen, und die ersten einzelnen Exemplare der automnalen Generationen des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und der Grünen Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERS-MANN 1836; Odonata: Aeshnidae), welche den Admiral an den reifen bis überreifen Trauben des blauen Portugiesers begleiten, haben sich schon vor dem Vollmond am 13.08.2011 eingestellt. Die ersten einzelnen Falter der automnalen Generationen des Tagpfauenauges (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Waldbrettspiels (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae), welche ebenfalls dem Admiral an den reifen bis überreifen Trauben des blauen Portugiesers Gesellschaft leisten, sind dann nach dem Neumond am 29.08.2011 aufgekreuzt. Bis zu dem Vollmond am 12.09.2011 haben sich jedoch nach wie vor nur jeweils einzelne Individuen der automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Waldbrettspiel und Grüner Mosaikjungfer in den Weinbergen sowie an den Pflaumenbäumen und an den Bienenstöcken blicken lassen, wohingegen die Hauptmasse der Exemplare der automnalen Generationen des Admirals und seiner Begleiter bis zu dem Vollmond am 12.09.2011 ausgeblieben ist, und deshalb war es in 2011 das erste Mal seit dem Beginn meiner Beobachtungen in 2007, daß der Admiral und seine Begleiter mit der Hauptmasse der Individuen der automnalen Generationen nicht rechtzeitig vor der Weinlese des blauen Portugiesers in den Weinbergen sowie an den Pflaumenbäumen und an den Bienenstöcken erschienen sind und daher in 2011 erstmals die Ernte der vorzüglichen blauen Trauben verpaßt haben, welche sie in 2007, 2008, 2009 und 2010 mit großen Scharen in vollen Zügen genossen haben. Im Vergleich mit den vorgenannten Jahren ist es rätselhaft, warum der Admiral und seine Begleiter in 2011 die exquisite Weinprobe versäumt haben.

Nach dem Vollmond am 12.09.2011 hat die Abundanz der automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Waldbrettspiel und Grüner Mosaikjungfer zwar etwas zugenommen, und es sind jetzt mehrere bis etliche Individuen in den Weinbergen, an den Pflaumenbäumen und an den Bienenstöcken herumgeflogen, jedoch ist die Häufigkeit bei weitem hinter den Mengen der vergangenen Jahre zurückgeblieben, so daß die automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Waldbrettspiel und Grüner Mosaikjungfer nach dem Vollmond am 12.09.2011 nur in erheblich retardierter Populationsstärke gegenüber den verflossenen Jahren vorhanden waren, und daran hat sich auch vor dem Neumond am 27.09.2011 und vor dem Vollmond am 12.10.2011 nichts mehr geändert.

Um den Neumond am 27.09.2011 hat der Goldene Herbst Einzug gehalten, und es hat sich dann eine Phase fast wolkenlosen Himmels mit strahlendem Sonnenschein und mit Tageshöchsttemperaturen von etwa 22 – 25 °C ausgebildet. Im Goldenen Herbst hat sich vor dem Neumond am 27.09.2011 erstmals seit dem Schluß des Goldenen Frühlings vor dem Neumond am 01.06.2011 und damit nach dem Ablauf von vier Mondzyklen das konstante sonnige und trockene Wetter wiederholt, welches einen grundlegenden Einfluß auf die Entwicklung der Insektenpopulationen ausgeübt hat. Im Goldenen Herbst hat sich am Ende der Saison der Insekten deshalb noch einmal das schöne und warme Wetter entwickelt, welches im Goldenen Frühling am Anfang der Saison der Insekten entscheidende Weichen für den Ablauf der Populationen und die Sukzession der Generationen der Insekten während der Flugzeit gestellt hat, und hat vielen Insekten im Goldenen Herbst ausgezeichnete meteorologische und edaphische Rahmenbedingungen für den Ausklang der Flugzeit geschaffen, welche in etlichen Fällen eine Prolongation der Saison bis Ende Oktober oder sogar Anfang bis Mitte November 2011 ermöglicht haben. Um den Neumond am 27.09.2011 hat auch der erste Schub der massiven herbstlichen gelben und roten Verfärbung der Blätter von Laubbäumen und Sträuchern eingesetzt, von dem insbesondere die Weinstöcke in den Weinbergen betroffen waren, an denen viele Blätter jetzt im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes herrlich gelb und rot geleuchtet haben. Nach dem Neumond am 27.09.2011 hat die Frequenz der automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Waldbrettspiel und Grüner Mosaikjungfer jedoch trotz des jetzt sehr günstigen klimatischen und substratiellen Umfeldes des warmen und trockenen Goldenen Herbstes schon wieder abgenommen, so daß es bei der wesentlich retardierten Populationsstärke der automnalen Generationen des Admirals und seiner Begleiter in den Weinbergen gegenüber den zurückliegenden Jahren geblieben ist. Nach dem Neumond am 27.09.2011 sind dann nur noch jeweils einzelne Exemplare der automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Waldbrettspiel und Grüner Mosaikjungfer herumgeflogen, um den Vollmond am 12.10.2011 hat dann das Verschwinden der letzten Individuen begonnen, und nach dem Neumond am 26.10.2011 und um den Vollmond am 10.11.2011 sind dann die letzten Nachzügler verschwunden.

Nach dem zunehmenden Halbmond am 04.10.2011 zwischen dem Neumond am 27.09.2011 und dem Vollmond am 12.10.2011 wurde die erste Phase des sonnigen, trockenen und warmen Goldenen Herbstes von der ersten Phase des trüben, nassen und kühlen Grauen Herbstes abgelöst, und dieser Wetterumschwung war mit einem markanten Temperatursturz verbunden. Nach dem Vollmond am 12.10.2011 hat sich in einer zweiten Phase noch einmal der sonnige, trockene und warme Goldene Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 13 – 19 °C etabliert und hat den trüben, nassen und kühlen Grauen Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 12 – 17 °C vorübergehend noch einmal verdrängt, und an dem Wetterumschwung vom 13.10.2011 zum 14.10.2011 hat in den Hügeln um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens stellenweise der erste Bodenfrost des Herbstes stattgefunden, hat weiterer Bodenfrost sich dann in manchen Bereichen der Hügel in den Nächten zum 15.10.2011 und zum 16.10.2011 ereignet, und ist in der Nacht zum

15.10.2011 auch in einigen Abschnitten der Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens der erste Bodenfrost des Herbstes erfolgt. Die zweite Etappe des Goldenen Herbstes nach dem Vollmond am 12.10.2011 war jedoch im Gegensatz zum ersten Abschnitt des Goldenen Herbstes nach dem abnehmenden Halbmond am 20.09.2011 zwischen dem Vollmond am 12.09.2011 und dem Neumond am 27.09.2011 nicht fast ausschließlich durch strahlenden Sonnenschein gekennzeichnet, sondern hat auch mehrere kurze Phasen mit verstärkter Bewölkung und zeitweiligen Regenfällen beinhaltet. Nach einer derartigen Unterbrechung des strahlenden Sonnenscheins durch eine Phase mit verstärkter Bewölkung und zeitweiligen Regenfällen ist mit dem erneuten Aufklaren des Himmels in der Nacht zum 22.10.2011 der erste flächendeckende Bodenfrost des Herbstes sowohl in der Ebene als auch in den Hügeln um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens aufgetreten, und weiterer übergreifender Bodenfrost hat sich in der Nacht zum 23.10.2011 ereignet.

Vor dem Vollmond am 10.11.2011 wurde der sonnige und weitgehend trockene Goldene Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 13 – 19 °C von einem zwar ebenfalls meist trockenen, aber häufig neblig trüben und kühlen Grauen Herbst mit Tageshöchsttemperaturen von 5 – 12 °C sowie dichten Wolkendecken und Nebelbänken abgelöst, welcher nur von wenigen zwischenzeitlichen Aufklarungen mit vorübergehendem strahlendem Sonnenschein unterbrochen wurde. Nach dem Vollmond am 10.11.2011 haben dann auch im Anschluß an die ersten flächendeckenden Bodenfröste des Herbstes vor dem Neumond am 26.10.2011 sowohl in der Ebene als auch in den Hügeln um die Ebene des mittleren Teils des Oberrheingrabens in den Nächten zum 22.10.2011 und zum 23.10.2011 nach einer längeren frostfreien Etappe erneut übergreifende Bodenfröste in den Nächten zum 15.11.2011 und zum 16.11.2011 stattgefunden. Aufgrund der erheblich retardierten Populationsstärke in 2011 gegenüber den zurückliegenden Jahren konnten die wenigen Individuen der automnalen Generationen von Admiral, C-Falter, Waldbrettspiel und Grüner Mosaikjungfer im Gegensatz zu 2007, 2008, 2009 und 2010 nicht von den günstigen meteorologischen und edaphischen Rahmenbedingungen des Goldenen Herbstes profitieren und haben in 2011 vor allem die Reife und Überreife der Trauben des blauen Portugiesers nicht mit dem Erscheinen der Hauptmasse der Exemplare genießen können, sondern sind in 2011 auf die Rolle von Statisten am Rande der Weinberge und Obstgärten im Goldenen Herbst beschränkt geblieben, wohingegen sie in 2007, 2008, 2009 und 2010 die Hauptdarsteller inmitten der Weinberge und Obstgärten im Goldenen Herbst gewesen sind und der Admiral die Gruppe der weinliebenden Insekten angeführt und dirigiert hat.

31 Nachträge, Ergänzungen und Berichtigungen zu Supplement 21 (2011)

Die nachstehenden Nachträge, Ergänzungen und Berichtigungen zu meinem Supplement 21 (MADER 2011a) umfassen die Populationsdynamik von Mosel-Apollo, Segelfalter, Admiral, Wiener Nachtpfauenaug, Schwarzem Bär, Blauflügeliger Ödlandschrecke und anderen Insekten.

31.1 Populationsdynamik des Mosel-Apollo

Auf Seite 57 im Abschnitt 3.9 (Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2010) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt nachzutragen: Die Beobachtungen des Mosel-Apollo in 2010 von KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten an der Brauselay östlich Cochem-Cond 10 Falter am 05.06.2010, in der Umgebung des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten 2 Falter am 06.06.2010, an der Brauselay östlich Cochem-Cond 25 Falter am 13.06.2010 (HANISCH in SCHUMACHER 2011), in der Umgebung des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten 30

Falter am 26.06.2010 (HANISCH in SCHUMACHER 2011), im Zentrum von Cochem 1 Falter am 26.06.2010, bei Alken südlich Kobern-Gondorf 3 Falter am 27.06.2010, am östlichen Ende des Calmont-Klettersteiges nordwestlich Eller südsüdwestlich Cochem 3 Falter am 28.06.2010, und am westlichen Ende des Calmont-Klettersteiges nordnordöstlich Bremm südsüdwestlich Cochem 2 Falter am 28.06.2010. Die Beobachtungen des Mosel-Apollo in 2010 von DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) umfassen an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 1 Raupe am 16.04.2010, 15 Raupen am 01.05.2010, 5 Raupen am 27.05.2010, 7 Falter am 03.06.2010, 4 Falter am 05.06.2010, 30 Falter am 24.06.2010 (MÜLLER in SCHUMACHER 2011), 3 Falter am 02.07.2010 und 2 Falter am 07.07.2010 (MÜLLER in SCHUMACHER 2011); und im Dortebachtal ostnordöstlich Klotten 5 Falter am 27.06.2010. Die Beobachtungen des Mosel-Apollo in 2010 von SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011) und THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 4 Falter am 05.06.2010 und 1 Falter am 18.06.2010, und am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern 2 Falter am 18.06.2010.

Auf Seite 76 im Abschnitt 3.22 (Frühere Flugplätze des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu ergänzen: In den aufgelassenen vulkanischen Tuffgruben am Firmerich am nordöstlichen Stadtrand von Daun im westlichen Teil der Eifel hat Dr. WOLFGANG SESSLER (persönliche Mitteilung 2011) in den frühen 1960er Jahren noch Individuen des Mosel-Apollo beobachtet, welche möglicherweise aus dem Moseltal über das Liesertal dorthin eingewandert sind.

Auf Seite 79 im Abschnitt 3.25 (Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 2000 – 2009) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt nachzutragen: Die Beobachtungen des Mosel-Apollo in 2009 von DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 3 Raupen am 10.05.2009, 5 Falter am 17.06.2009, 10 Falter am 22.06.2009, 20 Falter am 25.06.2009 und 3 Falter am 02.07.2009. SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011) und THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011) haben am 14.06.2009 insgesamt etwa 80 Individuen des Mosel-Apollo an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern südwestlich Koblenz registriert. Die Beobachtungen des Mosel-Apollo in 2008 von DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) umfassen an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 1 Raupe am 18.05.2008 und 1 Falter am 26.06.2008. Die Beobachtungen des Mosel-Apollo in 2007 von DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 5 Falter am 09.06.2007.

31.2 Populationsdynamik des Segelfalters

Auf Seite 96 im Abschnitt 4.1 (Populationsdynamik des Segelfalters in 2010) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt nachzutragen: Die Beobachtungen des Segelfalters in 2010 von KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten im Zentrum von Cochem 1 Falter am 20.04.2010 und 1 Falter am 24.04.2010, in der Umgebung des Dortebachtals ostnordöstlich Klotten 4 Falter am 24.04.2010 und 2 Falter am 06.06.2010, in der Umgebung des Fellerbachtals ostnordöstlich Klotten 1 Falter am 08.07.2010 (HANISCH in SCHUMACHER 2011), und am Moselufer zwischen Cochem und Klotten 2 Falter am 06.08.2010. Die Beobachtungen des Segelfalters in 2010 von DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) umfassen an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern 2 Falter am 03.06.2010, 2 Falter am 05.06.2010 und 3 Falter am 16.07.2010 (MÜLLER in SCHUMACHER 2011); und am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern 1 Falter am 15.07.2010. Die Beobachtungen des Segelfalters in 2010 von SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011) und THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten an der

Strecke zwischen Winnigen und Kobern 3 Falter am 05.06.2010, am Zillesberg am Nordrand des Ortsteils Treis von Treis-Karden 1 Falter am 04.06.2010 und 1 Falter am 05.06.2010, am Schock südöstlich des Ortsteils Treis von Treis-Karden 1 Falter am 03.06.2010 und 1 Falter am 04.06.2010, im Pommerbachtal nördlich Pommern westlich Treis-Karden 1 Falter am 04.06.2010; und im Fellerbachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem 2 Falter am 16.05.2010, 2 Falter am 04.06.2010 und 2 Falter am 06.06.2010 (KINKLER, KINKLER & REIFENBERG in SCHUMACHER 2011).

Auf Seite 105 im Abschnitt 4.9 (Populationsdynamik des Segelfalters in früheren Jahren) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt nachzutragen: Die Beobachtungen des Segelfalters in 2009 von SABINE KINKLER (persönliche Mitteilung 2011) und THOMAS REIFENBERG (persönliche Mitteilung 2011) beinhalten am Zillesberg am Nordrand des Ortsteils Treis von Treis-Karden 1 Falter am 11.04.2009 und 8 Falter am 01.05.2009, und im Fellerbachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem 4 Falter am 01.05.2009. Die Beobachtungen des Segelfalters in früheren Jahren von DANIEL MÜLLER (persönliche Mitteilung 2011) umfassen in Hatzenport südsüdwestlich Kobern 1 Falter am 01.08.2007 und in Lehmen südlich Kobern 1 Falter am 31.07.2009.

31.3 Populationsdynamik des Admirals

Auf Seite 109 im Abschnitt 5.2 (Vinophilie des Admirals) und auf Seite 110 im Abschnitt 5.3 (Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Admirals in 2007 bis 2011) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu berichtigen: Anstelle der auf Seite 109 im Abschnitt 5.2 und auf Seite 110 im Abschnitt 5.3 in meinem Supplement 21 (2011) genannten aestivalen bis automnalen Generationen des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und seiner Begleiter an den reifen bis überreifen Trauben des blauen Portugiesers in den Weinbergen, welche den C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), die Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMAAN 1836; Odonata: Aeshnidae), das Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und das Waldbrettspiel (*Parrarge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) umfassen, handelt es sich um die automnalen Generationen des Admirals und seiner Begleiter, welche sich mit der Hauptmasse der Individuen in den zurückliegenden Jahren um den Neumond am 11.09.2007, um den Neumond am 29.09.2008, um den Vollmond am 04.09.2009 und um den Neumond am 08.09.2010 in den Weinbergen zur Kostprobe der frisch vergorenen Säfte der Trauben des blauen Portugiesers versammelt haben, wohingegen sie in 2011 nur in erheblich retardierter Populationsstärke aufgetreten sind und lediglich mit wenigen Exemplaren in den Weinbergen erschienen sind, so daß sie die Weinlese der Trauben des blauen Portugiesers vor dem Vollmond am 12.09.2011 verpaßt haben, welche sie in 2007, 2008, 2009 und 2010 mit großen Scharen in vollen Zügen genossen haben.

Auf Seite 110 im Abschnitt 5.4 (Vorschlag der Benennung eines Admiralsweines in Analogie zum Apollowein) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu ergänzen: Aufgrund seiner entsprechend früheren Flugzeit gegenüber dem Admiral konnte der Hirschkäfer die Weinberge nicht mehr zur Zeit der Reife und Überreife der Trauben besuchen, weil er zu dieser Zeit längst erloschen ist, hat sich aber wiederholt zur Zeit der Blüte der Weinreben in den Weinbergen blicken lassen (HANSJÖRG RUFER und Dr. MATTHIAS RUFER, persönliche Mitteilungen 2008), weil die Traubenblüte meist etwa Ende Mai bis Anfang Juni und damit innerhalb der Flugzeit des Hirschkäfers stattfindet. Das wiederholte Auftauchen des Hirschkäfers in den Weinbergen zur Zeit der Blüte der Weinreben bestätigt, daß neben dem Admiral auch der Hirschkäfer eine gewisse Affinität zum Wein besitzt. Eine weitere Bindung des Hirschkäfers zum Wein wird durch das gelegentliche Eindringen von einzelnen Individuen in Weinkeller bestätigt, wo sie manchmal unter und zwischen den Fässern herumlaufen (GERDA REUSCHER, persönliche Mitteilung 2008).

31.4 Populationsdynamik des Wiener Nachtpfauenauges

Auf Seite 162 im Abschnitt 6.25 (Wiener Nachtpfauenaug (*Saturnia pyri*)) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu ergänzen: Am 20.08.2011 ist mittags gegen 12 Uhr bei blauem fast wolkenlosem Himmel und einer Temperatur von etwa 25 °C während meiner Beobachtungen an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern am Rosenberg nördlich des Sportplatzes von Kobern plötzlich ein riesiger dunkelgrauer bis stumpfgraubrauner Schmetterling im Bereich der Informationstafel über den Mosel-Apollo von Süden kommend in etwa 3 – 5 m Höhe aufgetaucht, ist vor dem Hang den Weg nach Norden entlanggeflogen, ist dann noch einmal ein Stück nach Süden zurückgeflogen, ist dann wieder abgedreht und ist nach Norden weitergeflogen, und ist dann ebenso rasch wieder verschwunden wie er schlagartig erschienen war. Der gigantische dunkelgraue bis stumpfgraubraune Schmetterling war erheblich größer als Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz, welche die größten einheimischen Tagfalter umfassen, und war auch wesentlich größer als die meisten großen Nachtfalter, von denen in erster Linie das Blaue Ordensband (*Catocala fraxini* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae) und das Rote Ordensband (*Catocala nupta* (LINNAEUS 1767); Lepidoptera: Noctuidae) zu nennen sind, welche gelegentlich auch während des Tages im Sonnenschein fliegen.

Ich hatte bisher einen derart großen Schmetterling in Deutschland noch nicht gesehen, und bei dem Anblick des vorbeihuschenden dunkelgrauen bis stumpfgraubraunen riesigen Falters von der Größe einer Fledermaus war mir sofort klar, daß dies nur ein gigantischer Nachtfalter sein kann. Bezüglich Länge, Breite und Flugbild des riesigen dunkelgrauen bis stumpfgraubraunen Schmetterlings scheidet ein Schwärmer aus; wegen der eintönigen dunkelgrauen bis stumpfgraubraunen Farbe sowohl der Vorderflügel als auch der Hinterflügel kommt ein Ordensband oder Bärenspinner mit auffälligen roten, orangen, gelben oder blauen Binden oder Flecken auf den Hinterflügeln oder auch auf den Vorderflügeln nicht in Betracht; und infolge des gigantischen Ausmaßes und der gleichmäßigen schmutzig dunkelgrauen bis stumpfgraubraunen Farbe bleibt eigentlich nur die Möglichkeit eines großen Pfauenspinners. Eine Verwechslung mit einer Fledermaus ist bezüglich der Flügelform und des Flugverhaltens unmöglich und scheidet definitiv aus, denn fliegende Fledermäuse (Microchiroptera) in unterschiedlicher Größe und Flugmuster sind mir von meinen Beobachtungen an dem herausragenden Flugplatz von Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock am Waldrand südlich Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg in der Dämmerung am Abend sehr gut bekannt (MADER 2011b). Aufgrund der außergewöhnlichen Größe für einen mitteleuropäischen Falter ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich bei dem riesigen dunkelgrauen bis stumpfgraubraunen Schmetterling um ein Exemplar des Wiener Nachtpfauenauges (*Saturnia pyri* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Saturniidae) gehandelt hat, welches das Moseltal von Süden aus heraufgeflogen ist, zufällig an meinem Standpunkt am Koberner Rosenberg vorbeigeflogen ist und nach Norden weitergeflogen ist.

