



**Lunarzyklische Populationsdynamik des
Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*)
und anderer Insekten im Moseltal
zwischen Koblenz und Trier (Deutschland)**

Selenocyclical Population Dynamics of the Moselle Apollo
(*Parnassius apollo vinningensis*) and Other Insects in the
Moselle Valley Between Koblenz and Trier (Germany)

DETLEF MADER

Supplement 21

Nürnberg 2011

**Lunarzyklische Populationsdynamik des
Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*)
und anderer Insekten im Moseltal
zwischen Koblenz und Trier (Deutschland)**

**Selenocyclical Population Dynamics of the
Moselle Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*)
and Other Insects in the Moselle Valley
Between Koblenz and Trier (Germany)**

DETLEF MADER

Autor und Band-Herausgeber: Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at

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):

Hermann Eberhard (Gevenich): Abb. 25

Hans-Joachim Klein (Idstein): Abb. 2, 4, 26, 31 – 32

Lothar Lenz (Dohr): Abb. 1, 3, 5 – 15, 17 – 24

Dr. Robert Lücke (Wuppertal): Abb. 27 – 28

Elisabeth und Wolfgang Postler (Kamen): Abb. 16

Herbert Stern (Thür): Abb. 29 – 30

Veröffentlicht in:

Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen, Supplement, **21** (2011); 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, 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 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.

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 electronic systems of access, distribution and retrieval of data (among others data banks 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).

Zusammenfassung	7
Abstract	8
Key Words	10
1 Biogeographie und Naturschutz des Apollofalters	10
1.1 Bedeutung des Mosel-Apollo in der Insektenfauna im zentralen Mitteleuropa	12
1.2 Stellung des Mosel-Apollo als herausragendes Exkursionsziel	13
1.3 Vorkommen des Mosel-Apollo an exzellenten Weinlagen	14
1.4 Regionalrassen und endemische Verbreitung des Apollofalters	14
1.5 Rezession des Apollofalters in Deutschland und Europa	16
1.6 Verbreitung des Mosel-Apollo im Moseltal	17
1.7 Nomenklatur und Synonyme des Mosel-Apollo	19
1.8 Frühere Vorkommen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück und ihre Besiedlung durch limitierte Wanderung aus dem Moseltal entlang von Seitentälern	19
1.9 Schwaben-Apollo, Franken-Apollo und andere noch existierende Regionalrassen des Apollofalters	21
1.10 Schwarzwald-Apollo, Hegau-Apollo, Saale-Apollo und andere bereits ausgestorbene Regionalrassen des Apollofalters	22
1.11 Roter und Schwarzer Apollo mit roten und schwarzen Flecken	23
1.12 Naturschutz des Apollofalters und des Segelfalters ab 1935	25
1.13 Naturschutz des Apollofalters bis 1935	26
1.14 Versuche der Wiederansiedlung des Apollofalters an bereits ausgestorbenen Vorkommen	28
1.15 Repräsentanz des Apollofalters	28
1.16 Voltinismus des Apollofalters und des Segelfalters	29
1.17 Apollofalter und Segelfalter in der Philatelie	30
2 Lunarzyklische Populationsdynamik von Insekten und Pilzen	31
2.1 Einfluß von Vollmond und Neumond auf Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen	31
2.2 Der Hirschkäfer als Schlüssel zur selenozyklischen Populationsdynamik der Insekten	33
2.3 Mondbezogene Interpretation und Prognose von Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen	35
2.4 Abfolge von fünf Schönwetterperioden in Frühling und Sommer 2010	36
2.5 Länge des Tages von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang	38
3 Mosel-Apollo (<i>Parnassius apollo vinningensis</i>)	39
3.1 Lebensraum des Mosel-Apollo in der Weinbaulandschaft des Moseltales	40
3.2 Einfluß von Weinbau und Flurbereinigung auf die Populationen des Mosel-Apollo	41
3.3 Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch Apolloweg und Apollowein	44
3.4 Einfluß des Straßen- und Schienenverkehrs auf die Populationen des Mosel-Apollo	45
3.5 Entwicklungszyklus des Mosel-Apollo	48
3.6 Überschlagsrechnung des Fortpflanzungserfolgs mit Risikoabschlägen	53