Falls der gigantische dunkelgraue bis stumpfgraubraune Schmetterling, welcher am 20.08.2011 am Koberner Rosenberg mittags gegen 12 Uhr bei blauem fast wolkenlosem Himmel und einer Temperatur von etwa 25 °C unerwartet an mir vorbeigeflogen ist, wirklich ein vagabundierender Irrläufer des Wiener Nachtpfauenauges war, wäre dies erst die zweite Beobachtung des großen Pfauenspinners im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nach dem bisher einzigen Fund in Cochem-Sehl südöstlich Cochem in 1983 (LIEDEL in LENZ 1985), als ein Exemplar des Wiener Nachtpfauenauges nachts mit lautem Fluggeräusch an die Leuchtfalle von HANS LIEDEL im Garten am Südhang des Moseltales geflogen ist, der von dem spektakulären Anflug des großen Pfauenspinners völlig überrascht wurde, den unerwarteten Besucher aus dem Dunkel der Nacht reaktionsschnell gefangen hat und das imposante große Nachtpfauenaug als Belegexemplar präpariert hat (LOTHAR LENZ, persönliche Mitteilung 2010). Die isolierten Exemplare des Wiener Nacht-

pfauenauges im unteren Moseltal sind wahrscheinlich aus dem Raum um Metz, Thionville und Nancy in Lothringen (Literaturübersicht in MADER 2011a) über das obere Moseltal zugeflogen, und die Flugstrecke von etwa 200 km von Metz, Thionville und Nancy entlang des Moseltales über Perl, Remich, Grevenmacher, Trier, Bernkastel-Kues und Traben-Trarbach bis nach Cochem und dann weiter über Treis-Karden und Kobern-Gondorf bis nach Koblenz ist von einem starken und ausdauernden Flieger wie dem großen Wiener Nachtpfauenauge problemlos zu bewältigen.

31.5 Populationsdynamik des Schwarzen Bären

Auf Seite 157 im Abschnitt 6.20 (Schwarzer Bär (*Arctia villica*)) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt nachzutragen: Die Palette der am Apolloweg nachgewiesenen Bärenspinner (Lepidoptera: Arctiidae) beinhaltet neben dem Schwarzen Bären (*Arctia villica* LINNAEUS 1758), dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761)), dem Blutbären (*Tyria jacobaea* LINNAEUS 1758) und dem Dottergelben Flechtenbärchen (*Eilema sororcula* (HUFNAGEL 1766)), welche alle auch von mir beobachtet wurden, noch weitere Vertreter, welche von JÖRG KUH BANDNER (persönliche Mitteilung 2011) nachgewiesen wurden und den Purpurbären (*Rhyparia purpurata* LINNAEUS 1758), den Braunen Bären (*Arctia caja* LINNAEUS 1758), den Hellgrauen Fleckleibbären (*Diaphora mendica* CLERCK 1759), den Breitflügeligen Fleckleibbären (*Spilosoma lubricipeda* LINNAEUS 1758) und das Rotkragen-Flechtenbärchen (*Atolmis rubricollis* LINNAEUS 1758) umfassen. Der Schwarze Bär wurde in 2010 auch in je einem Exemplar am 22.05.2010 zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 am Apolloweg angetroffen (JÖRG KUH BANDNER, persönliche Mitteilung 2011), und etwa Mitte Juni 2010 um den Neumond am 12.06.2010 im Dorteachtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem entdeckt (HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2011).

31.6 Populationsdynamik der Blauflügeligen Ödlandschrecke

Auf Seite 164 im Abschnitt 7.1 (Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*)) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu ergänzen: Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) habe ich in 2011 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem nur am 20.08.2011 zwischen dem Vollmond am 13.08.2011 und dem Neumond am 29.08.2011 in wenigen einzelnen Individuen entdeckt, wohingegen mir vorher und nachher dort keine Exemplare aufgefallen sind. Die Erscheinungszeit der Blauflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg in 2011 zwischen dem Vollmond am 13.08.2011 und dem Neumond am 29.08.2011 korreliert deshalb in etwa mit dem Termin des Auftauchens in 2010, als mir wenige einzelne Individuen dort nur am Neumond am 10.08.2010 aufgefallen sind, wohingegen ich vorher und nachher dort keine Exemplare gesehen habe. Am 04.08.2011, am 11.08.2011, am 17.08.2011, am 23.08.2011, am 26.08.2011 und am 02.09.2011 habe ich sowohl an der gleichen Stelle am Apolloweg wie am 20.08.2011 als auch in den anderen Bereichen des Apolloweges keine Exemplare der Blauflügeligen Ödlandschrecke bemerkt, und ebenso habe ich am 18.07.2010, am 25.07.2010, am 01.08.2010, am 14.08.2010, am 22.08.2010 und am 05.09.2010 sowohl an der gleichen Stelle am Apolloweg wie am 10.08.2010 als auch in den anderen Bereichen des Apolloweges keine Exemplare der Blauflügeligen Ödlandschrecke angetroffen. Im Gegensatz zu dem eingeschränkten Vorkommen am Apolloweg ist die Blauflügelige Ödlandschrecke in der südsüdwestlichen bis südsüdöstlichen Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens an etlichen Flugplätzen in 2011 ebenso wie in 2010 verbreitet aufgetreten und ist dort um den Neumond am 01.07.2011 erschienen und nach einer Reihe von Wellen des Herauskommens nach dem Vollmond am 12.09.2011 verschwunden.

31.7 Populationsdynamik anderer Insekten

Auf Seite 133 im Abschnitt 6.9 (Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*)) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu berichtigen: Eine Nachbestimmung und ein Vergleich in 2011 hat ergeben, daß ich anstelle des auf Seite 133 im Abschnitt 6.9 in meinem Supplement 21 (2011) beschriebenen Kreuzdorn-Zipfelfalters (*Satyrium spini* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Lycaenidae) im vergangenen Jahr den Kleinen Schlehen-Zipfelfalter (*Satyrium acaciae* (FABRICIUS 1787); Lepidoptera: Lycaenidae) beobachtet habe.

Auf Seite 109 im Abschnitt 5.2 (Vinophilie des Admirals) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu berichtigen: Eine Nachbestimmung und ein Vergleich in 2011 hat ergeben, daß ich anstelle der auf Seite 109 im Abschnitt 5.2 in meinem Supplement 21 (2011) beschriebenen Herbst-Mosaikjungfer (*Aeshna mixta* LATREILLE 1805; Odonata: Aeshnidae) im vergangenen Jahr die Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* EVERSMAAN 1836; Odonata: Aeshnidae) beobachtet habe.

Auf Seite 183 im Abschnitt 7.11 (Honigbiene (*Apis mellifera*)) in meinem Supplement 21 (MADER 2011a) ist wie folgt zu ergänzen: Im vorigen Jahr hat das Schwärmen der Honigbiene (*Apis mellifera* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae) an den blühenden Efeuhecken im westlichen Teil des Apolloweges plötzlich um den Neumond am 08.09.2010 eingesetzt, als das Efeu (*Hedera helix*; Apiales: Araliaceae) innerhalb kurzer Zeit aufgeblüht war. Aufgrund der Protraktion der Blühzyklen zahlreicher Pflanzen infolge des extrem trockenen und sonnigen Frühlings 2011 haben sich im laufenden Jahr an den ersten Efeuhecken die Blüten schon nach dem Vollmond am 13.08.2011 und damit bereits etwa einen Mondzyklus früher geöffnet. Am 17.08.2011 habe ich plötzlich an einer Efeuhecke zahlreiche Individuen der Deutschen Wespe (*Vespula germanica* (FABRICIUS 1793); Hymenoptera: Vespidae) und der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) sowie der Großen Schwebfliege (*Syrphus ribesii* LINNAEUS 1758; Diptera: Syrphidae) bemerkt, welche dort an den Blüten gesessen sind und beim Vorbeigehen aufgefliegen sind; und am 20.08.2011, am 23.08.2011, am 26.08.2011 und am 02.09.2011 sind mir an zwei Efeuhecken zahlreiche bis massenhaft Exemplare der vorgenannten Insekten sowie einzelne Individuen der Hornisse (*Vespa crabro* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae) aufgefallen, welche ebenfalls dort an den geöffneten Blüten Nektar gesaugt haben und beim Passieren aufgefliegen sind, wohingegen sie ansonsten ruhig auf den Blüten gesessen und gekrabbelt sind und im Gegensatz zu dem Summen der massenhaft Exemplare der Honigbiene im vergangenen Jahr nicht vor den Blüten geschwärmt und gesirrt sind. Am 11.08.2011 waren die Blüten des Efeu noch an allen Hecken geschlossen, und ich habe dort keine Faltenwespen und Schwebfliegen bemerkt, wohingegen am 17.08.2011, am 20.08.2011 und am 23.08.2011 erst an wenigen Hecken die Blüten des Efeu schon geöffnet waren und an den meisten Hecken die Blüten des Efeu noch geschlossen waren, und erst am 26.08.2011 und am 02.09.2011 auch an einigen weiteren Hecken des Efeu die Blüten bereits geöffnet waren. Am 16.09.2011 und am 21.09.2011 sind an den jetzt zahlreichen geöffneten Blüten des Efeu an mehreren Hecken massenhaft Individuen der Großen Schwebfliege sowie etliche Exemplare der Deutschen Wespe und der Gemeinen Wespe gesessen, zu denen sich gelegentlich einzelne Individuen der Hornisse gesellt haben, wohingegen mir keine Exemplare der Honigbiene aufgefallen sind. Das Schwärmen der massenhaft Individuen der Honigbiene an den Efeuhecken, welches in 2010 ein spektakuläres Schauspiel war, hat sich daher in 2011 nicht wiederholt, und die Honigbiene ist an den Efeuhecken in 2011 sogar gänzlich ausgeblieben. Am 25.09.2011 hatte die Häufigkeit der Großen Schwebfliege sowie der Deutschen Wespe und der Gemeinen Wespe an den Efeuhecken gegenüber 21.09.2011 bereits erheblich abgenommen, und der Trend der Reduktion der Populationsstärke der vorgenannten Insekten an den Efeuhecken hat sich am 30.09.2011 markant fortgesetzt.

32 Anerkennung

Ich danke herzlich KARL-HERMANN ALTHAUS (Staufenberg), ALDEGUND ARENZ-HERRIG (Wasserliesch), KLAUS BITTNER (Mayen), FRANK HEISTERS (Krefeld), LOTHAR LENZ (Dohr), Dr. ROBERT LÜCKE (Wuppertal), DANIEL MÜLLER (Lehmen), MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler) und HEINZ STETZUHN (Bad Neuenahr-Ahrweiler) für ihre großzügige Überlassung der Fotos des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*) und anderer Insekten für die Illustrationen des Textes und für ihre freundliche Erlaubnis der Veröffentlichung ihrer Fotos in meinen nichtkommerziellen Publikationen.

Ich danke MONIKA BAUER (Rudersberg), DETLEV BEHRENS (Münster), KLAUS BITTNER (Mayen), Dr. MATTHIAS DOLEK (Wörthsee), Dr. KLAUS VON DER DUNK (Hemhofen), HERMANN EBERHARD (Gevenich), GÜNTER EBERT (Karlsruhe), WOLFGANG FISCHER (Schriesheim), MARIA FREMLIN (Colchester), WERNER FRIEDRICH (Mülheim), DANIEL GERECHT (Mainz), EUGEN GRÜN (Ramsen), ANKE GUNTHER-THEIL (Dossenheim), KLAUS HANISCH (Rösrath), WILFRIED HASSELBACH (Alzey), CARMEN IMMIG (Ernst), SABINE KINKLER (Leverkusen), HANS-JOACHIM KLEIN (Idstein), JÖRG KUHBANDNER (Erkelenz), LOTHAR LENZ (Dohr), Dr. ROBERT LÜCKE (Wuppertal), DANIEL MÜLLER (Lehmen), FRIEDEL NOWAK (Münster), ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (Kamen), THOMAS REIFENBERG (Odenthal-Schmeisig), Dr. MARKUS RINK (Alf), FRIEDHELM RUDORFER (Valwig), HANSJÖRG RUFER (Schriesheim), Dr. MATTHIAS RUFER (Schriesheim), Dr. AXEL SCHMIDT (Koblenz), MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler), Dr. WOLFGANG SESSLER (Kassel), HEINZ STETZUHN (Bad Neuenahr-Ahrweiler), HENRY JOSEPH VISSEYRIAS (Löf-Kattenes) und THOMAS WÜRGES (Waghäusel) für die Mitteilung von Beobachtungen und ihre freundliche Genehmigung zur Verwendung ihrer Meldungen in meiner Studie.

Ich danke Dr. KLAUS VON DER DUNK (Hemhofen) für die Zusammenstellung der einzelnen Fotos zu den Tafeln. Einige Ergebnisse meiner in vorliegender Abhandlung dargestellten Beobachtungen und Interpretationen wurden auch in einem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf präsentiert (MADER 2011c, MELANARGIA 2011).

33 Widmung

Ich habe in meiner vorliegenden Studie und in meiner vorhergehenden Abhandlung (MADER 2011a) über die lunarzyklische Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten alle Ergebnisse meiner Beobachtungen und Interpretationen meiner Befunde dokumentiert, soweit ich sie bisher erkannt und ausgearbeitet habe. Bei der Niederschrift der Resultate meiner Aufnahmen und der Deutungen meiner Erfassungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten habe ich mich leidenschaftlich und hartnäckig von dem Grundsatz leiten lassen, daß nur zeitnah veröffentlichte Fakten und Kommentare einen Fortschritt in der wissenschaftlichen Erforschung der betreffenden Insektenarten bewirken können, und daß alle nicht rechtzeitig publizierte Informationen irgendwann für die wissenschaftliche Auswertung verloren sein könnten und damit der Öffentlichkeit nicht mehr zur Verfügung stehen könnten. Bei der Wahl zwischen Knappheit und Ausführlichkeit der Präsentation habe ich mich fasziniert und konsequent auch deswegen für eine breitere Darstellung entschieden und habe auch scheinbar weniger wichtige Einzelheiten und nur am Rande notierte Details in meine monographische Ausarbeitung einbezogen, weil ich in der Literatur wiederholt tragische Beispiele dafür gefunden habe, daß nicht rechtzeitig im Schrifttum fixierte Erkenntnisse über manche Insektenarten irgendwann schließlich der Fachwelt nicht mehr zugänglich gemacht werden konnten.

Mit den folgenden Bemerkungen, welche gelungene Expedition zu den Flugplätzen des Apfelsi-

nen-Apollo, versäumte Dokumentation der Biologie des Apfelsinen-Apollo, und Andenken und Mahnung beinhalten, möchte ich einen besonders bedauernswerten Fall schildern und allen Wissenschaftlern damit eindringlich raten, die Ergebnisse ihrer Forschungen zeitnah zu fixieren und die Resultate ihrer Interpretationen frühzeitig in Veröffentlichungen zu verewigen, bevor aus unvorhersehbaren und nicht beeinflussbaren Gründen eines Tages die Überlieferung ihrer Erkenntnisse und Deutungen in der Literatur nicht mehr möglich sein könnte und sie ihre Beobachtungen und Interpretationen in ihrem Kopf in eine unzugängliche Welt mitnehmen, welche trotz modernster Kommunikationstechnologie für immer unerreichbar bleiben wird.

33.1 Gelungene Expedition zu den Flugplätzen des Apfelsinen-Apollo

Als besonders exponiertes Beispiel für die unerläßliche Notwendigkeit der zeitnahen Veröffentlichung der Ergebnisse der Beobachtungen und der Interpretationen der Befunde möchte ich die abenteuerliche, kostspielige und zeitraubende Expedition zu den Flugplätzen des sagenumwobenen Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913; Lepidoptera: Papilionidae) im Hindukusch in Afghanistan in 1936 von KOTZSCH (1936, 1951) anführen, welche äußerst wertvolle Resultate vor allem deswegen geliefert hat, weil KOTZSCH (1936, 1951) als erster Entomologe an den Flugplätzen seines Traumfalters in dem abgelegenen und nur mit hohem zeitlichem, finanziellem und logistischem Aufwand zugänglichen Hochgebirge Zentralasiens den legendären Schmetterling mit den leuchtend apfelsinenfarbigen Flecken auf den Hinterflügeln des Weibchens beobachten, fotografieren, beschreiben und in einer reichhaltigen Kollektion von Belegexemplaren erbeuten konnte, nachdem dieser berühmte hochmontane Apollofalter zuvor nur in einem einzigen Weibchen bekannt geworden war, welches 1911 erbeutet wurde und die Grundlage der Originalbeschreibung gewesen ist (AVINOV 1913), und bis zu seiner erneuten Entdeckung durch die pionierartige, waghalsige und heldenhafte Expedition von KOTZSCH (1936, 1951) in ein lepidopterologisch jungfräuliches Gebiet fernab der Zivilisation und Verkehrswege über 25 Jahre verschollen war, und weil er als Krönung seiner in allen Aspekten sehr gelungenen Forschungsreise zu dem natürlichen Lebensraum des global am höchsten fliegenden fabelhaften Ritterfalters sogar noch als Unikat einen extrem seltenen Zwitter seines Traumfalters fangen konnte, welcher seinerzeit der wertvollste und berühmteste Schmetterling der Paläarktis (KOTZSCH 1936, LEDERER 1937) oder sogar der ganzen Welt gewesen ist.

Die abenteuerliche, kostspielige und zeitraubende Expedition zu den Flugplätzen des sagenumwobenen Apfelsinen-Apollo im Hindukusch in Afghanistan in 1936 von KOTZSCH (1936, 1951) hat später vielen anderen Insektenkudlern als Vorbild, Ansporn, Maßstab und Muster gedient, und die nur mit hohem zeitlichem, finanziellem und logistischem Aufwand erreichbaren Flugplätze des *Parnassius autocrator* im Hochgebirge Zentralasiens sind aufgrund der Inspiration durch die Pionierleistung, Waghalsigkeit und Heldentat von KOTZSCH (1936, 1951) später auch von etlichen anderen Wissenschaftlern und Sammlern mit Faszination, Idealismus und Opferbereitschaft aufgesucht worden (Literaturübersicht in MADER 2011a). KOTZSCH (1936, 1951) hatte das vor seiner historischen Expedition in 1936 einzige bekannte Exemplar des Apfelsinen-Apollo, den in 1911 gefangenen Typus der Originalbeschreibung von AVINOV (1913), zufällig auf der Sächsischen Entomologenversammlung in Dresden am 07.10.1928 in der Ausstellung entdeckt (INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1928; KOTZSCH 1936, 1951; EBERT 2010) und war von diesem Traumfalter derart fasziniert, hingerissen und inspiriert, daß er mit unumstößlicher Entschlossenheit und mit ungeheurem zeitlichem, finanziellem und logistischem Aufwand seine Expedition zu den bis dahin unbekanntem Flugplätzen des *Parnassius autocrator* im Hindukusch in Afghanistan geplant, organisiert und durchgeführt hat, deren Höhepunkt er schließlich mit der sensationellen Erbeutung des exklusiven Zwitters seines Traumfalters am 27.07.1936 erreicht hatte.