3.7 Futterpflanzen der Raupen des Mosel-Apollo	54
3.8 Nektarpflanzen der Imagines des Mosel-Apollo	56
3.9 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2010	57
3.10 Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010	58
3.11 Suchstrategie und Konkurrenzkampf der Männchen des Mosel-Apollo	58
3.12 Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo in 2010 und 2011	59
3.13 Gestaffeltes Erscheinen innerhalb der relativ langen Flugzeit	61
3.14 Bedeutung von Eiseheiligen, Schafskälte, Julikälte und Augustkälte für die Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten	64
3.15 Heliophilie des Mosel-Apollo	65
3.16 Ethologische Temperaturregulation der Imagines und Larven des Mosel-Apollo durch Sonnen	67
3.17 Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 im Vergleich zu früheren Jahren	68
3.18 Die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo	71
3.19 Programmvorschlag für eine eintägige Beobachtungstour des Mosel-Apollo	72
3.20 Aktuelle Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal	73
3.21 Frühere Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal	75
3.22 Frühere Flugplätze des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück	76
3.23 Frühere Fundorte des Apollofalters in Pfalz und Nahegebiet	77
3.24 Temporäre Ansiedlung von Populationen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück durch begrenzte Migration aus dem Moseltal entlang von Seitentälern	78
3.25 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 2000 – 2009	79
3.26 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 1990 – 1999	83
3.27 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 1980 – 1989	87
3.28 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren vor 1980	91
3.29 Beispiele zur Populationsdynamik anderer Apollofalter-Unterarten	92
3.30 Prädatoren des Apollofalters	93
3.31 Parasiten des Apollofalters	94
4 Segelfalter (<i>Iphiclides podalirius</i>)	95
4.1 Populationsdynamik des Segelfalters in 2010	96
4.2 Populationsstärke des Segelfalters in 2010	96
4.3 Heliophilie des Segelfalters	97
4.4 Die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Segelfalters	99
4.5 Programmvorschlag für eine eintägige Beobachtungstour des Segelfalters	100
4.6 Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Segelfalters in 2010 und 2011	101
4.7 Gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz	101
4.8 Segelfalter und Aurorafalter als Frühlingsindikatoren	103
4.9 Populationsdynamik des Segelfalters in früheren Jahren	105
5 Admiral (<i>Vanessa atalanta</i>)	107
5.1 Populationsdynamik des Admirals in 2010	108
5.2 Vinophilie des Admirals	109
5.3 Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Admirals in 2007 bis 2011	110

5.4 Vorschlag der Benennung eines Admiralsweines in Analogie zum Apollowein	110
5.5 Populationsdynamik des Admirals in früheren Jahren	111
5.6 Populationsstärke des Admirals	113
6 Andere Schmetterlinge	113
6.1 Baumweißling (<i>Aporia crataegi</i>)	114
6.2 Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i>)	116
6.3 Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris rapae</i>)	118
6.4 Großer Schillerfalter (<i>Apatura iris</i>) und Großer Fuchs (<i>Nymphalis polychloros</i>)	120
6.5 Kaisermantel (<i>Argynnis paphia</i>)	125
6.6 Kleiner Eisvogel (<i>Limenitis camilla</i>)	126
6.7 Kleiner Fuchs (<i>Aglaia urticae</i>)	128
6.8 Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i>)	130
6.9 Kreuzdorn-Zipfelfalter (<i>Satyrium spini</i>)	133
6.10 Roter Scheckenfalter (<i>Melitaea didyma</i>)	135
6.11 Perlgrasfalter (<i>Coenonympha arcania</i>) und Rotbraunes Ochsenauge (<i>Pyronia tithonus</i>)	137
6.12 Mauerfuchs (<i>Lasiommata megera</i>)	141
6.13 Postillon-Heufalter (<i>Colias croceus</i>)	142
6.14 Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i>)	143
6.15 Schachbrett (<i>Melanargia galathea</i>) und Waldbrettspiel (<i>Pararge aegeria</i>)	146
6.16 Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i>) und C-Falter (<i>Polygonia c-album</i>)	149
6.17 Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i>) und Kleiner Perlmutterfalter (<i>Issoria lathonia</i>)	151
6.18 Kleiner Feuerfalter (<i>Lycena phlaeas</i>)	153
6.19 Russischer Bär oder Spanische Fahne (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)	154
6.20 Schwarzer Bär (<i>Arctia villica</i>)	157
6.21 Schwarzgesäumter Besenginsterspanner (<i>Isturgia limbaria</i>)	157
6.22 Mittlerer Weinschwärmer (<i>Deilephila elpenor</i>) und Kleiner Weinschwärmer (<i>Deilephila porcellus</i>)	159
6.23 Taubenschwänzchen (<i>Macroglossum stellatarum</i>)	160
6.24 Wolfsmilchschwärmer (<i>Hyles euphorbiae</i>)	161
6.25 Wiener Nachtpfauenauge (<i>Saturnia pyri</i>)	162
7 Andere Insekten	163
7.1 Rotflügelige Ödlandschrecke (<i>Oedipoda germanica</i>)	164
7.2 Streifenwanze (<i>Graphosoma lineatum</i>)	169
7.3 Beerenwanze (<i>Dolycoris baccarum</i>)	171
7.4 Rote Mordwanze (<i>Rhynocoris iracundus</i>)	171
7.5 Steppen-Sattelschrecke (<i>Ephippigera ephippiger</i>)	173
7.6 Weinhähnchen (<i>Oecanthus pellucens</i>)	174
7.7 Rote Röhrenspinne (<i>Eresus cinnaberinus</i>)	176
7.8 Feld-Sandlaufkäfer (<i>Cicindela campestris</i>)	176
7.9 Goldglänzender Rosenkäfer (<i>Cetonia aurata</i>)	177
7.10 Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i>)	180
7.11 Honigbiene (<i>Apis mellifera</i>)	183
7.12 Blaue Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)	184

7.13 Bergsingzikade (<i>Cicadetta montana</i>)	186
7.14 Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	187
8 Gilden der rotgeprägten und gelbdominierten Schmetterlinge	188
8.1 Mosel-Apollo in der Gilde der rotgeprägten Schmetterlinge und anderen Insekten	188
8.2 Segelfalter in der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge	189
8.3 Postillon-Heufalter und Admiral als Anzeiger des Herbstanfangs	191
8.4 Mosel-Apollo als Botschafter des Moseltales	192
9 Anerkennung	192
10 Bedeutung von Apollofaltern in meiner entomologischen Forschung und in meiner akademischen Laufbahn	193
10.1 Mosel Apollo (<i>Parnassius apollo vinningensis</i>)	193
10.2 Apfelsinen-Apollo (<i>Parnassius autocrator</i>)	194
10.3 Widmung meiner Studie des Apollofalters	195
10.4 Östlicher Tiger-Schwalbenschwanz (<i>Papilio glaucus</i>)	197
11 Literaturverzeichnis	199
12 Alphabetisches Register der lateinischen Namen der untersuchten Insekten	251
12.1 Apollofalter (Lepidoptera: Papilionidae)	252
12.2 Andere Schmetterlinge (Lepidoptera)	252
12.3 Andere Insekten	254
12.4 Weichtiere (Mollusca)	255
12.5 Wirbeltiere (Vertebrata)	255
12.6 Pflanzen	255
13 Wetterdaten in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens	256
13.1 Wetterdaten 2010	257
13.2 Wetterdaten 2009	268
14 Abbildungserläuterungen	279

Die Mitglieder der Familie der Ritterfalter (Lepidoptera: Papilionidae) sind durch eine unterschiedliche biogeographische Verbreitung in Deutschland gekennzeichnet. Der ubiquiste Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758) kommt fast überall vor, wohingegen der regional begrenzte Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758) nur in bestimmten größeren und kleineren Arealen auftritt und in anderen Räumen fehlt, und der endemische Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758) ist mit regional separierten geographischen Rassen oder Unterarten auf wenige kleinere Gebiete beschränkt, unter denen das Moseltal zwischen Koblenz und Trier eine herausragende Stellung einnimmt. Der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) findet an den pittoresken Steilhängen des kurvenreichen Moseltales mit vielen mäanderartigen Flußschlingen zwischen Koblenz und Trier in den Weinbergen und an den Waldrändern optimale Lebensbedingungen, wodurch das Refugium des Mosel-Apollo an der Grenze zwischen Eifel und Hunsrück im westlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges den Status des letzten Paradieses des Apollofalters in Deutschland erlangt, und erscheint schon seit langer Zeit jedes Jahr in individuenreichen Populationen an zahlreichen langfristig stabilen Flugplätzen. Die Weiße Fettehene oder der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae), welche die Hauptfutterpflanze der Larven des Mosel-Apollo ist, wächst in reichen Beständen in ausgehnter Verbreitung an steilen Felsen, Böschungen, Schieferhalden und Trockenmauern aus aufgeschichteten Steinen, welche die Terrassen und Wege in den Weinbergen begrenzen. Vollmond und Neumond haben entscheidenden Einfluß auf Auslösung und Steuerung des Schwärmens und Massenfluges von Insekten. Die selenozyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik gestattet auch bei dem Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier die lunarbiologische Deutung des Erscheinens innerhalb des Jahres und ermöglicht die Prognose des Höhepunktes und des Finales der Flugzeit im laufenden und im folgenden Jahr. Die Beziehungen zwischen dem Auftreten des Mosel-Apollo und anderer imposanter Tagfalter und den Mondphasen im vorigen Jahr erlauben die Vorhersage der besten Beobachtungszeiten des Mosel-Apollo und anderer spektakulärer Schmetterlinge innerhalb von begrenzten Intervallen zwischen Vollmond und Neumond im laufenden Jahr. Aufgrund der Kulmination der Populationsstärke haben die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier im vorigen Jahr zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 bestanden, und in Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011. Im Moseltal zwischen Koblenz und Trier besteht zu gewissen Zeiten die seltene oder sogar fast unikale Konstellation des gleichzeitigen Fluges dreier Mitglieder der Familie der Ritterfalter, welche Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz umfassen, wohingegen an den meisten Lokalitäten in Deutschland mit dem allgegenwärtigen Schwalbenschwanz nur ein einziger Vertreter der Ritterfalter beobachtet werden kann und in den anderen 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 oder des Schwarzen Apollo nur zwei Repräsentanten der Ritterfalter betrachtet werden können. Im vorigen Jahr konnte die ausgefallene Gemeinschaft dreier Papiioniden im Moseltal aufgrund der günstigen Überlappung der Generationen zweimal be-