33.2 Versäumte Dokumentation der Biologie des Apfelsinen-Apollo

KOTZSCH (1936, 1951) hatte die Eindrücke seiner gewagten, entbehrungsreichen und strapaziösen Expedition zu den Flugplätzen des Apfelsinen-Apollo im Hindukusch in Afghanistan zwischen Ende Juli und Mitte August 1936 bereits in einem fesselnden Vortrag mit zahlreichen einzigartigen Lichtbildern am 31.10.1936 in Frankfurt am Main einer Reihe von staunenden, überwältigten und faszinierten Fachgenossen zugänglich gemacht und hatte auch zahlreiche der von ihm erbeuteten Belegexemplare seines Traumfalters als Glanzstücke einer Ausstellung den versammelten Wissenschaftlern und Enthusiasten präsentiert (LEDERER 1937), hatte eine kurze Notiz über den *Parnassius autocrator* in einer entomologischen Zeitschrift etwa zum gleichen Zeitpunkt am 01.11.1936 veröffentlicht (KOTZSCH 1936), hatte eine ausführlichere Publikation über seinen Traumfalter mit einer reichhaltigen Serie von Abbildungen mit dem Verlag einer entomologischen Zeitschrift verabredet (KOTZSCH 1951) und hatte mit der Vorbereitung dieser eingehenden Veröffentlichung in Text und Fotos angefangen, hatte aber seine längere und umfassend illustrierte Ausarbeitung über den Apfelsinen-Apollo aus nicht mehr nachvollziehbaren Gründen nicht rechtzeitig zum Abschluß gebracht und zum Druck eingereicht. Die versäumte Gelegenheit der Verewigung der Resultate der Studie des *Parnassius autocrator* von KOTZSCH (1936, 1951) im Schrifttum war dann bedauerlicherweise mit tragischen Konsequenzen verbunden, welche eine weitere Chance der Publikation der Ergebnisse der Observationen des Apfelsinen-Apollo in seinem exklusiven Lebensraum im abgelegenen und nur sehr schwer zugänglichen hochmontanen Gelände von KOTZSCH (1936, 1951) nicht mehr ermöglicht haben, sondern leider dazu geführt haben, daß die unveröffentlichten Notizen und Fotos, welche KOTZSCH (1936, 1951) an den Flugplätzen des *Parnassius autocrator* im Hochgebirge Zentralasiens während seiner kostspieligen, entbehrungsreichen und riskanten Expedition zu den fernen Biotopen des Apfelsinen-Apollo in Afghanistan in 1936 aufgenommen hatte, für immer verloren gegangen sind.

Leider hat dann das Schicksal zweimal in unerbittlicher und tragischer Weise die eingehende und bebilderte Dokumentation der Ergebnisse der Beobachtungen und der Interpretationen der Befunde von KOTZSCH (1936, 1951) über den *Parnassius autocrator* an seinen Flugplätzen im Hochgebirge Zentralasiens in der Literatur verhindert, denn zum einen wurden seine Notizen, sein Manuskript, seine Fotos und viele Belegexemplare bei dem Bombenangriff auf seine Heimatstadt Dresden am 13./14.02.1945 in dem Feuerinferno des Flächenbrandes in der Elbmetropole kurz vor dem Ende des Zweiten Weltkrieges vernichtet (HOLIK 1950, KOTZSCH 1951), und zum anderen hat ihm dann am 25.07.1950 unerwartet und viel zu früh der Tod die Feder aus der Hand genommen (FRICKHINGER 1950, HOLIK 1950, RYSZKA 1950). Glücklicherweise hat wenigstens ein kurzer Bericht über die damals einmalige, pionierartige und heldenhafte Expedition zu den abgelegenen Flugplätzen des Apfelsinen-Apollo im Hochgebirge Zentralasiens in 1936 die Kriegswirren überstanden und konnte aus seinem Nachlaß noch posthum publiziert werden (KOTZSCH 1951), und wenigstens waren viele der von ihm gesammelten Belegexemplare seines Traumfalters einschließlich des unikalen Zitters rechtzeitig auf verschiedene entomologische Sammlungen in naturwissenschaftlichen Museen in diversen Ländern verteilt worden, wo sie während des Zweiten Weltkrieges nicht zu Schaden gekommen sind, so daß etliche der in 1936 von KOTZSCH (1936, 1951) in einer reichhaltigen Kollektion von Männchen, Weibchen und sogar einem Zwitter erbeuteten Stücke des *Parnassius autocrator* auch heute noch existieren, wie sich unter anderem aus einigen Abbildungen in WEISS (1991), aus einem Bericht in EBERT (2010) und einem Angebot im Internet (ZÖLLER 2011) ergibt (vergleiche auch SURHONE, TENNOE & HENSSONOW 2010). Das Schicksal hat in der vorgenannten Verkettung der Ereignisse aus Sicht der Wissenschaft derart grausam zugeschlagen, daß es KOTZSCH (1936, 1951) noch nicht einmal mehr vergönnt war, seinen fabelhaften Zwitter des Apfelsinen-Apollo, welcher der sensationelle Höhepunkt und die herausragende Trophäe seiner unikalen, phänomenalen und legendären Expedition zu den vor seinem Besuch

unbekannten und jungfräulichen Biotopen seines Traumfalters im Hochgebirge Zentralasiens gewesen ist, selbst zu beschreiben und abzubilden, so daß in der Literatur Fotos des seltensten Schmetterlings des letzten Jahrhunderts, welcher nur als zufälliges Einzelstück von KOTZSCH (1936, 1951) erbeutet wurde und von dem es mit hoher Wahrscheinlichkeit auf absehbare Zeit keine Dublette geben wird, lediglich von anderen Autoren dokumentiert worden sind und sich in den Publikationen von LEDERER (1938) und WEISS (1991) finden (vergleiche auch SURHONE, TENNOE & HENSSONOW 2010).

33.3 Andenken und Mahnung

Ich möchte deshalb meine vorliegende Studie über die lunarzyklische Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier dem Andenken an HANS KOTZSCH widmen, der in diesem Jahr des Erscheinens sowohl meiner aktuellen Ausarbeitung als auch meiner vorhergehenden Abhandlung (MADER 2011a) über den Mosel-Apollo 110 Jahre alt geworden wäre, aber leider jedoch schon vor etwas mehr als 60 Jahren für immer die Augen schließen mußte und deshalb seine herausragenden Ergebnisse über die Biologie des *Parnassius autocrator* im Hindukusch in Afghanistan nicht mehr in ausführlicherer und reichhaltig illustrierter Form der Nachwelt überliefern konnte, wie er es nach der Rückkehr von seiner legendären Expedition an die Flugplätze seines Traumfalters vor 75 Jahren geplant und in Teilen bereits begonnen hatte.

Das tragische und gnadenlose Beispiel der Vernichtung des Materials und des vorzeitigen Ablebens von HANS KOTZSCH vor dem Abschluß seines wissenschaftlichen Werkes über den Apfelsinen-Apollo mit seiner geplanten Herausgabe einer längeren bebilderten Abhandlung soll allen Fachkollegen als Mahnung dienen, die Ergebnisse der Beobachtungen und die Interpretationen der Befunde zeitnah zu veröffentlichen, bevor dies durch äußere unvorhersehbare und nicht kontrollierbare Ereignisse verhindert werden könnte, und soll allen Wissenschaftlern eine Warnung sein, die Resultate der Aufnahmen und die Deutungen der Erfassungen baldmöglichst niederzuschreiben und zu publizieren, damit die Dokumentation der Auswertung der Erhebungen und der Analyse der Zusammenhänge in der Literatur rechtzeitig gewährleistet wird und unwiderruflich abgeschlossen wird, bevor die Überlieferung der Fakten und Kommentare im Schrifttum eines Tages aus nicht prognostizierbaren und nicht beeinflussbaren Gründen nicht mehr möglich sein könnte und die Forscher mit ihren Gedanken im Kopf in eine unzugängliche Welt überwechseln, wo sie selbst mit modernster Kommunikationstechnologie nicht mehr erreicht werden können.

34 Literatur

- ALBRECHT, M. & STENGER, L. (1999): Zwei Exkursionen zu den Schmetterlingen an der Untermosel: Beobachtungen an tagaktiven Faltern und deren Larven zwischen Kattenes und Winnigen (Rheinland-Pfalz). *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **11**: 87 – 92; Leverkusen.
- AVINOV, A. (1913): Über einige neue Formen der Gattung *Parnassius* LATR. (Lepidoptera, Papilionidae). *Horae Societatis Entomologicae Rossicae*, **40/5** (1912): 1 – 21 (in Russisch); Sankt Petersburg.
- BADISCHE ANZEIGEN-ZEITUNG (2011): Eine Kippe kann Flächenbrand auslösen: Feuerwehr warnt vor hoher Waldbrandgefahr in der Region. *Badische Anzeigen-Zeitung*; Ausgabe Walldorf, Wiesloch, Nußloch, St. Leon-Rot, **2011/8** (KW 19) vom 14.05.2011: p. 1; Schwetzingen.
- BATSCH, A.J.G.C. (1789): *Elenchus Fungorum, Continuatio Secunda*, 162 pp.; Gebauer, Halle.

- BENSE, U. & MEINEKE, J.U. (2005): Apollofalter (*Parnassius apollo*). In: EBERT, G. (Hrsg.), Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, **10** (Ergänzungsband): 96 – 98; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-4383-6.
- BOSELDMANN, J. (1996): Jahresbericht 1995 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1995, **6**: 154 – 170; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (1999): Jahresbericht 1998 Säugetiere, Amphibien, Reptilien u.a. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1998, **9**: 167 – 173; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (2000): Jahresbericht 1999 Säugetiere, Amphibien, Reptilien u.a. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1999, **10**: 184 – 191; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (2001): Jahresbericht 2000 Säugetiere, Amphibien, Reptilien u.a. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2000, **11**: 196 – 204; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (2002): Jahresbericht 2001 Säugetiere, Amphibien, Reptilien u.a. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2001, **12**: 166 – 174; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (2006): Jahresbericht für Säugetiere, Amphibien, Reptilien u.a. 2005. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2005, **16**: 184 – 190; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (2007): Jahresbericht für Säugetiere, Amphibien, Reptilien u.a. 2006. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2006, **17**: 183 – 189; Mayen.
- BOSELDMANN, J. (2010): Jahresbericht 2009 Gliederfüßer (Arthropoda). Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2009, **20**: 185 – 194; Mayen.
- BOWDREY, J. (1997): The stag beetle *Lucanus cervus* L. (Coleoptera: Lucanidae) in north-east Essex: results of the 1996 Colchester „search for stag beetles“ survey. Essex Naturalist, **14**: 79 – 88; Brentwood.
- BREHM, G. & BREHM, K. (1997): Anmerkungen zur Gefährdung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL, 1899) durch den Straßenverkehr – Wie groß sind die Populationen an der Mosel tatsächlich? (Lep., Papilionidae). Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **9**: 32 – 37; Leverkusen.
- BULLIARD, J.B.F. (1780 – 1798): Herbar de la France. 13 Bände; Paris.
- CAPDEVILLE, P. (1978 – 1980): Les races géographiques de *Parnassius apollo*. Die geographischen Rassen von *Parnassius apollo*. **1** (1978): 1 – 39 (ISBN 2-85724-010-4), **2** (1979): 41 – 65 (ISBN 2-85724-012-0), **3** (1979): 67 – 93 (ISBN 2-85724-012-0), **4** (1979): 95 – 199 (ISBN 2-85724-014-7), **5** (1980): 121 – 147 (ISBN 2-85724-015-5), **6** (1980): 149 – 191 (ISBN 2-85724-016-3); Sciences Naturelles, Venette/Compiègne.
- CLERCK, C.A. (1759 – 1764): Icones insectorum rariorum cum nominibus eorum, locisque e C. LINNAEI Systema Naturae allegats. 21 pp.; Stockholm.
- DENIS, J.N. & SCHIFFERMÜLLER, C.M. (1775): Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend. 324 pp.; Bernardi, Wien.
- BRYK, F. (1922): Baroniidae, Teinopalpidae, Parnassiidae. In: STRAND, E. (Hrsg.), Lepidopterorum Catalogus, **27**: 247 pp.; Junk, Berlin.
- DÖTSCH, F. (2005): Bestandsaufnahme des Apollofalters (*Parnassius apollo*) zwischen Kobern-Gondorf und Winnigen TK 5610,4 im Sommer 2004. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2004, **15**: 187 – 188; Mayen.
- DÖTSCH, F. (2006a): Beobachtungen des Mosel-Apollofalters (*Parnassius apollo* ssp. *vinningensis* STICHEL 1899) an der Untermosel im Bereich von Kobern-Gondorf 2004. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **18**: 36 – 37; Leverkusen.
- DÖTSCH, F. (2006b): Apollofalterbericht 2005. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **18**: 37 – 39; Leverkusen.
- DÖTSCH, F. (2007): Beobachtungen zur Apollofalter-Population (*Parnassius apollo* (LINNAEUS,

- 1758)) an der unteren Mosel zwischen Hatzenport und Winnigen im Jahre 2007. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **19**: 103 – 104; Leverkusen.
- DÖTSCH, F. (2009a): Apollofalter-Zählung (*Parnassius apollo*) zwischen Hatzenport und Winnigen, Verbandsgemeinde Untermosel/MYK von FRANZ DÖTSCH, Kobern-Gondorf. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2008, **19**: 161 – 164; Mayen.
- DÖTSCH, F. (2009b): Apollofalter, ein Juwel in der Tierwelt an der Untermosel. In: FRITZER, F. & MÜLLER, D., Schmetterlinge der Untermosel: Taschenbegleiter für die Artenvielfalt an der Untermosel: 2 – 3; Müller & Fritzer, Koblenz. ISBN 978-3-9812276-4-2.
- DUNK, K.V.D. (2011): Drei synanthrope Neozoen: *Harmonia axyridis*, (Col. Coccinellidae), *Leptoglossus occidentalis*, (Het. Coreidae), *Clogmia albipunctata*, (Dipt. Psychodidae). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **27/3**: 149 – 154; Nürnberg.
- EBERT, G. (2010): Auf Expedition in Afghanistan. Ein Insektenforscher erzählt von seinen Reisen (1957 – 1971). 342 pp.; Naturwissenschaftlicher Verein, Karlsruhe. ISBN 978-3-937783-45-1.
- EICHSTAETT.INFO (2011): Heimat für Sonnenanbeter – Felsen, Steinbrüche und Halden. Station 6 – Renaturierung. <http://www.eichstaett.info> 2011; Eichstätt.
- ESPER, E.J.C. (1776 – 1807): Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. 7 Bände mit Supplementen; Walther, Erlangen.
- EVERSMANN, E. (1836): Libellularum species novae, quas inter Wolgam fluvium et montes Urales observavit Dr. EDUARD EVERSMANN. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, **9**: 235 – 248; Moscow.
- FABRICIUS, J.C. (1775): Systema entomologiae sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adjectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. 832 pp.; Korte, Flensburg/Leipzig.
- FABRICIUS, J.C. (1787): Mantissa insectorum sistens eorum species nuper detectas adiectis characteribus genericis, differentiis, specificis, emendationibus, observationibus, **1**: 348 pp., **2**: 382 pp.; Proft, Kopenhagen.
- FABRICIUS, J.C. (1793): Entomologica systematica emendata et aucta secundum classes, ordines, genera, species, adjectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus, **2**: 519 pp.; Proft, Kopenhagen.
- FABRICIUS, J.C. (1801): Systema eleutheratorum secundum ordines, genera, species; adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus, **1**: 506 pp., **2**: 687 pp.; Bibliopolia Academici Novi, Kiel.
- FAYOD, M.V. (1889): Prodrome d'une histoire naturelle des Agaricinés. Annales des Sciences Naturelles, Botanique, (7) **9**: 181 – 411; Paris.
- FOURCROY, A.F. (1785): Entomologia parisiensis, sive catalogus insectorum, quae in agro parisiensi reperiuntur. 544 pp.; Paris.
- FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG (1959): Hirschkäferformationen gelandet: Überraschung auf dem amerikanischen Militärflughafen. Frankfurter Allgemeine Zeitung, Ausgabe Stadt, **1959/121** vom 29.05.1959: p. 19; Frankfurt am Main.
- FRANZEN, J. (2010): Ausbreitung der Rotflügligen Ödlandschrecke – *Oedipoda germanica* (LATREILLE, 1804) – im Calmont, der steilsten Weinbergslage an der Mosel (Orthoptera: Caelifera). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **11/4**: 1419 – 1420; Landau.
- FREMLIN, M. (2005): A stag night in Colchester. Bug Club Magazine of the Amateur Entomologists' Society, **13/1**: 14 – 17; London.
- FREMLIN, M. (2009): Stag beetle (*Lucanus cervus*, (L., 1758), Lucanidae) urban behaviour. In: BUSE, J., ALEXANDER, K.N.A., RANIUS, T. & ASSMANN, T. (eds.), Saproxylic beetles – their role and diversity in European woodland and tree habitats. Proceedings of the 5th symposium and workshop on the conservation of saproxylic beetles (held in Lüneburg/Germany 14.-16.06.2008): 161 – 176; Pensoft, Sofia/Moscow. ISBN 978-954-642-507-2.

- FREMLIN, M. & FREMLIN, D.H. (2010): Weather-dependence of *Lucanus cervus* L. (Coleoptera: Scarabaeoidea: Lucanidae) activity in a Colchester urban area. *Essex Naturalist, New Series*, **27**: 214 – 230; Brentwood.
- FRICKHINGER, H.W. (1950): Zum Tode von HANS KOTZSCH. *Anzeiger für Schädlingskunde, zugleich Nachrichtenblatt der Deutschen Gesellschaft für Angewandte Entomologie*, **23**: p. 190; Hamburg.
- FRIES, E.M. (1836 – 1838): *Epicrisis Systematicis Mycologici seu Synopsis Hymenomycetum*. Uppsala/Lund.
- FRITZER, F. & MÜLLER, D. (2009): *Schmetterlinge der Untermosel: Taschenbegleiter für die Artenvielfalt an der Untermosel*. 32 pp.; Müller & Fritzer, Koblenz. ISBN 978-3-9812276-4-2.
- FRUHSTORFER, H. (1921/1923): Neues über altbekannte *Parnassius apollo* Rassen. *Entomologischer Anzeiger*, **1** (1921): 111 – 115, **3** (1923): 44 – 45; Wien.
- FUESSLY, J.C. (1775): *Verzeichniss der ihm bekannten Schweizerischen Insecten, mit 1 ausgemalten Kupfertafel nebst Ankündigung eines neuen Insecten-Werks*. 62 pp.; Steiner, Zürich/Winterthur.
- GEISSEN, H.P. (1999): Faunistische Mitteilungen für den Regierungsbezirk Koblenz, Beobachtungsjahre 1997 und 1998. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft*, **25**: 123 – 176; Landau.
- GENEVIER, L.G. (1876): Etude sur les champignons consommés à Nantes sous le nom de champignon rose ou de couche (*Agaricus campestris* L.). *Bulletin de la Société Botanique de France*, **23**: 28 – 35; Paris.
- GLASSL, H. (2005): *Parnassius apollo* – seine Unterarten. 2. Auflage: 279 pp.; Glaßl, Möhrendorf. ISBN 3-00-017781-7 (1. Auflage 1993: 214 pp.; Glaßl, Möhrendorf).
- GOLTZ, H.V.D. (1938): Massenflug von *Par. apollo vinningensis* STICH. *Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift*, **52**: 189 – 190; Frankfurt am Main.
- GRAY, S.F. (1821): *A natural arrangement of British plants*, **1**: 824 pp.; London.
- HANISCH, K. & WEITZEL, M. (2011): Frühe Falterflugzeiten 2011 im westlichen Teil unseres Arbeitsgebietes – insbesondere im Moselgebiet. *Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen*, **23**: 172 – 179; Leverkusen.
- HARRIS, M. (1782): *An exposition of English insects, including the several classes of Neuroptera, Hymenoptera, & Diptera or Bees, Flies, & Libellulae*. 166 pp.; White & Robson, London.
- HASSELBACH, W. (1987): Artenschutzprojekt Apollofalter (*Parnassius apollo* L.) in Rheinland-Pfalz (im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Gesundheit). 89 pp.; Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim (unveröffentlicht).
- HASSELBACH, W. (1991): Jahresbericht 1990 Schmetterlinge. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1990*, **1**: 41 – 43; Mayen.
- HASSELBACH, W. (1992): Jahresbericht 1991 Schmetterlinge. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1991*, **2**: 115 – 124; Mayen.
- HASSELBACH, W. (1993): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1992. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1992*, **3**: 116 – 127; Mayen.
- HASSELBACH, W. (1994): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1993. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1993*, **4**: 128 – 137; Jahresbericht 1994, **5** (1995): 156 – 159; Mayen.
- HASSELBACH, W. (1995): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1994. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1994*, **5**: 147 – 155; Mayen.
- HASSELBACH, W. (1996): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1995. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1995*, **6**: 226 – 233; Mayen.
- HASSELBACH, W. (1997): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1996. *Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1996*, **7**: 164 – 174; Mayen.

- HASSELBACH, W. (1999): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1997. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1998, **9**: 189 – 198; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2000): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1998. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1999, **10**: 210 – 218; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2001): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 1999. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2000, **11**: 221 – 229; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2002): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2001. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2001, **12**: 193 – 200; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2004): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2003. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2003, **14**: 190 – 200; Mayen.
- HAWES, C. (1992): Stag beetles and magpies. White Admiral, **22**: 3 – 4; Ipswich.
- HAWES, C. (1998): The stag beetle, *Lucanus cervus* L. (Coleoptera: Lucanidae) in Suffolk – a first report. Transactions of the Suffolk Naturalists Society, **34**: 35 – 49; Ipswich.
- HAWES, C. (1999): The stag beetle, *Lucanus cervus* L. (Coleoptera: Lucanidae): the 1998 national survey – an interim report. Transactions of the Suffolk Naturalists Society, **35**: 71 – 75; Ipswich.
- HAWES, C. (2000): Stag beetles 2000. White Admiral, **47**: p. 34; Ipswich.
- HAWES, C. (2002): Stag beetle research in Suffolk 2002. White Admiral, **53**: 27 – 28; Ipswich.
- HAWES, C. (2003a): Stag beetles: road-kill survey 2003 – help needed. White Admiral, **54**: 30 – 31; Ipswich.
- HAWES, C. (2003b): Stag beetle news: road-kill survey – monitoring populations. White Admiral, **55**: 28 – 29; Ipswich.
- HAWES, C. (2003c): Stag beetle news: road-kill survey 2003 – monitoring abundance. White Admiral, **56**: 30 – 32; Ipswich.
- HAWES, C. (2004a): The stag beetle road-kill survey 2004 (revised 2004). 10 pp.; People's Trust for Endangered Species; London.
- HAWES, C. (2004b): Stag beetle update and request. White Admiral, **57**: p. 23; Ipswich.
- HAWES, C. (2005a): The stag beetle *Lucanus cervus* L. (Coleoptera: Lucanidae) in the county of Suffolk (England): distribution and monitoring. In: BARCLAY, M.V.L. & TELNOV, D. (Hrsg.), Proceedings of the 3rd symposium and workshop on the conservation of saproxylic beetles, Riga/Latvia, 07th – 11th July, 2004. Latvijas Entomologs, Supplement, **6**: 51 – 676; Riga.
- HAWES, C. (2005b): Stag beetle research 2004 and request for volunteers. White Admiral, **60**: 35 – 36; Ipswich.
- HAWES, C. (2006): Stag beetles 2005 and 2006. White Admiral, **63**: 28 – 32; Ipswich.
- HAWES, C. (2007): Stag beetle road casualty survey 2006. White Admiral, **66**: 10 – 12; Ipswich.
- HAWES, C. (2008a): Stag beetle research update. White Admiral, **70**: 23 – 29; Ipswich.
- HAWES, C. (2008b): The stag beetle road-casualty survey 2008. 10 pp.; People's Trust for Endangered Species; London.
- HAWES, C. (2009): Stag beetle research update. White Admiral, **72**: 26 – 27; Ipswich.
- HERBST, J.F.W. (1792): Natursystem aller bekannten in- und ausländischen Insekten, als eine Fortsetzung der von BUFFONschen Naturgeschichte. Der Schmetterlinge fünfter Teil. 231 pp.; Pauli, Berlin.
- HILPÜSCH, A. (2004): Aktuelle Untersuchungen zum Hirschkäfervorkommen in Heiligenhaus-Isenbügel (Ins., Col. Lucanidae). Coleo, **5**: 36 – 46; Oberhausen.
- HOLIK, O. (1950): HANS KOTZSCH +. Entomologische Zeitschrift, **60**: 97 – 99; Stuttgart.
- HUFNAGEL, W.F. (1766 – 1769): Tabellen von den Tage-, Abend und Nachtvögeln der hiesigen Gegend, worauf denen Liebhabern der Insekten Beschaffenheit, Zeit, Ort und andere Umstände der Raupen und der daraus entstehenden Schmetterlinge bestimmt werden. Berlinisches Magazin, **2** (1766) : 54 – 90, **3** (1767), **4** (1769); Berlin.

- INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT (1928): 16. Sächsische Entomologenversammlung in Dresden, Sonntag, 7. Oktober 1928. Internationale Entomologische Zeitschrift, **22/29**: 274 – 275; Guben.
- KARNER, M. (1994): Ein individuenreiches Vorkommen des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* L.) bei Frankfurt a.M. (Coleoptera: Lucanidae). Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins, **19**: 71 – 72; Frankfurt/Main.
- KINKLER, H. (1986): Beobachtungen des Apollo-Falters an der Untermosel im Jahre 1985 (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899). Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, **7** (Jahresbericht 1985): 161 – 163; Nassau.
- KINKLER, H. (1990): Beobachtungen des Apollo-Falters an der Untermosel im Jahre 1989 (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) (Lep., Papilionidae). Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **2**: 3 – 8; Leverkusen.
- KINKLER, H. (2000): Der Mosel-Apollofalter: Vorkommen, Gefährdung und heutiger Schutz. Naturschutz heute, online-Ausgabe, **32/2** vom 28.04.2000; Bonn (der Artikel ist nicht in der Print-Ausgabe enthalten). www.nabu.de/nh/200/Mosel200/htm; Bonn.
- KINKLER, H. (2001): Der Mosel-Apollofalter (*Parnassius apollo* ssp. *vinningensis* Stichel 1899), Vorkommen, Gefährdung und heutiger Schutz. Insecta, Zeitschrift für Entomologie und Naturschutz, **7**: 50 – 55; Bonn.
- KINKLER, H. (2003): Das Auftreten des Apollofalters *Parnassius apollo vinningensis* STICHEL, 1899 im Jahr 2003 im Bereich der Verbandsgemeinde Untermosel (Lep., Papilionidae). Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **15**: 174 – 175; Leverkusen.
- KINKLER, H., KWIATKOWSKI, I., KWIATKOWSKI, H. & BOSSELMANN, J. (1996): Die Tagschmetterlinge des Landkreises Mayen-Koblenz und der angrenzenden Gebiete. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Sonderheft, **3**: 111 pp.; Mayen.
- KINKLER, H., LÖSER, S. & REHNELT, K. (1987): 10 Jahre Erforschung des Moselapollfalters (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899, Lepidoptera, Papilionidae) im modernen Weinbaugebiet der Mosel – ein Beitrag zu seiner Rettung. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **5/2**: 74 – 96; Düsseldorf.
- KOTZSCH, H. (1936): *Parnassius autocrator* eine eigene Art. Entomologische Rundschau, **54**: 50 – 52; Stuttgart.
- KOTZSCH, H. (1951): Am Fundort von *Parnassius autocrator* Av. Entomologische Zeitschrift, **61**: 25 – 31, p. 40; Stuttgart.
- KRENN, H.W., PERNSTICH, A., MESSNER, T., HANNAPPEL, U. & PAULUS, H.F. (2002): Kirschen als Nahrung des männlichen Hirschkäfers, *Lucanus cervus* (LINNAEUS 1758) (Lucanidae: Coleoptera). Entomologische Zeitschrift, **112**: 165 – 170; Stuttgart.
- KRULIKOWSKY, L. (1906): Neue Varietäten und Aberrationen der paläarktischen Lepidopteren. Societas Entomologica, **21/7**: 49 – 51; Zürich.
- KUNZ, M. (1991): Faunistischer Jahresbericht 1990 für den Regierungsbezirk Koblenz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **2**: 113 – 129; Landau.
- KUNZ, M. (1992): Faunistische Beobachtungen aus dem Bereich des Regierungsbezirkes Koblenz – Beobachtungsjahr 1991. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **5**: 114 – 132; Landau.
- KUNZ, M. (1993): Faunistische Beobachtungen aus dem Bereich des Regierungsbezirkes Koblenz – Beobachtungsjahr 1992. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **10**: 124 – 143; Landau.
- KUNZ, M. (1994): Faunistische Beobachtungen aus dem Bereich des Regierungsbezirkes Koblenz – Beobachtungsjahr 1993. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **11**: 119 – 139; Landau.
- KUNZ, M. (1995): Faunistische Beobachtungen aus dem Bereich des Regierungsbezirkes Koblenz

- Beobachtungsjahr 1994. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **15**: 105 – 130; Landau.
- LATREILLE, P.A. (1804/1805): Histoire naturelle générale et particulière des crustacés et des insectes. Ouvrage faisant suite aux oeuvres de LECLERC et BUFFON et partie du cours complet d'histoire naturelle, rédigé par C.S. SONNINI, **13**: 432 pp.; Duffart, Paris.
- LEDERER, G. (1937): Bericht über die 39. Insektentauschbörse zu Frankfurt a. M. Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, **50**: 382 – 385; Frankfurt am Main.
- LEDERER, G. (1938/1941): Die Naturgeschichte der Tagfalter unter besonderer Berücksichtigung der palaearktischen Arten. Handbuch für den praktischen Entomologen, Teil **1**, Band **2** (1938): Tagfalter (Diurna), 2. Auflage: 1 – 160; Wrede, Frankfurt am Main; Teil **2** (1941), 2. Auflage: 161 – 354; Kernen, Stuttgart.
- LENZ, L. (1985): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich Mosel-Eifel-Hunsrück. Ornithologie und Naturschutz, **6** (Jahresbericht 1984): 175 – 183; Nassau.
- LENZ, L. (1988): Beobachtungen des Apollofalters (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) im Kreis Cochem Zell im Sommer 1987. Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, **9** (Jahresbericht 1987): 176 – 178; Nassau.
- LENZ, L. (2010): Moselapollo *Parnassius apollo vinningensis* Fotos vom Apolloweg Valwig Moseltal. <http://www.YouTube.com/watch?v=vx3vyw29Ag8>.
- LENZ, L. (2011): Mosel-Apollofalter wird von Blattschneiderbiene attackiert Diaschau Version 1. <http://www.YouTube.com/watch?v=kP6QTC5jBvc>. Mosel-Apollofalter wird von Blattschneiderbiene attackiert Diaschau Version 2. <http://www.YouTube.com/watch?v=M6kFD0iuGhE>.
- LINNAEUS, C. (1753): Species plantarum: exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas, **1**: 1 – 560, **2**: 561 – 1230; Salvius, Stockholm.
- LINNAEUS, C. (1758): Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. 10. Auflage, **1**: 824 pp.; Salvius, Stockholm.
- LINNAEUS, C. (1761): Fauna Suecica sistens animalia Sueciae regni: mammalia, aves, amphibia, pisces, insecta, vermes. Distributa per classes, ordines, genera & species. 2. Auflage: 578 pp.; Salvius, Stockholm.
- LINNAEUS, C. (1763): Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. 2. Auflage, **2**: 785 – 1684; Salvius, Stockholm.
- LINNAEUS, C. (1764): Museum Ludovicae Ulricae Reginae. Svecorum, Cothorum, Vandalorumque etc. In quo animalia rariore, exotica, imprimis Insecta et Conchilia. 720 pp.; Salvius, Stockholm.
- LINNAEUS, C. (1767): Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. 12. Auflage, **1**: 553 – 1327; Salvius, Stockholm.
- LÖSER, S. & REHNELT, K. (1984): Das rezente Verbreitungsareal von *Parnassius apollo vinningensis* STICHEL, 1899 (Lepidoptera, Papilionidae) im modernen Weinbaugebiet der Mosel. Verhandlungen des 10. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC) 15.-20. August 1983 in Budapest: 245 – 247; Budapest.
- MADER, D. (1975): Der Südteil des Oberbettinger Triasgrabens (Westeifel). Erläuterungen zu einer geologischen Karte 1 : 25 000. Diplom-Kartierung: 43 pp.; Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Heidelberg (unveröffentlicht).
- MADER, D. (1976): Das Mesozoikum des Oberbettinger Triasgebietes (Westeifel). Diplom-Arbeit: 327 pp.; Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Heidelberg (unveröffentlicht).

- MADER, D. (1995): Aeolian and adhesion morphodynamics and phytoecology in recent coastal and inland sand and snow flats and dunes from mainly North Sea and Baltic Sea to Mars and Venus. 2348 pp.; Lang, Frankfurt am Main/Bern/New York. ISBN 3-631-48258-2.
- MADER, D. (1997): Palaeoenvironmental evolution and bibliography of the Keuper (Upper Triassic) in Germany, Poland and other parts of Europe. 1058 pp.; Loga, Köln. ISBN 3-87361-260-7.
- MADER, D. (1999): Geologische und biologische Entomöökologie der rezenten Seidenbiene *Colletes*. 807 pp.; Logabook, Köln. ISBN 3-87361-263-1.
- MADER, D. (2000): Nistökologie, Biogeographie und Migration der synanthropen Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Eumenidae) in Deutschland und Umgebung. 245 pp.; Logabook, Köln. ISBN 3-934346-04-9.
- MADER, D. (2001a): Niststandorte der Mauerbiene *Osmia anthocopoides* und der Mörtelbiene *Megachile (Chalicodoma) parietina* (Hymenoptera: Megachilidae) im Nördlinger Ries. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **17/1**: 27 – 55; Nürnberg.
- MADER, D. (2001b): Populationsstärke und Nestverteilung der Mörtelbiene *Megachile (Chalicodoma) parietina* (Hymenoptera: Megachilidae) am Goldberg im Nördlinger Ries in 2001. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **17/3**: 115 – 142; Nürnberg.
- MADER, D. (2001c): Potentielle Einwanderungswege der Mauerwespe *Sceliphron destillatorium* nach Deutschland. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **17/2**: 99 – 111; Nürnberg.
- MADER, D. (2002): Zur früheren Verbreitung der Mörtelbiene *Megachile (Chalicodoma) parietina* (Hymenoptera: Megachilidae) in Deutschland und Umgebung. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **18/1**: 20 – 43; Nürnberg.
- MADER, D. (2009a): Populationsdynamik, Ökologie und Schutz des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*) im Raum um Heidelberg und Mannheim. 418 pp.; Regionalkultur, Ubstadt-Weiher. ISBN 978-3-89735-594-1. Preis 49 €. Bestelladresse: dr.detlef.mader@web.de
- MADER, D. (2009b): Three size classes of wing-spread and dwarf forms of the Orange Tip *Anthocharis cardamines* (Lepidoptera: Pieridae) and other butterflies. Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **25/2**: 67 – 82; Nürnberg.
- MADER, D. (2010a): Moon-related population dynamics and ecology of the Stag Beetle *Lucanus cervus*, other beetles, butterflies, dragonflies and other insects. 654 pp.; Regionalkultur, Ubstadt-Weiher. ISBN 978-3-89735-645-0. Preis 79 €. Bestelladresse: dr.detlef.mader@web.de
- MADER, D. (2010b): Das letzte Paradies des Apollofalters (*Parnassius apollo*) in den Weinbergen und an den Waldrändern an den Steilhängen des Moseltales zwischen Koblenz und Trier (Deutschland). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **26/3**: 119 – 150; Nürnberg.
- MADER, D. (2010c): Mondgesteuerter Schwärmflug der Maikäfer, Hirschkäfer und Junikäfer. Allgemeine Forstzeitschrift, **65/12**: p. 35; München.
- MADER, D. (2011a): Lunarzyklische Populationsdynamik des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*) und anderer Insekten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier (Deutschland). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **21**: 1 – 283; Nürnberg.
- MADER, D. (2011b): Mondgesteuerter Schwärmflug dämmerungsaktiver Großkäfer (Maikäfer, Hirschkäfer, Junikäfer und Sägebock) (Coleoptera: Scarabaeidae, Lucanidae und Cerambycidae). Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, **27/1**: 5 – 42; Nürnberg.
- MADER, D. (2011c): Früher Massenflug von Mosel-Apollo und Hirschkäfer schon im Mai 2011. Vortrag, gehalten auf dem 24. Westdeutschen Entomologentag am 19.11.2011 in Düsseldorf.
- MADER, D. (2012): Aufgesetztes Papiernest mit Diskordanzen in der Schichtung der Hornisse (*Vespa crabro*) im Freien auf der Glasscheibe eines Fensters am Balkon eines Hauses am Ortsrand nahe Feld und Wald und 100 andere Papiernester mit und ohne Diskordanzen. Galathea,

- Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **23**; Nürnberg.
- MANNHEIMER MORGEN (2011): Herbst zeigt seine sonnige Seite. Mannheimer Morgen, Gesamtausgabe, **66/259** vom 09.11.2011: p. 20; Mannheim.
- MEIGEN, J.W. (1818 – 1838): Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügligen Insekten, **1** (1818): 324 pp., **2** (1820): 363 pp., **3** (1822): 416 pp., **4** (1824): 428 pp., **5** (1826): 412 pp., **6** (1820): 401 pp., **7** (1838): 434 pp.; Forstmann, Aachen/Hamm. Schmidt, Halle (1851).
- MELANARGIA (2011): 24. Westdeutscher Entomologentag 19. und 20. November 2011, Aquazoo Löbbbecke Museum, Düsseldorf. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **23**: 184 – 186; Leverkusen.
- MRÁČEK, Z. (2006): New observations on *Parnassius autocrator* AVINOV, 1913 biology and some comments on collecting in Kirghizia and Tadzchikistan. Linneana Belgica, **20/5**: 207 – 212; Beersel (Dworp).
- MÜTING, D. (1970): Auf der Jagd nach dem Traumfalter – *Parnassius autocrator* (Lep., Parnassidae). Entomologische Zeitschrift, **80**: 169 – 177; Stuttgart.
- NAUMANN, C.M. (2003): Laudatio für Herrn GÜNTER EBERT. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, **14**: 1 – 2; Gießen.
- NIKUSCH, I. (1981): Die Zucht von *Parnassius apollo* LINNAEUS mit jährlich zwei Generationen als Möglichkeit zur Erhaltung bedrohter Populationen. In: Biotop- und Artenschutz bei Schmetterlingen. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, **21**: 175 – 176; Karlsruhe.
- NIKUSCH, I. (1991): Parnassinae. In: EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.), Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, **1** (Tagfalter I): 195 – 207; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3451-9.
- N-TV.DE/PANORAMA (2011a): Temperaturen über langjährigem Mittel: Achterbahn-Sommer geht zu Ende. <http://www.n-tv.de/panorama> vom 29.08.2011; Köln.
- N-TV.DE/PANORAMA (2011b): Schnee, Temperatursturz, Massenunfälle: Winter streckt seine Fühler aus. <http://www.n-tv.de/panorama> vom 08.10.2011; Köln.
- N-TV.DE/WISSEN (2011): Geringster Niederschlag seit 1893: Frühling rekordverdächtig trocken. <http://www.n-tv.de/wissen> vom 30.05.2011; Köln.
- OBERBAYERISCHES VOLKSBLATT (2011): Rekord-Hitze geht im Regen baden. Oberbayerisches Volksblatt, Rosenheimer Zeitung, **2011/198** vom 29.08.2011: p. 5; Rosenheim.
- OMOTO, K. & WYATT, C.W. (1964): Auf der Suche nach dem „Traumfalter“: Die Geschichte der Entdeckung und Wiederentdeckung des *Parnassius autocrator*. Kosmos, **60**: 468 – 472; Stuttgart.
- OTTMÜLLER, T. (2006): Beitrag zur Biologie von *Parnassius autocrator* AVINOFF, 1913 (Lepidoptera: Papilionidae). Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Neue Folge, **27**: 193 – 196; Frankfurt am Main.
- PALLAS, P.S. (1767 – 1774): Specilegia zoologica quibus novae imprimus et obscolae animalum species iconibus, descriptionibus atque commentariis illustrantur, **1/1 – 4** (1767), **1/5 – 7** (1769), **1/8** (1770), **1/9** (1772): 86 pp., **1/10** /1774); Reimer, Berlin; Lange, Berlin.
- PERSOON, D.C.H. (1801): Synopsis methodica fungorum. Göttingen.
- PILÁT, A. (1951): The Bohemian species of the genus *Agaricus*. Acta Musei Nationalis Pragae, **7B/1** : 1 – 142; Prag
- PODA, N.V. (1761): Insecta Musei Graecensis, quae in ordines, genera et species juxta systema naturae Caroli Linnaei digessit. 127 pp.; Widmanstad, Graz.
- RAAB, J. (1928): Verschwinden des Apollo-Falters. Entomologische Zeitschrift, **41/22**: 443 – 444; Frankfurt am Main.
- RENKER, C. (1997): Faunistischer Jahresbericht 1995/96 für den Regierungsbezirk Koblenz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **22**: 115 – 168; Landau.