wundert werden, und zwar zum ersten Mal um den Vollmond am 28.05.2010, als die ersten Individuen des Mosel-Apollo sowie die letzten Individuen der Frühjahrsgenerationen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes 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 Individuen des Mosel-Apollo sowie die ersten Individuen der Sommergenerationen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes geflogen sind. In Analogie und Extrapolation dazu erwarte ich im laufenden Jahr die seltene Kombination des gleichzeitigen Fluges von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz um den Neumond am 01.06.2011 und um den Vollmond am 15.07.2011. Die unikale Konstellation einer Reihe günstiger Rahmenbedingungen ergibt zusammen mit dem Verständnis von Weinbau und Tourismus für die einzigartige Sonderstellung des biogeographisch exklusiven Vorkommens in Deutschland einen quasi idealen Lebensraum für den Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier und ermöglicht die langfristige Stabilität der umfangreichen Populationen des endemischen Ritterfalters an zahlreichen Flugplätzen in einem ausgedehnten Gebiet. Außerhalb des Moseltales leben einige begrenzte Populationen des Apollofalters in Deutschland heute nur noch in wenigen beschränkten Gebieten in den Alpen, in der Schwäbischen Alb und in der Fränkischen Alb, wohingegen zahlreiche Populationen in etlichen weiteren Gebieten, welche vor mehreren bis vielen Jahrzehnten oder sogar vor etwa einem Jahrhundert oder noch früher existiert haben, inzwischen ausgestorben und erloschen sind. Deshalb besitzt das Moseltal zwischen Koblenz und Trier den Status des letzten Paradieses des Apollofalters in Deutschland, in dem der regional limitierte Mosel-Apollo sich in einem Umfeld mit stabilen günstigen Einflußfaktoren nahezu ungestört in jedem Jahr entwickeln, entfalten und fortpflanzen kann, wobei der Erfolg der regelmäßigen Reproduktion der Populationen des Mosel-Apollo an den angestammten Flugplätzen im Moseltal schon seit über 150 Jahren durch die chronologische Dokumentation der Nachweise und Beobachtungen an etlichen Lokalitäten in der Literatur belegt wird.

Abstract

The members of the family of the chivalrous butterflies (Lepidoptera: Papilionidae) are characterized by a different biogeographical distribution in Germany. The ubiquitous Swallowtail (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758) occurs almost everywhere, whereas the regionally restricted Scarce Swallowtail (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758) is present only in certain larger and smaller areas and is missing in other regions, and the endemic Apollo Butterfly (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758) is established in regionally separated geographical races or subspecies which are limited to a few smaller areas, and among these delineated regions, the Moselle valley between Koblenz and Trier has an outstanding significance. The Moselle Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) has optimum conditions of life in the vineyards and at the forest margins at the picturesque steep slopes of the winding Moselle valley with numerous meander-like river loops between Koblenz and Trier, and therefore the refuge of the Moselle Apollo at the boundary between Eifel and Hunsrück in the western part of the Rhenish Massif achieves the status of the last paradise of the Apollo Butterfly in Germany, with the Apollo Butterfly appearing there already since long time in every year in rich populations concerning the quantity of individuals at numerous flight places which are highlighted by long-term stability. The White Stonecrop (*Sedum album*; Saxifragales: Cras-