- RHEIN-ZEITUNG (2011a): Unwetter hinterlässt eine Spur der Verwüstung. Rhein-Zeitung, Gesamtausgabe, **66/200** vom 29.08.2011: p. 3; Koblenz.
- RHEIN-ZEITUNG (2011b): Sturm hinterlässt große Schäden in Koblenz. Rhein-Zeitung, Gesamtausgabe, **66/200** vom 29.08.2011: p. 9; Koblenz.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2007): Die verkannten Schädlingbekämpfer. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **63/138** vom 16.07.2007, Beilage Blick in die Stadtteile: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2009): Auch Wespen lieben Zwetschgenkuchen. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **65/193** vom 22.08.2009: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011a): Kälteschock: Wein fror sich zu Tode. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/103** vom 05.05.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011b): Kaum Frostschäden, trotzdem wird gezittert. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, **67/104** vom 06.05.2011: p. 5; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011c): In diesem Jahr gibt es eher „Schweißheilige“ als Eisheilige. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/103** vom 05.05.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011d): Drei Wochen fast kein Regen: die Region dürstet nach Wasser. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **67/96** vom 27.04.2011: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011e): Trockenheit bedroht Ernte. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/103** vom 05.05.2011: p. 22; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011f): Die Natur sitzt total auf dem Trockenen. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **67/107** vom 10.05.2011: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011g): Dem Rhein geht das Wasser aus. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/104** vom 06.05.2011: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011h): Brände in Wald, Moor und Heide. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/107** vom 10.05.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011i): Der Frühsommer zeigt sich von seiner schönsten Seite. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, **67/110** vom 13.05.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011j): Der Maikäfer fliegt dieses Jahr schon im April. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, **67/84** vom 11.04.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011k): Der Hirschkäfer wartet auf wärmere Nächte. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, **67/103** vom 05.05.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011l): „Lebensretter“ kommt ins Technik-Museum. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/123** vom 28.05.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011m): Und nichts wie hinaus ins Freie ... Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **67/125** vom 31.05.2011: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011n): Das Getreide lechzt nach Wasser. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/125** vom 31.05.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011o): Die „Wetterküche“ brodelt heftig. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/130** vom 07.06.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011p): „Balthasar“ fegt Unwetter fort. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/131** vom 08.06.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011q): Aufatmen am Rhein. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/136** vom 15.06.2011: p. 12; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011r): Zwei Frauen starben bei Unwetter im Südwesten. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/143** vom 24.06.2011: p. 19; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011s): Temperatur-Rekord an Siebenschläfer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/146** vom 28.06.2011: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011t): Das Wetter fährt Achterbahn. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/146** vom 28.06.2011: p. 17; Heidelberg.

- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011u): Juniregen gleicht Defizit nicht aus. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/148 vom 30.06.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011v): Gewaltige Gewitter wird es häufiger geben. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/160 vom 14.07.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011w): Sonne oder Regen, manchmal auch beides gemeinsam. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/162 vom 16.07.2011: p. 13; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011x): Dauerregen sorgt für Tristesse. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/166 vom 21.07.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011y): Der Sommer macht Urlaub. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/167 vom 22.07.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011z): Wann wird es endlich wieder Sommer? Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/171 vom 27.07.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/1): Flut stoppt Havel-Kapitäne. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/180 vom 06.08.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/2): Sonnenblumen sonnen sich. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/176 vom 02.08.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/3): Für Wespen ist dieser Sommer ideal. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/179 vom 05.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/4): Gewitterfront hat kühles Wetter im Schlepptau. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/181 vom 08.08.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/5): Ein perfekter Regenbogen. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/183 vom 10.08.2011: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/6): Im Becken ist es wärmer als draußen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/183 vom 10.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/7): Im Norden Regen, im Süden Sonne. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/184 vom 11.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/8): In der Pfalz ist der erste Federweiße da. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/185 vom 12.08.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/9): Gesundes Lesegut steht an erster Stelle. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/178 vom 04.08.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/10): Riesiger Kreideabbruch auf Rügen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/188 vom 16.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/11): Badewetter für eine Woche. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/189 vom 17.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/12): Endlich sorgt der Sommer für ein bisschen ungetrübten Badespaß. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/191 vom 19.08.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/13): Das Wochenende wird heiß. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/191 vom 19.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/14): Rekordtermin für die Bergstraßen-Weinlese. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/191 vom 19.08.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/15): Sonnige Aussichten. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/192 vom 20.08.2011: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/16): Blauer Himmel, Sonne und 35 Grad! Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/192 vom 20.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/17): Hitzewarnung im Südwesten. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/194 vom 23.08.2011: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/18): Heiß am Tag und schwül in der Nacht. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/194 vom 23.08.2011: p. 13; Heidelberg.

- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/19): Die Plagegeister lauern fast überall. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/195 vom 24.08.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/20): „Saft von hier“ ist einfach besser. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/195 vom 24.08.2011: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/21): Die schwüle Hitze bleibt bis Freitag. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/196 vom 25.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/22): Weinberge vom Hagel schwer getroffen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/197 vom 26.08.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/23): Die ersten Trauben hatten 70 Grad Öchsle. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/197 vom 26.08.2011: p. 4; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/24): Weinlese beginnt Anfang September. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/197 vom 26.08.2011: Anzeigen-Spezial Winzerfest Wiesloch; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/25): Der Blitz schlug gleich zweimal ein. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/198 vom 27.08.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/26): Ideales Wetter für die Sonnenblumen. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/199 vom 29.08.2011: p. 5; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/27): Der Sommer fuhr Achterbahn. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/200 vom 30.08.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/28): Der Wein wird gut. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/201 vom 31.08.2011: p. 21; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/29): Der Sommer gibt noch nicht auf. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/202 vom 01.09.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/30): Landwirte aus dem Kreis hadern mit den Wetterkapriolen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/209 vom 09.09.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/31): „Das Wetter ist nicht das Gelbe vom Ei“. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/209 vom 09.09.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/32): „Oldenburgia“ bringt einen Tag Sommer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/209 vom 09.09.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/33): Sonniger Abschied. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/211 vom 12.09.2011: p. 13; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/34): „Die Bäume knickten um wie Streichhölzer“. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/212 vom 13.09.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/35): „Alles nur noch Bruch“. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/212 vom 13.09.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/36): Der Sturm knickte Bäume um. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/212 vom 13.09.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/37): Die Spätsommersonne lacht über Rotenberg. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/214 vom 15.09.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/38): Grauburgunder hat 98 Grad. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/215 vom 16.09.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/39): Die Winzer haben endlich wieder volle Fässer. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/218 vom 20.09.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/40): Hoch Renee bringt Altweibersommer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/221 vom 23.09.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/41): Beste Aussichten für frühe Skifahrer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/218 vom 20.09.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/42): Der Apfel lockt noch immer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/221 vom 23.09.2011: p. 17; Heidelberg.

- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/43): Spätsommer aus dem Bilderbuch. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/224 vom 27.09.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/44): Sommersonne verwöhnte den Herbstmarkt. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/225 vom 28.09.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/45): Spannend ist nur das Nebellotto. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/226 vom 29.09.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/46): Raus ins Freie! Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/226 vom 29.09.2011: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/47): Kein Herbstblues in Sicht. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/226 vom 29.09.2011: p. 19; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/48): Sommer-Comeback verlängert die Badesaison. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/228 vom 01.10.2011: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/49): Mit dem Storch auf Du und Du. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/228 vom 01.10.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/50): Winzer sind mit der Lese zufrieden. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/228 vom 01.10.2011: p. 10; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/51): Langsam endet der Herbst, der ein Sommer war. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/230 vom 05.10.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/52): Der Pfälzer Wald im Meer aus Nebel. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/230 vom 05.10.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/53): Viel Sonnenschein bremste die Kauflust. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/229 vom 04.10.2011: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/54): Eine glänzende Saison geht zu Ende. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/231 vom 06.10.2011: p. 22; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/55): Adieu, ihr schönen Badefreuden. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/232 vom 07.10.2011: p. 10; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/56): Auf dem Feldberg deutet sich der Winter an. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/233 vom 08.10.2011: p. 21; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/57): Apfelblüten im Herbst. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/235 vom 11.10.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/58): Sonniger September rettet Weinjahr 2011. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/236 vom 12.10.2011: p. 21; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/59): Im Herbst fallen die Blätter. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/238 vom 14.10.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/60): Leise rauscht es im Blätterwald. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/239 vom 15.10.2011: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/61): Sonnig und kalt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/239 vom 15.10.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/62): Der Herbst mag es kunterbunt. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/245 vom 22.10.2011: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/63): Der Herbst zwischen golden und grau. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/245 vom 22.10.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/64): Über den Wolken ... Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/247 vom 25.10.2011: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/65): Auch so kann der November sein! Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/253 vom 25.10.2011: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/66): Mitten im Nebelmeer. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/261 vom 11.11.2011: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/67): Der Nebel lichtet sich, die Herbstfarben strahlen. Rhein-

Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/262 vom 12.11.2011: p. 3; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/68): Zu Fuß durch den Rhein. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/272 vom 24.11.2011: p. 17; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/69): Niedrigwasser bremst Wirtschaft aus. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/273 vom 25.11.2011: p. 23; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/70): Wasserqualität des Neckars sinkt. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/273 vom 25.11.2011: p. 8; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/71): Ein ganz und gar untypischer November. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/276 vom 29.11.2011: p. 15; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/72): Kahle Hänge statt weißer Pracht. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/276 vom 29.11.2011: p. 15; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/73): Novemberdürre nach verregnetem Sommer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/276 vom 29.11.2011: p. 1; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/74): Ein Herbst wie im Bilderbuch. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/278 vom 01.12.2011: p. 17; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/75): Winter-Eröffnung ohne Schnee? Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/279 vom 02.12.2011: p. 21; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/76): Stürmische Adventszeit. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/285 vom 09.12.2011: p. 15; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/77): Heute Nacht kommt richtig was auf uns zu. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/290 vom 15.12.2011: p. 12; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/78): Es stürmt am Golf von Biskaya. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/290 vom 15.12.2011: p. 17; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/79): Die Vorläufer des Sturms. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/291 vom 16.12.2011: p. 15; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/80): „Joachim“ zog an der Region vorbei. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/292 vom 17.12.2011: p. 1; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/81): Die Metropolregion kam glimpflich davon. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/292 vom 17.12.2011: p. 13; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/82): „Joachim“ wirbelte im Südwesten – war aber gnädig. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/292 vom 17.12.2011: p. 21; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/83): Weiße Pracht hatte Premiere. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/293 vom 19.12.2011: p. 7; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/84): Ein Hauch von Winter und erstes Hochwasser. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/293 vom 19.12.2011: p. 12; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/85): Weiße Weihnacht fällt ins Wasser. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/293 vom 19.12.2011: p. 33; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/86): Schnee auf dem Dach Sachsens. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/294 vom 20.12.2011: p. 15; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/87): Autofahrer wurden kalt erwischt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/295 vom 21.12.2011: p. 1; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/88): Frau Holle schüttelte nur kurz ihre Betten aus. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, 67/295 vom 21.12.2011: p. 3; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/89): Immer Ärger mit dem Schnee. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/295 vom 21.12.2011: p. 7; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/90): In Schönau hat es „g’schnaicht“. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, 67/295 vom 21.12.2011: p. 8; Heidelberg.

RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/91): Schnee von gestern. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, 67/295 vom 21.12.2011: p. 9; Heidelberg.

- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/92): Trübes Wetter an den Feiertagen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/297** vom 23.12.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/93): Schmuttelwetter zum Jahreswechsel. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/300** vom 28.12.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/94): Ein bisschen Sonne. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **67/301** vom 29.12.2011: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/95): Ausspannen zwischen den Jahren. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/301** vom 29.12.2011: p. 10; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/96): Weiße Blüten statt weißer Weihnacht. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **67/300** vom 28.12.2011: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/97): Sonnigster Südwesten. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/302** vom 30.12.2011: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/98): Hirschkäfer sind nützliche Tiere. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/301** vom 29.12.2011: p. 16; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/99): Trübe Aussichten. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **67/303** vom 31.12.2011: p. 10; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/100): Der Hirschkäfer ist Insekt des Jahres 2012. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/255** vom 04.11.2011: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2011/101): Sie jagt Asiatische Marienkäfer. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **67/262** vom 12.11.2011: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012a): Deutschland – kein Wintermärchen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/2** vom 03.01.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012b): Winzer bangen um ihren Eiswein. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/2** vom 04.01.2012: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012c): Viele Frostbeihilfen bereits ausgezahlt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/4** vom 05.01.2012: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012d): Sturm, Dauerregen und etwas Neuschnee. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/4** vom 05.01.2012: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012e): Sturm ließ Baum auf Autobahn stürzen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/4** vom 05.01.2012: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012f): Heute fegt Andrea über uns hinweg. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/4** vom 05.01.2012: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012g): Der Neckarpegel steigt. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **68/4** vom 05.01.2012: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012h): Sturm sorgt für Turbulenzen. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, **68/5** vom 07.01.2012: p. 4; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012i): Andrea hat sich ausgetobt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/5** vom 07.01.2012: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012j): Schnee-Chaos in den Alpen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/6** vom 09.01.2012: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012k): Gefangene im Wintertraum. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/6** vom 09.01.2012: p. 24; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012l): Ein Winter von null auf hundert. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/8** vom 11.01.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012m): Heidelberg hält den Wärmerekord. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/7** vom 10.01.2012: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012n): Am wärmsten war das Jahr in Heidelberg. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **68/7** vom 10.01.2012: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012o): Die ersten Kirschen blühen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtaus-

- gabe, **68/9** vom 12.01.2012: p. 16; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012p): Polarluft bringt noch nicht den Winter. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/9** vom 12.01.2012: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012q): Die Frühlingsboten blühen schon. Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf, **68/11** vom 14.01.2012: p. 3; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012r): Jetzt kommt der frostige „Bertram“. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/11** vom 14.01.2012: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012s): Milder Winter setzt Insekten zu. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/11** vom 14.01.2012: p. 16; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012t): Mit Eiswein ist es Essig. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/13** vom 17.01.2012: p. 21; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012u): In der Pfalz gibt es jetzt doch Eiswein. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/14** vom 18.01.2012: p. 11; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012v): Der Winter kommt ins Tal. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/14** vom 18.01.2012: p. 19; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012w): Winterfrust ade, willkommen Frühling! Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **68/14** vom 18.01.2012: p. 7; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012x): Überflieger auf dem Feldberg. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/15** vom 19.01.2012: p. 19; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012y): Tief „Fabienne“ bringt Regen statt Kälte. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/15** vom 19.01.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012z): Es hat schon sein Köpfchen rausgestreckt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/16** vom 20.01.2012: p. 10; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/1): Vom Blitzeis kalt erwischt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/16** vom 20.01.2012: p. 19; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/2): Es wird bitterkalt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/24** vom 30.01.2012: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/3): Sibirische Kälte zieht nach Deutschland. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/24** vom 30.01.2012: p. 13; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/4): Kalt, kälter, „Cooper“. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/25** vom 31.01.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/5): Bei minus 28 Grad auf der Straße. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/26** vom 01.02.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/6): Was gegen die Kälte hilft. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/26** vom 01.02.2012: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/7): Winter auf der Schwäbischen Alb. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/26** vom 01.02.2012: p. 19; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/8): Die Natur erwacht langsam wieder. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/26** vom 01.02.2012: p. 14; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/9): Kälte kann ganz schön wehtun. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/27** vom 02.02.2012: p. 14; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/10): Die Öfen reichen oft nicht aus. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/27** vom 02.02.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/11): Wie man sich gegen die Kälte wappnet. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/28** vom 03.02.2012: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/12): Wie Eisblumen wachsen. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/28** vom 03.02.2012: p. 14; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/13): Kälte trifft arme Länder besonders hart. Kältetod auch in Deutschland. Minus 20 Grad im Erzgebirge. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/28**

- vom 03.02.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/14): Heißer Tanz bei minus 12 Grad. „Alles bedecken, was geht“. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/28** vom 03.02.2012: p. 22; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/15): Sogar die „ewige Stadt“ liegt unter Schnee. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/29** vom 04.02.2012: p. 17; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/16): Die Kälte macht auch vor den Stars nicht Halt. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/29** vom 04.02.2012: p. 15; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/17): In Heidelberg war es am wärmsten. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/30** vom 06.02.2012: p. 1; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/18): Die „Eiszeit“ fällt am Neckar milde aus. Rhein-Neckar-Zeitung, Hauptausgabe Heidelberg, **68/30** vom 06.02.2012: p. 8; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/19): Hinaus, auch bei klirrender Kälte. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/30** vom 06.02.2012: p. 9; Heidelberg.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2012/20): Der Winter hat auch schöne Seiten. Rhein-Neckar-Zeitung, Gesamtausgabe, **68/30** vom 06.02.2012: p. 12; Heidelberg.
- RICHARZ, N., NEUMANN, D. & WIPKING, W. (1989): Untersuchungen zur Ökologie des Apollofalters (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899, Lepidoptera, Papilionidae) im Weinbaugebiet der unteren Mosel. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **5/3-4**: 108 – 259; Düsseldorf.
- RINK, M. (2007): Der Hirschkäfer *Lucanus cervus* in der Kulturlandschaft: Ausbreitungsverhalten, Habitatnutzung und Reproduktionsbiologie im Flusstal. Dissertation: 151 pp.; Fachbereich Mathematik Naturwissenschaften, Universität Koblenz-Landau.
- RINK, M. & SINSCH, U. (2008): Geschlechtsspezifisches Fortpflanzungsverhalten des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*). Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, **46**: 195 – 210; Mainz.
- RINK, M. & SINSCH, U. (2011): Warm summers negatively affect duration of activity period and condition of adult stag beetles (*Lucanus cervus*). Insect Conservation and Diversity, **4**: 15 – 22; Oxford.
- ROSSI, P. (1790): Fauna Etrusca, sistens Insecta quae in provinciis Florentina et Pisana praesertim collegit, **2**: 348 pp.; Masi, Livorno.
- ROTTEMBURG, S.A.V. (1775): Anmerkungen zu den Hufnagelischen Tabellen der Schmetterlinge. Erste Abteilung. Naturforscher, **6**: 1 – 34; Halle.
- RYSZKA, H. (1950): HANS KOTZSCH +. Entomologisches Nachrichtenblatt Österreichischer und Schweizer Entomologen, **2**: 79 – 80; Wien.
- SCHMIDT, A. (1997): Zur aktuellen Situation des Mosel-Apollofalters *Parnassius apollo vinningensis* STICHEL, 1899 (Lep., Papilionidae). Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **9**: 38 – 47; Leverkusen.
- SCHMIDT, A. (2010): Die Großschmetterlinge (Macrolepidoptera s.l.) des Landes Rheinland-Pfalz: Standard-Faunenliste mit integriertem Rote-Liste-Vorschlag. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **22**: 121 – 277; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2010): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen aus dem Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 22. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **22**: 62 – 77; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2011): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen aus dem Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 23. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **23**: 22 – 36; Leverkusen.
- SCOPOLI, J.A. (1763): Entomologia Carniolica, exhibens insecta Carnioliae indigena et distributa in ordines, genera, species, varietates, methodo Linneana. 420 pp.; Trattner, Wien.

- SCOPOLI, J.A. (1772): Flora Carniolica, exhibens plantas Carnioliae indigenas et distributas in classes, genera, species, varietates, ordine Linneano. 2. Auflage, **2**: 618 pp.; Krauss, Wien.
- SCRIBA, L.G. (1790 - 1793): Beiträge zur Insecten-Geschichte. 3 Bände, Frankfurt am Main.
- SCRIBA, L.G. (1791): Dritte Fortsetzung des Verzeichnisses der Insekten in der Darmstädter Gegend (I. Klasse Insekten – Coleoptera). Journal für die Liebhaber der Entomologie, **3**: 275 – 296; Frankfurt am Main.
- SELMONS, G.C.M. (1894): Beitrag zur Zucht von *Parnassius apollo* L. Societas Entomologica, **9/7**: 50 – 51; Zürich.
- SINGER, K. (1955): Die Käfer (Coleoptera). In: Beiträge zur Fauna des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, Neue Folge, **7**: 272 pp.; Aschaffenburg.
- SPRECHER-UEBERSAX, E. (2001): Studien zur Biologie und Phänologie des Hirschkäfers im Raum Basel mit Empfehlungen von Schutzmassnahmen zur Erhaltung und Förderung des Bestandes in der Region (Coleoptera: Lucanidae, *Lucanus cervus* L.). Dissertation: 196 pp.; Universität Basel.
- SPRECHER-UEBERSAX, E. & DURRER, H. (1998): Über das Vorkommen des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* L.) in der Region Basel (Coleoptera). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, **48**: 142 – 166; Basel.
- STEPHENS, J.F. (1827 – 1836): Illustrations of British entomology; or, a synopsis of indigenous insects; containing their generic and specific distinctions; with an account of their metamorphoses, times of appearance, localities, food, and economy, as far as practicable. 4 Bände; Haustellata, London.
- STICHEL, H. (1899): *Parnassius apollo bartholomaeus* n. subsp. und monographische Behandlung benannter paläarktischer Apollo-Formen. Insekten-Börse, Internationales Wochenblatt der Entomologie, **16**: 294 – 296, 302 – 304, 310 – 312; Leipzig.
- STILKENBÄUMER, K. (1939): *Parn. apollo vinningensis* im Jahre 1938. Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, **53**: p. 163; Frankfurt am Main.
- SURHONE, L.M., TENNOE, M.T. & HENSSONOW, S.F. (2010): *Parnassius autocrator*. 92 pp.; Betascript Publishing; Beau Bassin, Mauritius. ISBN 978-613-3-27909-4.
- TRIERISCHER VOLKSFREUND (2011a): Winzer befürchten massive Ernteaussfälle. Trierischer Volksfreund, Gesamtausgabe, **136/200** vom 29.08.2011: p. 1; Trier.
- TRIERISCHER VOLKSFREUND (2011b): Unwetter vernichtet große Teile der Weinernte. Trierischer Volksfreund, Gesamtausgabe, **136/200** vom 29.08.2011: p. 14; Trier.
- TRIERISCHER VOLKSFREUND (2011c): „Die Menschen hatten Angst um ihr Leben“. Trierischer Volksfreund, Gesamtausgabe, **136/200** vom 29.08.2011: p. 14; Trier.
- UGRJUMOW, N. (1914): Etwas über *Parn. apollo* L. var. *democratus* KRUL. Entomologische Zeitschrift, **28**: 5 – 7, 14 – 15, 20 – 21, 26 – 27, 29 – 31, 37 – 38; Frankfurt am Main.
- VERVAEKE, J. (2002): Papillons 2001, Moselle (Allemagne), Forêt de Trélon (France), Carinthie (Austrie). Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique, **31**: 3 – 10; Bruxelles.
- WEISS, J.C. (1991): The Parnassiinae of the world, Part **1**. 1 – 48; Sciences Naturelles, Venette/Compiègne. ISBN 2-85724-51-1.
- WEISS, J.C. (1992): The Parnassiinae of the world, Part **2**. 49 – 136; Sciences Naturelles, Venette/Compiègne. ISBN 2-85724-61-9.
- WEISS, J.C. (1999): The Parnassiinae of the world, Part **3**. 137 – 236; Hillside, Canterbury. ISBN 0-9532240-2-3.
- WEISS, J.C. (2005): The Parnassiinae of the world, Part **4**: The *apollo* group: 237 – 400; Hillside, Canterbury. ISBN 0-903237-30-0.
- WEITBRECHT, O. (1940): *Parn. apollo* L. Entomologische Zeitschrift, **53/34**: p. 294; Frankfurt am Main.