sulaceae) which is the main forage plant of the larvae of the Moselle Apollo grows in rich stands in extensive distribution at steep rocks, slopes, slate cones and dry walls which limit the terraces and ways in the vineyards. Full moon and new moon have decisive influence on triggering and control of swarming and mass flight of insects. The selenocyclical interpretation of the short-term population dynamics permits also for the Moselle Apollo in the Moselle valley between Koblenz and Trier the lunarbiological evaluation of the appearance within the year and enables the forecast of the culmination and the end of the flight period in the current and in the following year. The relationships between the occurrence of the Moselle Apollo and other impressive diurnal butterflies and the phases of the moon in the preceding year permit the prediction of the best periods of observation of the Moselle Apollo and other spectacular diurnal butterflies within limited intervals between full moon and new moon in the current year. According to the culmination of the amount of individuals within the populations, the temporally best occasions of observation of the Moselle Apollo in the Moselle valley between Koblenz and Trier have been established in the preceding year between the full moon on 28.05.2010 and the new moon on 12.06.2010, and in analogy and extrapolation to this, I predict the temporally best possibilities of observation for the current year between the new moon on 01.06.2011 and the full moon on 15.06.2011. In the Moselle valley between Koblenz and Trier, the rare or even almost unique constellation of the simultaneous flight of three members of the family of the chivalrous butterflies which include Swallowtail, Scarce Swallowtail and Moselle Apollo is developed at certain times, whereas at most of the localities in Germany, only a single representative of the chivalrous butterflies comprising the Swallowtail can be observed, and in the other areas of distribution of the Scarce Swallowtail, apart from a few exceptions within the limited regions of the endemic occurrence of the Red Apollo Butterfly or the Black Apollo Butterfly, only two representatives of the chivalrous butterflies can be observed incorporating the ubiquitous Swallowtail and the regionally restricted Scarce Swallowtail. In the preceding year, the unusual association of three papilionid butterflies in the Moselle valley could be admired two times as a consequence of the suitable overlapping of the generations, with the first time having been developed around the full moon on 28.05.2010 when the first individuals of the Moselle Apollo as well as the last individuals of the vernal generations of the Scarce Swallowtail and the Swallowtail have flown, and the second time having been established around the new moon on 11.07.2010 and in parts also still around the full moon on 26.07.2010 when the last individuals of the Moselle Apollo as well as the first individuals of the aestival generations of the Scarce Swallowtail and the Swallowtail have flown. In analogy and extrapolation to this, I expect the rare combination of the contemporaneous flight of Moselle Apollo, Scarce Swallowtail and Swallowtail in the current year around the new moon on 01.06.2011 and around the full moon on 15.07.2011. The unique constellation of a suite of favourable framework conditions results together with the understanding of viticulture and tourism for the sole extraordinary position of the biogeographically exclusive occurrence in Germany in an almost ideal habitat for the Moselle Apollo in the Moselle valley between Koblenz and Trier and enables the long-term stability of the rich populations of the endemic chivalrous butterfly at an abundance of flight places in an extensive region. Outside of the Moselle valley, a few limited populations of the Apollo Butterfly live in Germany today only still in a few restricted regions in the Alps, in the Swabian Alb and in the Franconian Alb, whereas numerous populations in various other areas which have still existed a few to many decades or even about one century ago have become extinct in the meantime and have vanished.

Therefore the Moselle valley between Koblenz and Trier has the status of the last paradise of the Apollo Butterfly in Germany where the regionally limited Moselle Apollo can develop, spread and reproduce almost without disturbance in every year, with the success of the regular reproduction of the populations of the Moselle Apollo at the established flight places in the Moselle valley being documented by the chronological documentation of the confirmations and observations at numerous localities in the literature already since more than 150 years.

Key Words

Apollo Butterfly, Moselle Apollo, *Parnassius apollo vinningensis*, Papilionidae, biogeography, regional races, limited distribution, endemic occurrence, provincial distribution, recession, extinction, population dynamics, ecology, ethology, conservation, steep slopes, river valley, viticulture, selenocyclical evaluation, lunar periodicity, full moon, new moon, lunar-biological prediction, swarming forecast, prognosis, chronology, Scarce Swallowtail, *Iphiclides podalirius*, Swallowtail, *Papilio machaon*, three chivalrous butterflies, xerothermophily, heliophily, geophily, migration, Mediterranean climate, Moselle valley, Eifel, Hunsrück, Germany

1 Biogeographie und Naturschutz des Apollofalters

Das regional limitierte Vorkommen des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde schon von BACH & WAGNER (1844), SPEYER & SPEYER (1850, 1858), HYMMEN (1854), HEINEMANN (1859), STOLLWERCK (1863) und LEYDIG (1881, 1895, 1902) im Schrifttum dokumentiert und wird damit seit über 150 Jahren in der Literatur erwähnt. Trotz zahlreicher Veröffentlichungen über den endemischen Mosel-Apollo in den letzten eineinhalb Jahrhunderten ist diese entomologische Kostbarkeit ersten Ranges im zentralen Mitteleuropa auch heute im Zeitalter der globalen Forschung und der räumlich und zeitlich grenzenlosen Zugriffsmöglichkeiten auf Information im Internet bei vielen Insektenkundlern und Naturfreunden nur wenig oder sogar überhaupt nicht bekannt, obwohl das regional begrenzte Verbreitungsgebiet des Mosel-Apollo im südwestlichen Teil von Deutschland für viele professionelle und amateurliebende Entomologen mit einer Entfernung von wenigen Stunden Fahrzeit praktisch vor den Toren liegt und mit einem Tagesausflug bequem erreicht werden kann. Eine stichprobenartige Umfrage bei meinem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf (MELANARGIA 2010) hat ergeben, daß zwar erfreulicherweise etwa zwei Drittel der Zuhörer bereits Gelegenheit hatte, den Mosel-Apollo in seinem natürlichen Lebensraum im Moseltal zu beobachten, jedoch etwa ein Drittel der Anwesenden ihn bisher nicht in seinem natürlichen Umfeld gesehen hat. In den zahlreichen Publikationen über den Mosel-Apollo, welche seit den vermutlich erstmaligen Mitteilungen seines Vorkommens im Moseltal durch BACH & WAGNER (1844), SPEYER & SPEYER (1850, 1858), HYMMEN (1854), HEINEMANN (1859), STOLLWERCK (1863) und LEYDIG (1881, 1895, 1902) erschienen sind, wurden meist nur ausgewählte Aspekte behandelt und selektierte Referenzen zitiert, und viele kleine Notizen in Zeitschriften, Zeitungen und Büchern, welche nur durch eine aufwendige Recherche zugänglich sind, wurden in folgenden Beiträgen nicht berücksichtigt. Eine monographische

Bearbeitung der Populationsdynamik und eine bibliographische Zusammenstellung der Literatur des Mosel-Apollo ist im bisherigen Schrifttum nicht vorhanden.

Ich hatte schon sehr bald nach dem Beginn meiner Beobachtungen von Schmetterlingen in 1964, als mich im Alter von 10 Jahren ein leuchtend gelbes Männchen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welches im strahlenden Sonnenschein in unserem Garten geflogen ist, spontan für die Schmetterlinge begeistert hat und meine Leidenschaft für die Insekten entzündet hat, aus meinen ersten Naturführern über Schmetterlinge (FORSTER & WOHLFAHRT 1955, SCHULER 1961, WARNECKE 1967) und andere Insekten gewußt, daß der Mosel-Apollo in Winnigen und Umgebung im Moseltal fliegt. Meine vielfältigen anderen wissenschaftlichen Interessen haben jedoch zu der monographischen Bearbeitung und Publikation einer Reihe von Themen aus Geologie (MADER 1985a, 1985b, 1989, 1990, 1992a, 1992b, 1995a, 1995b, 1997, 1999) und Entomologie (MADER 1999, 2000, 2009a, 2010a) geführt, welche sowohl im Gelände als auch in der Bibliothek und am Schreibtisch sehr viel Zeit verschlungen haben, und deshalb habe ich den schon seit langem geplanten Abstecher zu den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal immer wieder umdisponiert. Erst bei der Sichtung des Schrifttums im Rahmen der Erstellung meines Buches über die mondbezogene Populationsdynamik von Insekten (MADER 2010a), als ich wieder auf den Mosel-Apollo im Moseltal gestoßen bin, habe ich entschieden, daß ich die Sache jetzt nicht weiter aufschieben werde und nach der Drucklegung des Werkes mir als nächstes Thema einen Jugendtraum realisieren werde, in dem ich nunmehr fast 50 Jahre nach der sofortigen Faszination für die Schmetterlinge aufgrund der blitzartigen Stimulation durch das grelle Signal des Zitronenfalters im brillianten Sonnenlicht jetzt endlich dem Mosel-Apollo einen Besuch an seinen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier abstatten werde. Im Rahmen meiner regionalen Übersichtskartierung der Niststandorte der Delta-Lehmwespe (*Delta unguiculatum* (VILLERS 1789); Hymenoptera: Eumenidae) hatte ich auch im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in den Orten an Gebäudewänden nach Mörtelnestern der synanthropen freibautennistenden solitären Riesenwespe gesucht (MADER 2000) und habe daher gewußt, daß das Moseltal landschaftlich sehr reizvoll und attraktiv ist.