- WIKIPEDIA.ORG (2011): Zwölf Apostel (Altmühltal). [http://de.wikipedia.org/wiki/Zwölf_Apostel_\(Altmühltal\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Zwölf_Apostel_(Altmühltal)) 2011; Berlin.
- WÜEST, J. (1993): Envol spectaculaire de *Lucanes* à Genève. Bulletin Romand d'Entomologie, **11**: p. 132; Genève.
- WYATT, C.W. & OMOTO, K. (1963): Auf der Jagd nach *Parnassius autocrator* AVIN. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **48**: 163 – 170; Wien.
- ZÖLLER, C. (2011): Insects More: *Parnassius autocrator* Weibchen aus der Original KOTZSCH Sammlung. <http://www.insects-more.de> 2011; Mundersbach.

35 Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens

Der Zusammenhang von Vollmond und Neumond mit Wetterumschwüngen und Temperaturwechseln wurde mit täglichen Erfassungen der Wetterdaten in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens dokumentiert. Als Grundlage für Definition und Abgrenzung der Abfolge von fünf längeren Schönwetterperioden in Frühling und Sommer, welche durch vier kürzere Schlechtwetterphasen unterbrochen und getrennt werden, und als Basis für die selenozyklische Interpretation der Häufigkeitsverteilungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Zusammenhang mit der meteorologischen und edaphischen Konstellation werden die Wetterdaten des Jahres 2011 in Walldorf im Anhang tabellarisch aufgelistet und statistisch ausgewertet. Die Wetterdaten der Jahre 2010 und 2009 sind in tabellarischer Auflistung und statistischer Auswertung in MADER (2011a) enthalten. Im Anschluß an die Bemerkungen zur Erfassung und Dokumentation der Wetterdaten 2011 sowie den Anhang der tabellarischen Auflistung und statistischen Auswertung der Wetterdaten 2011 werden die Wetterdaten von 2011, 2010 und 2009 verglichen.

35.1 Erfassung und Dokumentation der Wetterdaten 2011

Die Zusammenstellung der Wetterdaten beruht auf mehrmaligen bis vielfachen täglichen Beobachtungen von Höchsttemperatur und Tiefsttemperatur, Sonnenschein und Bewölkung, Windstärke, Niederschlägen (Regen und Schnee), Frost und Nebel. Bei Sonne, Regen und Schnee unterscheide ich zwischen viel, wenig und kein; bei Frost und Wind differenziere ich in stark, mäßig, leicht und kein; und beim Nebel unterscheide ich zwischen dicht, flach und kein. Die täglichen Beobachtungen erfolgten in wechselnden Abständen je nach Entwicklung und Änderung der Wetterlage und entsprechend meiner Anwesenheit am Erfassungsstandort von 4 Uhr bis 23 Uhr. Im Falle längerer Abwesenheiten vom Erfassungsstandort während des Tages habe ich die Höchsttemperatur des Tages auf einem Maximalthermometer festgehalten.

Bei wechselnden Wetterverhältnissen im Laufe des Tages habe ich die vorgenannten Angaben jeweils über den Tag gemittelt. Zum Vergleich mit der lunarzyklischen Deutung der Abundanz des Mosel-Apollo und anderer Insekten habe ich in die Tabellen im Anhang auch die Mondphasen eingetragen. Im Anschluß an die tabellarische Auflistung sind die wichtigsten Wetterparameter statistisch ausgewertet.

35.2 Tabellarische Auflistung und statistische Auswertung der Wetterdaten 2011

Die Wetterdaten von 2011 werden nachstehend tabellarisch aufgelistet und statistisch ausgewertet. Analoge Zusammenstellungen für 2010 und 2009 sind in MADER (2011a) enthalten.

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (1)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
01.01.2011	3 °C	0 °C	wenig	wenig	-	-	-	-	
02.01.2011	5 °C	0 °C	-	-	-	-	wenig	flach	
03.01.2011	5 °C	-2 °C	-	wenig	leicht	-	wenig	-	
04.01.2011	-1 °C	-5 °C	-	-	mäßig	-	viel	dicht	neu
05.01.2011	-1 °C	-6 °C	-	-	stark	leicht	viel	-	
06.01.2011	7 °C	-1 °C	viel	-	leicht	leicht	-	-	
07.01.2011	9 °C	6 °C	viel	-	-	-	-	-	
08.01.2011	13 °C	7 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
09.01.2011	11 °C	6 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
10.01.2011	4 °C	0 °C	-	-	leicht	-	-	dicht	
11.01.2011	8 °C	1 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
12.01.2011	7 °C	5 °C	viel	-	-	leicht	-	-	z. halb
13.01.2011	13 °C	7 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
14.01.2011	14 °C	10 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
15.01.2011	12 °C	9 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
16.01.2011	12 °C	5 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
17.01.2011	10 °C	2 °C	wenig	-	leicht	leicht	viel	-	
18.01.2011	12 °C	6 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
19.01.2011	7 °C	3 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	voll
20.01.2011	6 °C	2 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
21.01.2011	3 °C	0 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
22.01.2011	4 °C	-1 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
23.01.2011	3 °C	-4 °C	-	wenig	mäßig	leicht	wenig	-	
24.01.2011	4 °C	0 °C	-	-	-	-	-	-	
25.01.2011	4 °C	1 °C	viel	wenig	-	mäßig	-	-	
26.01.2011	4 °C	1 °C	viel	-	-	leicht	-	-	a. halb
27.01.2011	5 °C	0 °C	-	wenig	leicht	leicht	-	-	
28.01.2011	3 °C	-1 °C	-	-	leicht	mäßig	-	-	
29.01.2011	1 °C	-3 °C	-	-	mäßig	leicht	viel	-	
30.01.2011	1 °C	-4 °C	-	-	mäßig	leicht	viel	-	
31.01.2011	-3 °C	-6 °C	-	-	stark	leicht	viel	-	
01.02.2011	1 °C	-4 °C	-	-	mäßig	leicht	wenig	-	
02.02.2011	2 °C	-3 °C	-	wenig	mäßig	leicht	-	-	
03.02.2011	3 °C	-1 °C	viel	-	leicht	leicht	-	-	neu
04.02.2011	8 °C	1 °C	-	-	-	mäßig	wenig	-	
05.02.2011	11 °C	6 °C	-	-	-	mäßig	wenig	-	
06.02.2011	12 °C	5 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
07.02.2011	9 °C	2 °C	-	-	leicht	leicht	viel	dicht	
08.02.2011	10 °C	3 °C	wenig	-	-	-	viel	-	
09.02.2011	5 °C	-1 °C	-	-	leicht	-	wenig	dicht	
10.02.2011	7 °C	1 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	dicht	
11.02.2011	12 °C	6 °C	viel-	-	-	leicht	-	-	z. halb
12.02.2011	12 °C	6 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
13.02.2011	13 °C	5 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
14.02.2011	11 °C	5 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
15.02.2011	7 °C	4 °C	viel	-	-	leicht	-	-	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (2)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
16.02.2011	7 °C	3 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
17.02.2011	6 °C	2 °C	-	-	-	leicht	-	-	
18.02.2011	6 °C	3 °C	wenig	-	-	-	-	-	voll
19.02.2011	7 °C	3 °C	-	-	-	leicht	-	-	
20.02.2011	4 °C	0 °C	-	wenig	-	mäßig	-	-	
21.02.2011	2 °C	-1 °C	-	wenig	leicht	leicht	wenig	-	
22.02.2011	3 °C	-2 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
23.02.2011	3 °C	-5 °C	-	-	mäßig	leicht	viel	-	
24.02.2011	5 °C	0 °C	wenig	wenig	leicht	leicht	-	-	
25.02.2011	8 °C	2 °C	wenig	-	-	-	wenig	-	a. halb
26.02.2011	9 °C	2 °C	viel	wenig	leicht	leicht	viel	-	
27.02.2011	9 °C	5 °C	viel	-	-	-	-	-	
28.02.2011	12 °C	1 °C	-	-	leicht	-	viel	-	
01.03.2011	13 °C	1 °C	-	-	leicht	leicht	viel	flach	
02.03.2011	10 °C	3 °C	-	-	leicht	mäßig	viel	-	
03.03.2011	8 °C	1 °C	-	-	leicht	mäßig	viel	-	
04.03.2011	11 °C	0 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	neu
05.03.2011	12 °C	0 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
06.03.2011	8 °C	0 °C	-	-	leicht	leicht	viel	flach	
07.03.2011	8 °C	-1 °C	-	-	leicht	mäßig	viel	-	
08.03.2011	12 °C	-1 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
09.03.2011	15 °C	3 °C	wenig	-	leicht	leicht	viel	-	
10.03.2011	13 °C	7 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
11.03.2011	13 °C	8 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
12.03.2011	16 °C	3 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
13.03.2011	16 °C	8 °C	wenig	-	-	-	wenig	-	z. halb
14.03.2011	17 °C	9 °C	wenig	-	-	-	wenig	-	
15.03.2011	19 °C	9 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
16.03.2011	15 °C	10 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
17.03.2011	10 °C	7 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
18.03.2011	9 °C	7 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
19.03.2011	11 °C	5 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	voll
20.03.2011	12 °C	0 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
21.03.2011	13 °C	1 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
22.03.2011	16 °C	2 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
23.03.2011	17 °C	3 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
24.03.2011	19 °C	5 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
25.03.2011	20 °C	5 °C	-	-	leicht	leicht	viel	flach	
26.03.2011	18 °C	7 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	a. halb
27.03.2011	16 °C	6 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
28.03.2011	18 °C	5 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
29.03.2011	18 °C	3 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
30.03.2011	17 °C	5 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
31.03.2011	14 °C	10 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
01.04.2011	19 °C	11 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
02.04.2011	23 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	-	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (3)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
03.04.2011	25 °C	11 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	neu
04.04.2011	17 °C	10 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
05.04.2011	18 °C	7 °C	wenig	-	-	leicht	viel	flach	
06.04.2011	22 °C	11 °C	-	-	-	-	viel	-	
07.04.2011	26 °C	11 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
08.04.2011	21 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
09.04.2011	21 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
10.04.2011	21 °C	8 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
11.04.2011	24 °C	9 °C	-	-	-	leicht	viel	-	z. halb
12.04.2011	16 °C	8 °C	wenig	-	-	mäßig	viel	-	
13.04.2011	16 °C	4 °C	-	-	leicht	leicht	viel	flach	
14.04.2011	17 °C	4 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
15.04.2011	14 °C	6 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
16.04.2011	17 °C	6 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
17.04.2011	18 °C	9 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
18.04.2011	20 °C	9 °C	-	-	-	leicht	viel	-	voll
19.04.2011	16 °C	8 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
20.04.2011	24 °C	9 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
21.04.2011	25 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
22.04.2011	26 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
23.04.2011	28 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
24.04.2011	25 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
25.04.2011	24 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	a. halb
26.04.2011	22 °C	12 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
27.04.2011	17 °C	11 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	flach	
28.04.2011	19 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
29.04.2011	23 °C	12 °C	wenig	-	-	mäßig	viel	-	
30.04.2011	23 °C	13 °C	wenig	-	-	mäßig	viel	-	
01.05.2011	20 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
02.05.2011	23 °C	11 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
03.05.2011	15 °C	8 °C	-	-	-	leicht	viel	-	neu
04.05.2011	18 °C	3 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
05.05.2011	19 °C	5 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
06.05.2011	24 °C	9 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
07.05.2011	27 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
08.05.2011	27 °C	14 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
09.05.2011	26 °C	14 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
10.05.2011	28 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	z. halb
11.05.2011	29 °C	17 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
12.05.2011	24 °C	16 °C	wenig	-	-	mäßig	viel	-	
13.05.2011	23 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
14.05.2011	26 °C	12 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
15.05.2011	19 °C	9 °C	viel	-	-	leicht	wenig	flach	
16.05.2011	19 °C	10 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
17.05.2011	23 °C	13 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	voll
18.05.2011	27 °C	11 °C	-	-	-	leicht	viel	-	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (4)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
19.05.2011	30 °C	14 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
20.05.2011	28 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
21.05.2011	30 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
22.05.2011	30 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
23.05.2011	26 °C	14 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
24.05.2011	29 °C	13 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	a. halb
25.05.2011	24 °C	11 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
26.05.2011	30 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
27.05.2011	22 °C	14 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
28.05.2011	24 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
29.05.2011	27 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
30.05.2011	32 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
31.05.2011	28 °C	14 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
01.06.2011	15 °C	12 °C	viel	-	-	leicht	-	-	neu
02.06.2011	24 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
03.06.2011	28 °C	16 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
04.06.2011	31 °C	20 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
05.06.2011	32 °C	19 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
06.06.2011	26 °C	18 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
07.06.2011	29 °C	16 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
08.06.2011	23 °C	16 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
09.06.2011	23 °C	15 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	z. halb
10.06.2011	27 °C	13 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
11.06.2011	24 °C	15 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
12.06.2011	27 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
13.06.2011	26 °C	16 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
14.06.2011	27 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
15.06.2011	29 °C	17 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	voll
16.06.2011	28 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
17.06.2011	26 °C	16 °C	viel	-	-	leicht	viel	flach	
18.06.2011	21 °C	14 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
19.06.2011	20 °C	12 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
20.06.2011	19 °C	13 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
21.06.2011	26 °C	16 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
22.06.2011	30 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
23.06.2011	25 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	a. halb
24.06.2011	23 °C	14 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
25.06.2011	21 °C	14 °C	-	-	-	leicht	-	-	
26.06.2011	29 °C	17 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
27.06.2011	32 °C	18 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
28.06.2011	34 °C	22 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
29.06.2011	31 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
30.06.2011	25 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
01.07.2011	23 °C	15 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	neu
02.07.2011	23 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
03.07.2011	24 °C	14 °C	-	-	-	leicht	viel	-	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (5)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
04.07.2011	28 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
05.07.2011	32 °C	18 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
06.07.2011	31 °C	19 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
07.07.2011	30 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
08.07.2011	27 °C	17 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	z. halb
09.07.2011	31 °C	16 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
10.07.2011	30 °C	18 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
11.07.2011	29 °C	17 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
12.07.2011	32 °C	18 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
13.07.2011	27 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
14.07.2011	22 °C	15 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
15.07.2011	24 °C	13 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	voll
16.07.2011	28 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
17.07.2011	20 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
18.07.2011	20 °C	13 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
19.07.2011	26 °C	12 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
20.07.2011	19 °C	14 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
21.07.2011	26 °C	13 °C	wenig	-	-	leicht	viel	flach	
22.07.2011	24 °C	16 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
23.07.2011	24 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	a. halb
24.07.2011	18 °C	14 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
25.07.2011	24 °C	12 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
26.07.2011	26 °C	14 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
27.07.2011	26 °C	16 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
28.07.2011	26 °C	18 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
29.07.2011	28 °C	17 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
30.07.2011	22 °C	14 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	flach	neu
31.07.2011	21 °C	15 °C	-	-	-	leicht	-	-	
01.08.2011	23 °C	11 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
02.08.2011	29 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
03.08.2011	28 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
04.08.2011	31 °C	20 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
05.08.2011	29 °C	21 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
06.08.2011	30 °C	18 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	z. halb
07.08.2011	24 °C	17 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
08.08.2011	23 °C	15 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
09.08.2011	20 °C	13 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
10.08.2011	23 °C	11 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
11.08.2011	26 °C	12 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
12.08.2011	24 °C	16 °C	viel	-	-	-	wenig	-	
13.08.2011	26 °C	18 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	voll
14.08.2011	30 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
15.08.2011	28 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
16.08.2011	26 °C	16 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
17.08.2011	28 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
18.08.2011	32 °C	20 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (6)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
19.08.2011	30 °C	22 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
20.08.2011	29 °C	16 °C	-	-	-	-	viel	-	
21.08.2011	27 °C	18 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	a. halb
22.08.2011	34 °C	21 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
23.08.2011	35 °C	24 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
24.08.2011	32 °C	22 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
25.08.2011	29 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
26.08.2011	33 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	viel	flach	
27.08.2011	19 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
28.08.2011	24 °C	13 °C	wenig	-	-	leicht	viel	flach	
29.08.2011	23 °C	14 °C	-	-	-	leicht	viel	-	neu
30.08.2011	24 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
31.08.2011	24 °C	12 °C	-	-	-	-	viel	-	
01.09.2011	23 °C	12 °C	-	-	-	-	viel	-	
02.09.2011	25 °C	15 °C	wenig	-	-	-	viel	-	
03.09.2011	29 °C	17 °C	-	-	-	-	viel	-	
04.09.2011	28 °C	20 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	z. halb
05.09.2011	23 °C	16 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
06.09.2011	24 °C	14 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
07.09.2011	21 °C	16 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
08.09.2011	19 °C	14 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
09.09.2011	24 °C	15 °C	viel	-	-	-	wenig	-	
10.09.2011	29 °C	17 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
11.09.2011	29 °C	19 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
12.09.2011	24 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	-	voll
13.09.2011	25 °C	18 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
14.09.2011	23 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
15.09.2011	22 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
16.09.2011	24 °C	11 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
17.09.2011	25 °C	15 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
18.09.2011	17 °C	12 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
19.09.2011	19 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
20.09.2011	21 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	a. halb
21.09.2011	22 °C	10 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
22.09.2011	21 °C	12 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
23.09.2011	22 °C	12 °C	-	-	-	-	viel	flach	
24.09.2011	23 °C	12 °C	-	-	-	-	viel	-	
25.09.2011	24 °C	12 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
26.09.2011	25 °C	13 °C	-	-	-	-	viel	flach	
27.09.2011	26 °C	14 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	neu
28.09.2011	25 °C	15 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
29.09.2011	24 °C	16 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
30.09.2011	25 °C	14 °C	-	-	-	-	viel	-	
01.10.2011	25 °C	12 °C	-	-	-	-	viel	-	
02.10.2011	25 °C	13 °C	-	-	-	-	viel	flach	
03.10.2011	25 °C	13 °C	-	-	-	-	viel	flach	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (7)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
04.10.2011	25 °C	13 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	z. halb
05.10.2011	20 °C	15 °C	viel	-	-	-	wenig	-	
06.10.2011	21 °C	12 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
07.10.2011	15 °C	9 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
08.10.2011	15 °C	9 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
09.10.2011	15 °C	6 °C	viel	-	-	-	viel	flach	
10.10.2011	18 °C	10 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
11.10.2011	17 °C	13 °C	wenig	-	-	mäßig	wenig	-	
12.10.2011	18 °C	13 °C	wenig	-	-	mäßig	wenig	-	voll
13.10.2011	16 °C	10 °C	viel	-	-	-	viel	-	
14.10.2011	13 °C	5 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
15.10.2011	13 °C	3 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
16.10.2011	14 °C	4 °C	-	-	-	-	viel	-	
17.10.2011	15 °C	5 °C	-	-	-	-	viel	-	
18.10.2011	20 °C	6 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
19.10.2011	9 °C	7 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
20.10.2011	11 °C	5 °C	wenig	-	-	-	wenig	flach	a. halb
21.10.2011	9 °C	2 °C	-	-	-	-	wenig	dicht	
22.10.2011	10 °C	1 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
23.10.2011	11 °C	1 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
24.10.2011	13 °C	3 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
25.10.2011	12 °C	7 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
26.10.2011	17 °C	8 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	neu
27.10.2011	13 °C	6 °C	-	-	-	leicht	-	-	
28.10.2011	16 °C	6 °C	-	-	-	-	viel	-	
29.10.2011	16 °C	8 °C	-	-	-	leicht	viel	flach	
30.10.2011	17 °C	10 °C	-	-	-	-	-	-	
31.10.2011	17 °C	8 °C	-	-	-	-	-	-	
01.11.2011	13 °C	6 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
02.11.2011	14 °C	7 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	z. halb
03.11.2011	14 °C	8 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
04.11.2011	15 °C	8 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
05.11.2011	15 °C	8 °C	-	-	-	-	wenig	-	
06.11.2011	16 °C	6 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
07.11.2011	12 °C	6 °C	-	-	-	-	wenig	dicht	
08.11.2011	10 °C	5 °C	-	-	-	leicht	wenig	dicht	
09.11.2011	8 °C	4 °C	-	-	-	leicht	-	-	
10.11.2011	9 °C	5 °C	-	-	-	-	-	-	voll
11.11.2011	11 °C	6 °C	-	-	-	mäßig	viel	-	
12.11.2011	9 °C	5 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
13.11.2011	9 °C	3 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
14.11.2011	4 °C	0 °C	-	-	-	leicht	-	-	
15.11.2011	6 °C	-1 °C	-	-	leicht	-	viel	dicht	
16.11.2011	5 °C	-1 °C	-	-	leicht	-	wenig	-	
17.11.2011	6 °C	0 °C	-	-	-	leicht	wenig	-	
18.11.2011	12 °C	5 °C	-	-	-	leicht	viel	-	a. halb