Meine hochgesteckten Erwartungen an den Mosel-Apollo aufgrund der durchgesehenen Berichte in der Literatur wurden an den Flugplätzen im Moseltal schon bei meinen ersten Visiten noch übertroffen, und der elegante Ritterfalter in seinem romantischen Lebensraum in der malerischen Weinbaulandschaft an den Steilhängen mit dem herrlichen Panorama des Moseltales mit schroffen Felsen und historischen Burgen im Hintergrund hat mich sofort derart in seinen Bann gezogen, daß ich im vorigen Jahr von der Ginsterblüte um Pfingsten bis zum Goldenen Herbst fast jede Woche einmal in das Moseltal gefahren bin und neben dem Mosel-Apollo dort auch den Segelfalter sowie etliche andere Insekten mit Faszination und Bewunderung beobachtet habe. Am Ende der Geländeaufnahmen habe ich einen vorläufigen Übersichtsartikel mit einer ersten Zusammenfassung der Ergebnisse meiner Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal veröffentlicht (MADER 2010b), habe einige Aspekte der mondgesteuerten Populationsdynamik und Ökologie des endemischen Ritterfalters in der Mosel-Provinz in einem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf präsentiert (MELANARGIA 2010), und habe dann die Resultate meiner wöchentlichen Feldbegehungen, die Notizen meiner täglichen Wetterdatenerfassungen und die Berichte in der Literatur weiter ausgewertet, woraus die vorliegende Studie über die lunarzyklische Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal

Die nachstehende Übersicht von Biogeographie und Naturschutz des Apollofalters beinhaltet Bedeutung des Mosel-Apollo in der Insektenfauna im zentralen Mitteleuropa, Stellung des Mosel-Apollo als herausragendes Exkursionsziel, Vorkommen des Mosel-Apollo an exzellenten Weinlagen, Regionalrassen und endemische Verbreitung des Apollofalters, Rezession des Apollofalters in Deutschland und Europa, Verbreitung des Mosel-Apollo im Moseltal, Nomenklatur und Synonyme des Mosel-Apollo, frühere Vorkommen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück und ihre Besiedlung durch limitierte Wanderung aus dem Moseltal entlang von Seitentälern; Schwaben-Apollo, Franken-Apollo und andere noch existierende Regionalrassen des Apollofalters; Schwarzwald-Apollo, Hegau-Apollo, Saale-Apollo und andere bereits ausgestorbene Regionalrassen des Apollofalters; Roter und Schwarzer Apollo mit roten und schwarzen Flecken, Naturschutz des Apollofalters und des Segelfalters ab 1935, Naturschutz des Apollofalters bis 1935, Versuche der Wiederansiedlung des Apollofalters an bereits ausgestorbenen Vorkommen, Repräsentanz des Apollofalters, Voltinismus des Apollofalters und des Segelfalters, und Apollofalter und Segelfalter in der Philatelie.

1.1 Bedeutung des Mosel-Apollo in der Insektenfauna im zentralen Mitteleuropa

Die Mitglieder der Familie der Ritterfalter (Lepidoptera: Papilionidae) sind durch eine unterschiedliche biogeographische Verbreitung in Deutschland gekennzeichnet. Der ubiquiste Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758) kommt fast überall vor, wohingegen der regional begrenzte Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758) nur in bestimmten größeren und kleineren Arealen auftritt und in anderen Räumen fehlt, und der endemische Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758) ist mit regional separierten geographischen Rassen oder Unterarten auf wenige kleinere Gebiete oder Provinzen beschränkt, unter denen das Moseltal zwischen Koblenz und Trier eine herausragende Stellung einnimmt. Der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) findet an den pittoresken Steilhängen des kurvenreichen Moseltales mit vielen mäanderartigen Flußschlingen zwischen Koblenz und Trier in den Weinbergen und an den Waldrändern optimale Lebensbedingungen, wodurch das Refugium des Mosel-Apollo an der Grenze zwischen Eifel und Hunsrück im westlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges den Status des letzten Paradieses des Apollofalters in Deutschland erlangt, und erscheint schon seit langer Zeit jedes Jahr in individuenreichen Populationen an zahlreichen langfristig stabilen Flugplätzen.