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (8)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
19.11.2011	11 °C	5 °C	wenig	-	-	leicht	viel	-	
20.11.2011	13 °C	4 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
21.11.2011	11 °C	3 °C	-	-	leicht	-	viel	flach	
22.11.2011	9 °C	0 °C	-	-	leicht	-	viel	dicht	
23.11.2011	8 °C	-1 °C	-	-	leicht	-	viel	dicht	
24.11.2011	5 °C	0 °C	-	-	leicht	leicht	-	dicht	
25.11.2011	5 °C	-1 °C	wenig	-	leicht	-	wenig	-	neu
26.11.2011	9 °C	3 °C	-	-	-	-	wenig	-	
27.11.2011	8 °C	3 °C	wenig	-	-	stark	wenig	-	
28.11.2011	9 °C	3 °C	-	-	leicht	-	wenig	dicht	
29.11.2011	4 °C	0 °C	-	-	leicht	-	viel	dicht	
30.11.2011	12 °C	1 °C	wenig	-	-	leicht	viel	dicht	
01.12.2011	11 °C	3 °C	wenig	-	-	-	wenig	-	
02.12.2011	14 °C	7 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	z. halb
03.12.2011	9 °C	4 °C	viel	-	leicht	mäßig	wenig	flach	
04.12.2011	11 °C	6 °C	viel	-	-	mäßig	-	-	
05.12.2011	9 °C	5 °C	viel	-	-	mäßig	viel	-	
06.12.2011	6 °C	3 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
07.12.2011	9 °C	4 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
08.12.2011	9 °C	3 °C	-	-	-	leicht	viel	-	
09.12.2011	11 °C	4 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
10.12.2011	9 °C	3 °C	wenig	-	leicht	leicht	viel	flach	voll
11.12.2011	5 °C	-1 °C	-	-	leicht	leicht	viel	-	
12.12.2011	9 °C	3 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
13.12.2011	11 °C	3 °C	viel	-	-	leicht	-	-	
14.12.2011	10 °C	5 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
15.12.2011	8 °C	4 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
16.12.2011	10 °C	3 °C	viel	-	-	stark	-	-	
17.12.2011	8 °C	2 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
18.12.2011	5 °C	2 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	a. halb
19.12.2011	5 °C	0 °C	-	wenig	leicht	-	wenig	-	
20.12.2011	3 °C	0 °C	wenig	viel	-	-	-	-	
21.12.2011	5 °C	1 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
22.12.2011	9 °C	2 °C	viel	-	-	-	-	-	
23.12.2011	10 °C	6 °C	wenig	-	-	-	-	-	
24.12.2011	9 °C	3 °C	wenig	-	-	mäßig	wenig	-	neu
25.12.2011	7 °C	3 °C	wenig	-	-	leicht	-	-	
26.12.2011	9 °C	5 °C	-	-	-	-	-	-	
27.12.2011	9 °C	6 °C	wenig	-	-	-	-	-	
28.12.2011	7 °C	3 °C	wenig	-	-	leicht	wenig	-	
29.12.2011	7 °C	4 °C	viel	-	-	mäßig	wenig	-	
30.12.2011	8 °C	3 °C	viel	-	-	leicht	viel	-	
31.12.2011	9 °C	2 °C	viel	-	-	-	-	-	
(die Höchsttemperatur von 10 °C wurde am 01.01.2012 etwa um 1 Uhr erreicht)									
01.01.2012	13 °C	7 °C	viel	-	-	leicht	wenig	-	
02.01.2012	13 °C	7 °C	viel	-	-	leicht	-	-	

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (9)

Mondphasen

voll	12 mal	abnehmend halb	12 mal
neu	13 mal	zunehmend halb	12 mal

Höchsttemperatur

- 10 °C bis - 6 °C	-	-
- 5 °C bis - 1 °C	3 Tage	0,82 %
0 °C bis 4 °C	21 Tage	5,75 %
5 °C bis 9 °C	64 Tage	17,53 %
10 °C bis 14 °C	57 Tage	15,62 %
15 °C bis 19 °C	54 Tage	14,79 %
20 °C bis 24 °C	71 Tage	19,45 %
25 °C bis 29 °C	69 Tage	18,90 %
30 °C bis 34 °C	25 Tage	6,85 %
35 °C bis 39 °C	1 Tag	0,27 %
40 °C bis 44 °C	-	-

Höchsttemperatur

5 °C	erstmals am 02.01.2011	letztmals am 31.12.2011
10 °C	erstmals am 08.01.2011	letztmals am 23.12.2011
15 °C	erstmals am 09.03.2011	letztmals am 06.11.2011
20 °C	erstmals am 25.03.2011	letztmals am 18.10.2011
25 °C	erstmals am 03.04.2011	letztmals am 04.10.2011
30 °C	erstmals am 19.05.2011	letztmals am 26.08.2011
35 °C	erstmals am 23.08.2011	letztmals am 23.08.2011

Tiefsttemperatur

- 15 °C bis - 11 °C	-	-
- 10 °C bis - 6 °C	2 Tage	0,55 %
- 5 °C bis - 1 °C	22 Tage	6,03 %
0 °C bis 4 °C	84 Tage	23,01 %
5 °C bis 9 °C	77 Tage	21,10 %
10 °C bis 14 °C	94 Tage	25,75 %
15 °C bis 19 °C	76 Tage	20,82 %
20 °C bis 24 °C	10 Tage	2,74 %
25 °C bis 29 °C	-	-
30 °C bis 34 °C	-	-

Tiefsttemperatur

- 10 °C	letztmals am 26.12.2010	erstmals am 03.02.2012
- 5 °C	letztmals am 23.02.2011	erstmals am 01.02.2012
0 °C	letztmals am 20.03.2011	erstmals am 14.11.2011
5 °C	letztmals am 05.05.2011	erstmals am 14.10.2011
10 °C	erstmals am 14.01.2011	letztmals am 30.10.2011
15 °C	erstmals am 23.04.2011	letztmals am 05.10.2011
20 °C	erstmals am 04.06.2011	letztmals am 04.09.2011
25 °C	letztmals am 12.07.2010	letztmals am 12.07.2010

Wetterdaten 2011 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (10)

Temperaturdifferenz zwischen Höchsttemperatur und Tiefsttemperatur

0 – 4 °C	47 Tage	12,88 %
5 – 9 °C	164 Tage	44,93 %
10 – 14 °C	137 Tage	37,53 %
15 – 19 °C	17 Tage	4,66 %
20 – 24 °C	-	-
25 – 29 °C	-	-
30 – 34 °C	-	-
35 – 39 °C	-	-

Regen

kein Regen	197 Tage	53,97 %
wenig Regen	76 Tage	20,82 %
viel Regen	92 Tage	25,21 %

Schnee

kein Schnee	353 Tage	96,71 %
wenig Schnee	11 Tage	3,01 %
viel Schnee	1 Tag	0,27 %
Schnee letztmals am	26.02.2011	
Schnee erstmals am	19.12.2011	

Frost

kein Frost	306 Tage	83,83 %
leichter Frost	50 Tage	13,70 %
mäßiger Frost	7 Tage	1,92 %
starker Frost	2 Tage	0,55 %
Dauerfrost letztmals am	31.01.2011	
Bodenfrost letztmals am	05.05.2011	
Bodenfrost erstmals am	22.10.2011	
Dauerfrost erstmals am	01.02.2012	

Wind

fast windstill	60 Tage	16,44 %
leichter Wind	269 Tage	73,70 %
mäßiger Wind	34 Tage	9,32 %
starker Wind	2 Tage	0,55 %

Sonne

keine Sonne	55 Tage	15,07 %
wenig Sonne	109 Tage	29,86 %
viel Sonne	201 Tage	55,07 %

Nebel

kein Nebel	314 Tage	86,03 %
flacher Nebel	36 Tage	9,86 %
dichter Nebel	15 Tage	4,11 %

35.3 Vergleich der Wetterdaten von 2011, 2010 und 2009

Der Vergleich der Wetterdaten von 2011, 2010 und 2009 spiegelt besonders den markanten Unterschied in der Anzahl der Sonnentage zwischen dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 mit einem extrem trockenen und sonnigen Frühling und einem extrem trockenen und sonnigen Herbst einerseits und dem hervorragenden Pilzjahr 2010 mit häufigerem wechselhaftem und niederschlagsreichem Wetter andererseits wider. In 2011 hat die Sonne an insgesamt 310 Tagen geschienen, wobei ich in 2011 an 201 Tagen viel Sonne und an 109 Tagen wenig Sonne notiert habe, wohingegen in 2010 die Sonne nur an 281 Tagen geschienen hat, wobei ich in 2010 an 169 Tagen viel Sonne und an 112 Tagen wenig Sonne registriert habe. In dem ebenfalls sehr guten Insektenjahr 2009, welches durch eine akzelerierte Populationsstärke zahlreicher Schmetterlinge und ausgeprägte Massenflüge mehrerer Tagfalter gekennzeichnet war (MADER 2010a), hat die Sonne an insgesamt 308 Tagen und damit fast genauso viel wie in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 geschienen, wobei ich in 2009 an 185 Tagen viel Sonne und an 123 Tagen wenig Sonne festgehalten habe.

Bei den Höchsttemperaturen sind die Unterschiede zwischen dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 und dem ebenfalls sehr guten Insektenjahr 2009 einerseits sowie dem hervorragenden Pilzjahr 2010 andererseits noch wesentlich deutlicher als bei den Sonnentagen. Bei den sommerlich warmen Tagen mit Höchsttemperaturen von 25 °C und mehr liegen 2011 mit 95 Tagen und 2009 mit 87 Tagen in klarem Abstand vor 2010 mit 66 Tagen, und bei den warmen Tagen mit Höchsttemperaturen von 20 °C und mehr führen erneut 2011 mit 166 Tagen und 2009 mit 169 Tagen unangefochten vor 2010 mit 134 Tagen. Bei den milden Tagen mit Höchsttemperaturen von 15 °C und mehr steht wiederum 2011 mit 220 Tagen markant vor 2010 mit 203 Tagen und 2009 mit 196 Tagen, wohingegen bei den kühlen Tagen mit Höchsttemperaturen unter 15 °C dann entsprechend 2011 mit 145 Tagen deutlich hinter 2010 mit 162 Tagen und 2009 mit 169 Tagen rangiert, wobei in den letzteren beiden Vergleichen das ebenfalls sehr gute Insektenjahr 2009 und das hervorragende Pilzjahr 2010 etwa gleichauf liegen und von dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 hinsichtlich der Wärmestufe signifikant übertrumpft werden.

Bei den tropisch warmen Nächten mit Tiefsttemperaturen von 20 °C und mehr ergibt sich jedoch ein völlig anderes Bild als bei den sommerlich warmen Tagen mit Höchsttemperaturen von 25 °C und mehr, denn bei den tropisch warmen Nächten mit Tiefsttemperaturen von 20 °C und mehr liegen 2009 mit 20 Tagen und 2010 mit 22 Tagen auf dem etwa doppeltem Niveau von 2011 mit 10 Tagen. Bei den warmen Nächten mit Tiefsttemperaturen von 15 °C und mehr rangiert dann das ebenfalls sehr gute Insektenjahr 2009 mit 99 Tagen in erheblicher Distanz vor dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 mit 86 Tagen und dem hervorragenden Pilzjahr 2010 mit 86 Tagen, wobei die beiden letzteren Jahre bei den warmen Nächten mit Tiefsttemperaturen von 15 °C und mehr auffälligerweise sogar gleichauf liegen. Bei den milden Nächten mit Tiefsttemperaturen von 10 °C und mehr führen 2011 mit 180 Tagen und 2009 mit 188 Tagen unangefochten vor 2010 mit 160 Tagen, wohingegen bei den kühlen Nächten mit Tiefsttemperaturen unter 10 °C dann entsprechend das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 mit 185 Tagen und das ebenfalls sehr gute Insektenjahr 2009 mit 177 Tagen in klarem Abstand hinter dem hervorragenden Pilzjahr 2010 mit 205 Tagen zurückbleiben.

Trotz der ausgedehnten Perioden trockenen und sonnigen Wetters in Frühling und Herbst 2011 ergeben sich bei der Anzahl der Regentage keine signifikanten Unterschiede zwischen dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011, dem hervorragenden Pilzjahr 2010 und dem ebenfalls sehr guten Insektenjahr 2009. Es ist kein Regen gefallen an 197 Tagen in 2011, an 187 Tagen in 2010

und an 193 Tagen in 2009; es ist nur wenig Regen gefallen an 76 Tagen in 2011, an 92 Tagen in 2010 und an 67 Tagen in 2009; und es ist viel Regen gefallen an 92 Tagen in 2011, an 86 Tagen in 2010 und an 105 Tagen in 2009. Im Gegensatz zum Regen liegt beim Schneefall das hervorragende Pilzjahr 2010 klar an der Spitze mit einem deutlichen Abstand zu dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 und dem ebenfalls sehr guten Insektenjahr 2009. Es ist kein Schnee gefallen an 353 Tagen in 2011, an 315 Tagen in 2010 und an 345 Tagen in 2009; es ist nur wenig Schnee gefallen an 11 Tagen in 2011, an 39 Tagen in 2010 und an 16 Tagen in 2009; und es ist viel Schnee gefallen an 1 Tag in 2011, an 11 Tagen in 2010 und an 4 Tagen in 2009.

Beim Frost liegt jedoch das außergewöhnliche Pilzjahr 2010 nur bei den Tagen mit mäßigem Frost (Tiefsttemperatur bis minus 5 °C) aufgrund einer längeren frostreichen Periode im Winter in Front, wohingegen bei den Tagen mit leichtem Frost (Tiefsttemperatur bis minus 2 °C) erneut keine signifikanten Unterschiede zwischen dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011, dem hervorragenden Pilzjahr 2010 und dem ebenfalls sehr guten Insektenjahr 2009 bestehen; und bei den Tagen mit starkem Frost (Tiefsttemperatur unter minus 5 °C) sogar das ebenfalls sehr gute Insektenjahr 2009 die Rangliste anführt. Es hat kein Frost stattgefunden an 306 Tagen in 2011, an 281 Tagen in 2010 und an 296 Tagen in 2009; es ist leichter Frost gewesen an 50 Tagen in 2011, an 50 Tagen in 2010 und an 49 Tagen in 2009; es hat sich mäßiger Frost ereignet an 7 Tagen in 2011, an 31 Tagen in 2010 und an 11 Tagen in 2009; und es ist starker Frost vorgekommen an 2 Tagen in 2011, an 3 Tagen in 2010 und an 9 Tagen in 2009. In dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 wurde die Tiefsttemperatur von minus 10 °C überhaupt nicht erreicht, und deshalb hat in dem außergewöhnlichen Insektenjahr 2011 die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Höchsttemperatur im Sommer und der Tiefsttemperatur im Winter nur wenig über 40 °C betragen, wohingegen in dem ebenfalls sehr guten Insektenjahr 2009 und in dem hervorragenden Pilzjahr 2010 wegen des Auftretens starker Fröste mit Tiefsttemperaturen von minus 10 °C die maximale Temperaturdifferenz zwischen der Höchsttemperatur im Sommer und der Tiefsttemperatur im Winter jeweils fast 50 °C betragen hat.

Bei Nebel und Wind fällt auf, daß das außergewöhnliche Insektenjahr 2011 wesentlich nebliger und windiger war als das ebenfalls sehr gute Insektenjahr 2009 und das hervorragende Pilzjahr 2010. Es war kein Nebel an 314 Tagen in 2011, an 329 Tagen in 2010 und an 325 Tagen in 2009; es waren flache Nebelbänke und diffuse Nebelschwaden in den Wiesen und Feldern vorhanden an 36 Tagen in 2011, an 30 Tagen in 2010 und an 27 Tagen in 2009; und es hat dichter Nebel bestanden an 15 Tagen in 2011, an 6 Tagen in 2010 und an 13 Tagen in 2009. Es war fast windstill an 60 Tagen in 2011, an 74 Tagen in 2010 und an 77 Tagen in 2009; es hat ein leichter Wind geweht an 269 Tagen in 2011, an 214 Tagen in 2010 und an 232 Tagen in 2009; es hat ein mäßiger Wind geblasen an 34 Tagen in 2011, an 76 Tagen in 2010 und an 52 Tagen in 2009; und es hat ein starker Wind getobt an 2 Tagen in 2011, an 1 Tag in 2010 und an 4 Tagen in 2009.

36 Alphabetisches Register der lateinischen Namen der untersuchten Insekten

Die untersuchten Apollofalter, anderen Schmetterlinge und anderen Insekten sowie die erwähnten Pflanzen und Pilze sind nachstehend in einem alphabetischen Register der lateinischen Namen zusammengestellt.

Der alphabetische Index der lateinischen Namen enthält 7 Arten und Unterarten von Apollofaltern, etwa 60 Arten anderer Schmetterlinge, etwa 25 Arten von Käfern, etwa 30 Arten anderer

Insekten, etwa 25 Arten von Pflanzen, und etwa 20 Arten von Pilzen, und umfaßt somit insgesamt über 100 Insektenarten.

36.1 Apollofalter (Lepidoptera: Papilionidae)

Apollofalter/Roter Apollo (<i>Parnassius apollo</i> LINNAEUS 1758)	181, 249
Wolga-Apollo (<i>Parnassius apollo democratus</i> KRULIKOWSKY 1906)	78
Altmühl-Apollo (<i>Parnassius apollo lithographicus</i> BRYK 1922)	21, 238
Blau-Apollo (<i>Parnassius apollo thiemo</i> FRUHSTORFER 1921)	27, 43, 48, 133, 189, 196, 237, 245
Mosel-Apollo (<i>Parnassius apollo vinningensis</i> STICHEL 1899) .	15, 23, 76, 136, 180, 187, 235, 245
Apfelsinen-Apollo (<i>Parnassius autocrator</i> AVINOV 1913)	144, 269
Schwarzer Apollo (<i>Parnassius mnemosyne</i> LINNAEUS 1758)	181

36.2 Andere Schmetterlinge (Lepidoptera)

Kleiner Fuchs (<i>Aglaia urticae</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	35, 111, 168, 171, 176, 210, 218
Nagelfleck (<i>Aglaia tau</i> LINNAEUS 1761; Saturniidae)	173, 209, 213, 231
Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i> LINNAEUS 1758; Pieridae) .	35, 167, 170, 172, 207, 210, 213
Großer Schillerfalter (<i>Apatura iris</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	35, 134, 169, 177, 211, 231
Schornsteinfeger (<i>Aphantopus hyperantus</i> LINNAEUS 1758; Satyridae)	35, 208, 216
Baumweißling (<i>Aporia crataegi</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	23, 114, 168, 175, 187, 210, 223
Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	35, 208, 216
Brauner Bär (<i>Arctia caja</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	266
Schwarzer Bär (<i>Arctia villica</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	170, 171, 266
Kaisermantel (<i>Argynnis paphia</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	35, 74, 169, 178, 212
Rotkragen-Flechtenbärchen (<i>Atolmis rubricollis</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	266
Gammaeule (<i>Autographa gamma</i> LINNAEUS 1758; Noctuidae)	205, 207, 214, 231
Brombeer-Zipfelfalter (<i>Callophrys rubi</i> LINNAEUS 1758; Lycaenidae)	169, 176
Blaues Ordensband (<i>Catocala fraxini</i> LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Noctuidae)	265
Rotes Ordensband (<i>Catocala nupta</i> (LINNAEUS 1767); Lepidoptera: Noctuidae)	265
Faulbaum-Bläuling (<i>Celastrina argiolus</i> LINNAEUS 1758; Lycaenidae)	169, 179
Perlgrasfalter (<i>Coenonympha arcania</i> LINNAEUS 1761; Satyridae)	190, 207, 210, 214
Kleiner Heufalter (<i>Coenonympha pamphilus</i> LINNAEUS 1758; Satyridae)	35, 173, 206, 213, 216
Postillon-Heufalter (<i>Colias croceus</i> FOURCROY 1785; Pieridae)	206, 232
Gemeiner Heufalter (<i>Colias hyale</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	173, 206, 207, 213, 215, 231
Rotrandbär (<i>Diachrisia sannio</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	173, 207, 213, 215
Hellgrauer Fleckleibbär (<i>Diaphora mendica</i> CLERCK 1759; Arctiidae)	266
Dottergelbes Flechtenbärchen (<i>Eilema sororcula</i> (HUFNAGEL 1766); Arctiidae)	169, 176, 266
Braune Tageule (<i>Euclidia glyphica</i> LINNAEUS 1758; Noctuidae)	35, 173, 206, 209, 214, 216
Russischer Bär oder Spanische Fahne (<i>Euplagia quadripunctaria</i> (PODA 1761); Arctiidae)	35, 74, 132, 169, 180, 187, 190, 232, 266
Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	35, 169, 172, 178, 206, 213, 219
Komma-Dickkopffalter (<i>Hesperia comma</i> (LINNAEUS 1758); Hesperidae) ..	35, 190, 208, 214, 220
Goldgelber Magerrasen-Zwergspanner (<i>Idaea aureolaria</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Geometridae)	208, 215
Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae) .	112, 192, 205, 208, 212, 216, 219, 260
Segelfalter (<i>Iphiclides podalirius</i> LINNAEUS 1758; Papilionidae) ..	75, 101, 141, 168, 177, 180, 263

Kleiner Perlmutterfalter (<i>Issoria lathonia</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	35, 206, 214, 219
Schwarzgesäumter Besenginsterspanner (<i>Isturgia limbaria</i> (FABRICIUS 1775); Geometri- dae)	168, 171, 177
Eichenspinner (<i>Lasiocampa quercus</i> LINNAEUS 1758; Lasiocampidae)	169, 177
Mauerfuchs (<i>Lasiommata megera</i> LINNAEUS 1767; Satyridae) ...	169, 171, 177, 187, 206, 208, 221
Senfweißling (<i>Leptidea sinapis</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	35, 170, 172, 206, 213, 216, 231
Kleiner Eisvogel (<i>Limenitis camilla</i> LINNAEUS 1763; Nymphalidae)	74, 187, 207, 211, 214
Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i> LINNAEUS 1761; Lycaenidae)	172, 206, 209, 213, 216
Schwammspinner (<i>Lymantria dispar</i> LINNAEUS 1758; Lymantriidae)	35, 208, 214
Taubenschwänzchen (<i>Macroglossum stellatarum</i> LINNAEUS 1758; Sphingidae)	35, 208, 216
Großes Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i> LINNAEUS 1758; Satyridae) ..	35, 74, 106, 169, 179, 206, 211
Schachbrett (<i>Melanargia galathea</i> , LINNAEUS 1758; Satyridae)	35, 74, 130, 187, 208, 211, 214
Roter Scheckenfalter (<i>Melitaea didyma</i> (ESPER 1778); Nymphalidae)	35, 168, 171, 176, 231
Großer Fuchs (<i>Nymphalis polychloros</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	169, 176, 212, 219, 231
Schwalbenschwanz (<i>Papilio machaon</i> LINNAEUS 1758; Papilionidae) ..	35, 173, 180, 205, 207, 214
Waldbrettspiel (<i>Pararge aegeria</i> LINNAEUS 1758; Satyridae)	35, 127, 173, 192, 207, 213, 260
Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	107, 169, 179, 192, 213, 230
Rapsweißling (<i>Pieris napi</i> LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae)	193, 206, 207, 208
Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris rapae</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	75, 108, 190, 193, 206, 207, 208
C-Falter (<i>Polygonia c-album</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	35, 127, 169, 206, 217, 221, 260
Hauhechel-Bläuling (<i>Polyommatus icarus</i> ROTTEMBERG 1775; Lycaenidae)	206
Pantherspanner (<i>Pseudopanthera macularia</i> LINNAEUS 1758; Geometridae)	172, 209, 213
Rotbraunes Ochsenauge (<i>Pyronia tithonus</i> LINNAEUS 1767; Satyridae)	35, 208, 212, 216
Purpurbär (<i>Rhyparia purpurata</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	266
Wiener Nachtpfauenaug (<i>Saturnia pyri</i> SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Sa- turniidae)	265
Kleiner Schlehen-Zipfelfalter (<i>Satyrium acaciae</i> FABRICIUS 1787; Lycaenidae) ...	35, 169, 178, 267
Kreuzdorn-Zipfelfalter (<i>Satyrium spini</i> SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Ly- caenidae)	35, 208, 212, 214, 267
Hartheu-Spanner (<i>Siona lineata</i> SCOPOLI 1763; Geometridae)	207
Breitflügeliger Fleckleibbär (<i>Spilosoma lubricipeda</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	266
Blutbär (<i>Tyria jacobaea</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	207, 214, 266
Admiral (<i>Vanessa atalanta</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae) .	126, 147, 169, 179, 191, 206, 221, 258
Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	205, 208, 231
Sechsfleck-Widderchen (<i>Zygaena filipendulae</i> LINNAEUS 1758; Zygaenidae)	208, 214, 220

36.3 Käfer (Coleoptera)

Junikäfer (<i>Amphimallon solstitiale</i> (LINNAEUS 1758); Scarabaeidae)	22, 37, 125, 168, 177, 198
Karminroter Kapuzinerkäfer (<i>Bostrichus capucinus</i> (LINNAEUS 1758); Bostrichidae)	173, 209
Goldlaufkäfer (<i>Carabus auratus</i> LINNAEUS 1761; Carabidae)	198
Lederlaufkäfer (<i>Carabus coriaceus</i> LINNAEUS 1758; Carabidae)	198
Körniger Laufkäfer (<i>Carabus granulatus</i> LINNAEUS 1758; Carabidae)	198
Violetttrandiger Laufkäfer (<i>Carabus violaceus</i> LINNAEUS 1758; Carabidae)	198
Gemeiner Weichkäfer (<i>Cantharis fusca</i> LINNAEUS 1758; Cantharidae)	173, 209
Kleiner Eichenbock (<i>Cerambyx scopolii</i> FUESSLY 1775; Cerambycidae)	173, 209, 213
Goldglänzender Rosenkäfer (<i>Cetonia aurata</i> LINNAEUS 1761; Scarabaei- dae)	37, 125, 170, 172, 202, 207, 213, 219, 243
Feld-Sandlaufkäfer (<i>Cicindela campestris</i> LINNAEUS 1758; Carabidae)	37, 172, 209, 213, 216

Balkenschröter (<i>Dorcus parallelepipedus</i> LINNAEUS 1758; Lucanidae)	198
Waldmistkäfer (<i>Geotrupes stercorosus</i> (SCRIBA 1791); Scarabaeidae)	198
Asiatischer Marienkäfer (<i>Harmonia axyridis</i> (PALLAS 1772); Coccinellidae)	45, 129, 205
Großer Leuchtkäfer (<i>Lampyrus noctiluca</i> (LINNAEUS 1767); Lampyridae)	201
Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i> LINNAEUS 1758; Lucanidae)	15, 23, 76, 139, 198, 239, 251
Wald-Maikäfer (<i>Melolontha hippocastani</i> FABRICIUS 1801; Scarabaeidae) ...	37, 168, 171, 177, 198
Feld-Maikäfer (<i>Melolontha melolontha</i> LINNAEUS 1758; Scarabaeidae)	37, 168, 171, 177, 198
Totengräber (<i>Necrophorus vespillo</i> LINNAEUS 1758; Silphidae)	198
Sägebock (<i>Prionus coriarius</i> (LINNAEUS 1758); Cerambycidae)	22, 39, 198, 209, 214, 232
Scharlachroter Feuerkäfer (<i>Pyrochroa coccinea</i> (LINNAEUS 1761); Pyrochroidae)	173, 209
Roter Weichkäfer (<i>Rhagonycha fulva</i> (SCOPOLI 1763); Cantharidae)	37, 203, 209, 216
Gefleckter Schmalbock (<i>Rutpela maculata</i> (PODA 1761); Cerambycidae)	37, 172, 209, 215
Rothalsbock (<i>Stictoleptura rubra</i> (LINNAEUS 1758); Cerambycidae)	209, 214
Gebänderter Pinselkäfer (<i>Trichius fasciatus</i> LINNAEUS 1758; Scarabaeidae)	37, 203, 209, 216
Gemeiner Bienenkäfer (<i>Trichodes apiarius</i> HERBST 1792; Cleridae)	37, 203, 209, 216
Zottiger Rosenkäfer (<i>Tropinota hirta</i> (PODA 1761); Scarabaeidae)	37, 203, 209, 216

36.4 Andere Insekten

Herbst-Mosaikjungfer (<i>Aeschna mixta</i> LATREILLE 1805; Odonata: Aeshnidae)	267
Grüne Mosaikjungfer (<i>Aeshna viridis</i> EVERSMAANN 1836; Odonata: Aeshnidae) ..	192, 201, 208, 260
Honigbiene (<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae)	267
Großer Wollschweber (<i>Bombylius major</i> LATREILLE 1802; Diptera: Bombyliidae)	174, 176
Gebänderte Prachtlibelle (<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygi- dae)	174, 203, 232
Blaufügel-Prachtlibelle (<i>Calopteryx virgo</i> LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygi- dae)	171, 174, 203, 232
Mediterrane Baumwanze (<i>Carpocoris pudicus</i> (PODA 1761); Hemiptera: Pentatomidae) ..	174, 203
Blutzikade (<i>Cercopis vulnerata</i> ROSSI 1790; Hemiptera: Cercopidae)	37, 173, 203, 209, 213
Grüne Florfliege (<i>Chrysoperla carnea</i> (STEPHENS 1836); Neuroptera: Chrysopidae)	201
Schmuckwanze (<i>Eurydema ornata</i> LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae)	171, 174, 177
Streifenwanze (<i>Graphosoma lineatum</i> LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomi- dae)	37, 109, 112, 127, 173, 179, 202, 243
Plattbauchlibelle (<i>Libellula depressa</i> LINNAEUS 1758; Odonata: Libellulidae)	173, 209
Goldfliege (<i>Lucilia sericata</i> (MEIGEN 1826); Diptera: Calliphoridae)	49
Stubenfliege (<i>Musca domestica</i> LINNAEUS 1758; Diptera: Muscidae)	49
Blaufügelige Ödlandschrecke (<i>Oedipoda caerulescens</i> (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acridi- dae)	37, 175, 180, 191, 209, 216, 266
Rotflügelige Ödlandschrecke (<i>Oedipoda germanica</i> (LATREILLE 1804); Caelifera: Acridi- dae)	37, 132, 173, 180, 190, 209, 216
Gemeine Feuerwanze (<i>Pyrrhocoris apterus</i> LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pyrrhocoridae)	209
Mediterrane Mordwanze (<i>Rhynocoris erythropus</i> LINNAEUS 1767; Hemiptera: Reduvii- dae)	37, 171, 174, 178
Rote Mordwanze (<i>Rhynocoris iracundus</i> (PODA 1761); Hemiptera: Reduvii- dae)	37, 171, 173, 178
Große Schwebfliege (<i>Syrphus ribesii</i> LINNAEUS 1758; Diptera: Syrphidae)	267
Holzchnake (<i>Tanyptera atrata</i> LINNAEUS 1758; Diptera: Tipulidae)	171, 174
Grünes Heupferd (<i>Tettigonia viridissima</i> LINNAEUS 1758; Ensifera: Tettigonidae)	201, 209

Riesenschnake (<i>Tipula maxima</i> (PODA 1761); Diptera: Tipulidae)	37, 201, 209, 215
Kohlschnake (<i>Tipula oleracea</i> LINNAEUS 1758; Diptera: Tipulidae)	201
Sumpfschnake (<i>Tipula paludosa</i> MEIGEN 1830; Diptera: Tipulidae)	173, 209
Hornisse (<i>Vespa crabro</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae)	15, 45, 48, 52, 129, 205, 267
Deutsche Wespe (<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS 1793); Hymenoptera: Vespidae)	51, 267
Gemeine Wespe (<i>Vespula vulgaris</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Vespidae)	51, 267
Blaue Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae)	54

36.5 Pflanzen

Schafgarbe (<i>Achillea</i> ; Asterales: Asteraceae)	45, 109, 127, 202, 243
Roßkastanie (<i>Aesculus hippocastanum</i> ; Fagales: Fagaceae)	257, 258
Gänseblümchen (<i>Bellis perennis</i> ; Asterales: Asteraceae)	63
Schmetterlingsflieder oder Sommerflieder (<i>Buddleja davidii</i> ; Lamiales: Scrophulariaceae)	134, 137
Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i> ; Fagales: Fagaceae)	258
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i> ; Asterales: Asteraceae) ...	43, 45, 75, 117, 120, 122, 195
Kürbis (<i>Cucurbita</i> ; Cucurbitales: Cucurbitaceae)	255
Quitte (<i>Cydonia oblonga</i> ; Rosales: Rosaceae)	257, 258
Besenginster (<i>Cytisus scoparius</i> ; Fabales: Fabaceae)	258
Gewöhnlicher Wasserdost (<i>Eupatorium cannabinum</i> ; Asterales: Asteraceae)	119
Schneeglöckchen (<i>Galanthus</i> ; Asparagales: Amaryllidaceae)	63
Ginster (<i>Genista</i> und <i>Cytisus</i> ; Fabales: Fabaceae)	258
Efeu (<i>Hedera helix</i> ; Apiales: Araliaceae)	267
Magnolie (<i>Magnolia</i> ; Magnoliales: Magnoliaceae)	258
Apfel (<i>Malus</i> ; Rosales: Rosaceae)	253, 258
Gemeiner Dost (<i>Origanum vulgare</i> ; Lamiales: Lamiaceae)	119
Kirschen (Süßkirschen und Sauerkirschen; <i>Prunus</i> ; Rosales: Rosaceae)	63, 251, 258
Pflaumen (Pflaume, Schlehe, Mirabelle, Reneclaudie und Pfirsich; <i>Prunus</i> ; Rosales: Rosaceae)	253, 258
Birne (<i>Pyrus</i> ; Rosales: Rosaceae)	254, 258
Schwarze Johannisbeere (<i>Ribes nigrum</i> ; Saxifragales: Grossulariaceae)	253, 255
Stachelbeere (<i>Ribes uva-crispa</i> ; Saxifragales: Grossulariaceae)	253, 255
Rote Johannisbeere (<i>Ribes rubrum</i> ; Saxifragales: Grossulariaceae)	253, 255
Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i> ; Fabales: Fabaceae)	258
Brombeere (<i>Rubus</i> ; Rosales: Rosaceae)	253, 255
Himbeere (<i>Rubus idaeus</i> ; Rosales: Rosaceae)	253, 255
Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i> ; Dipsacales: Adoxaceae)	258
Weißer Fetthenne oder Weißer Mauerpfeffer (<i>Sedum album</i> ; Saxifragales: Crassulaceae) .	115, 118

36.6 Pilze

Rötender Champignons (<i>Agaricus benesii</i> PILÁT 1951; Agaricales: Agaricaceae)	57
Wiesenchampignon oder Feldegerling (<i>Agaricus campestris</i> LINNAEUS 1753; Agaricales: Agaricaceae)	57
Karbolegerling (<i>Agaricus xanthodermus</i> GENEVIER 1876; Agaricales: Agaricaceae)	58
Ackerling (<i>Agrocybe</i> FAYOD 1889; Agaricales: Strophariaceae)	56
Fliegenpilz (<i>Amanita muscaria</i> LINNAEUS 1753; Agaricales: Amanitaceae)	59

Perlitz (<i>Amanita rubescens</i> PERSOON 1801; Agaricales: Amanitaceae)	58
Grauer Wulstling (<i>Amanita spissa</i> FRIES 1838; Agaricales: Amanitaceae)	58
Steinpilz (<i>Boletus edulis</i> BULLIARD 1782; Boletales: Boletaceae)	56
Hexenröhrling (<i>Boletus erythropus</i> LINNAEUS 1753; Boletales: Boletaceae)	58
Zwergbovist (<i>Bovista pusilla</i> (BATSCH 1789); Agaricales: Lycoperdaceae)	58
Schwefelporling (<i>Laetiporus sulphureus</i> BULLIARD 1789; Polyporales: Polyporaceae)	57
Nebelkappe (<i>Lepista nebularis</i> (BATSCH 1789); Agaricales: Tricholomataceae)	60
Rauhfußröhrling (<i>Leccinum</i> GRAY 1821; Boletales: Boletaceae)	59
Flaschenstäubling (<i>Lycoperdon perlatum</i> PERSOON 1801; Agaricales: Agaricaceae)	60
Parasol oder Riesenschirmling (<i>Macrolepiota procera</i> (SCOPOLI 1772); Agaricales: Lepiota- ceae)	57
Schwindling (<i>Marasmius</i> FRIES 1838; Agaricales: Marasmiaceae)	56
Kahler Krempling (<i>Paxillus involutus</i> (BATSCH 1789); Agaricales: Paxillaceae)	58
Butterpilz (<i>Suillus luteus</i> (LINNAEUS 1753); Boletales: Boletaceae)	57
Rotfußröhrling (<i>Xerocomus chrysenteron</i> (BULLIARD 1791); Boletales: Boletaceae)	56

37 Abbildungserläuterungen

Abb. 1 – 16: Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae). Fotos: 1, 2 und 9: KARL-HERMANN ALTHAUS (Staufenberg); 3 und 4: FRANK HEISTERS (Krefeld); 5, 11 und 12: Dr. ROBERT LÜCKE (Wuppertal); 6 und 8: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler), 7: DANIEL MÜLLER (Lehmen), 10: ALDEGUND ARENZ-HERRIG (Wasserliesch); 13, 14, 15 und 16: LOTHAR LENZ (Dohr) (LENZ 2010).

Abb. 17 – 29: Andere Schmetterlinge. 17 + 18: Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae). Fotos: 17: KARL-HERMANN ALTHAUS (Staufenberg), 18: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler). 19 + 20: Großer Schillerfalter (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae). Fotos: 19: HEINZ STETZUHN (Bad Neuenahr-Ahrweiler), 20: KARL-HERMANN ALTHAUS (Staufenberg). 21 + 22: Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae). Fotos: 21: KARL-HERMANN ALTHAUS (Staufenberg), 22: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler). 23 + 24: Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae). Fotos: 23: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler), 24: ALDEGUND ARENZ-HERRIG (Wasserliesch). 25 + 26: Kleiner Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae). Fotos: LOTHAR LENZ (Dohr). 27: Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae). Foto: LOTHAR LENZ (Dohr). 28: Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae). Foto: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler). 29: Schwarzer Bär (*Arctia villica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae). Foto: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler).

Abb. 30 – 32: Andere Insekten. 30: Holzschnake (*Tanyptera atrata* LINNAEUS 1758; Diptera: Tipulidae). Foto: KLAUS BITTNER (Mayen). 31 + 32: Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae). Fotos: MICHAEL SCHROEREN (Bad Neuenahr-Ahrweiler).

Adresse des Autors:

Dr. DETLEF MADER, Hebelstraße 12, D-69190 Walldorf; E-Mail: dr.detlef.mader@web.de.

Die Redaktion des Manuskriptes wurde abgeschlossen und das Material wurde zum Druck zur Veröffentlichung eingereicht am 06.02.2012.