Der Mosel-Apollo ist daher im Moseltal zwischen Koblenz und Trier mit permanenten und umfangreichen Populationen bodenständig und eingesessen. Das Intervall des Moseltales stellt eine autochthone und endemische Provinz des Apollofalters dar, innerhalb derer zwischen den einzelnen separaten Flugplatzgruppen des Mosel-Apollo, welche durch kürzere oder längere Abschnitte ohne Flugplätze getrennt werden, aufgrund der begrenzten Vagilität des charakteristischen Ritterfalters nur sehr untergeordnet oder gar kein Austausch oder Durchmischung stattfindet. Die perennialen und standorttreuen Populationen des Mosel-Apollo sind seit über 150 Jahren in der Literatur belegt und haben seitdem nachweislich in jedem Jahr erfolgreich reproduziert, so daß sie auch heute noch in erheblichen Individuenzahlen vorhanden sind, und die langfristige Stabilität der persistenten und indigenen

Populationen des Mosel-Apollo, welche aktuell keinen konkreten existenzbedrohenden Gefährdungen unterworfen sind, ermöglicht die Prognose einer dauerhaften Präsenz der Mosel-Provinz des Apollofalters als inselartiges isoliertes und disjunktes regionales Vorkommen des eleganten rotgefleckten Ritterfalters im zentralen Mitteleuropa. Die unikale Konstellation der Mosel-Provinz des Apollofalters in der germanischen Entomofauna ist nicht nur in den seit mehr als eineinhalb Jahrhunderten sich jährlich erfolgreich fortpflanzenden individuenreichen Populationen des Mosel-Apollo begründet, sondern beruht auch auf dem gleichzeitigen Auftreten des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes zusammen mit dem Mosel-Apollo, wobei als Konsequenz der günstigen Überlappung der Flugzeiten zweimal im Jahr alle drei Mitglieder der Familie der Ritterfalter kontemporär an den Flugplätzen des Mosel-Apollo fliegen, wohingegen diese Papilioniden-Troika ansonsten, wenn überhaupt, nur an wenigen anderen Lokalitäten in Deutschland und in den umliegenden Ländern im zentralen Mitteleuropa simultan nebeneinander bestaunt werden kann.

1.2 Stellung des Mosel-Apollo als herausragendes Exkursionsziel

Schon seit über 150 Jahren werden sowohl die einheimischen Schmetterlinge in Deutschland und Europa als auch die exotischen Falter in den anderen Kontinenten der Erde von zahlreichen Lepidopterologen schwerpunktmäßig oder systematisch erkundet, und die Ergebnisse der Forschungen an den europäischen und außereuropäischen Schmetterlingen sind in unzähligen Zeitschriftenartikeln und einer Fülle von Büchern im Schrifttum dokumentiert. Trotz der vielen globalen und regionalen lepidopterologischen Studien in den letzten eineinhalb Jahrhunderten gibt es im zentralen Mitteleuropa, wie das Beispiel des Mosel-Apollo besonders ausgeprägt illustriert, auch heute im Zeitalter der räumlich und zeitlich grenzenlosen Zugänglichkeit und Abrufbarkeit von Information im Internet und des unlimitierten erdumspannenden Austauschs von Information über das weltweite Netz noch entomologische Kostbarkeiten ersten Ranges, welche zahlreichen Insektenkundlern und Naturfreunden nur wenig oder gar nicht bekannt sind, obwohl die herausragenden Perlen in der einheimischen Insektenfauna von vielen Entomologen und Naturfreunden mit einer Anfahrtdauer von wenigen Stunden erreicht werden können, mit einer eintägigen Exkursion ausgiebig bewundert werden können, an leicht zu findenden Flugplätzen entlang bequem begehbaren Wegen bestaunt werden können, in den modernen elektronischen Medien mit einem Mausclick oder Tastendruck recherchiert werden können und auch schon wiederholt in der Literatur beschrieben und abgebildet wurden. Der Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zählt zu den hervorstechendsten entomologischen Kleinodien im zentralen Mitteleuropa, und sein begrenztes Verbreitungsgebiet an den Steilhängen des Moseltales ist ein attraktives Ziel für eine faszinierende Exkursion zu einem außergewöhnlichen Mitglied der Insektenfauna Deutschlands in dem romantischen und malerischen Ambiente der reizvollen und imposanten Weinbau Landschaft mit schroffen Felsen und historischen Burgen, welches zu einem krönenden Abschluß eines gelungenen Ausfluges zu den Biotopen des schönen rotgefleckten Ritterfalters mit einer Kostprobe der vorzüglichen Weine animiert, welche schon seit der Römerzeit vor über 2000 Jahren auch an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal gewonnen werden und in der ganzen Welt bekannt sind.

Der Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier erfüllt alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen und eindrucksvollen Tagesausflug zu diesem Highlight unter den einhei-

mischen Schmetterlingen, denn die besten Flugplätze des Mosel-Apollo sind einfach zu erreichen, problemlos zu finden und leicht zu begehen; die großen Falter mit einer Flügelspannweite von etwa 65 – 80 mm können auch aus der Entfernung ohne Schwierigkeiten mit bloßem Auge erkannt und sicher bestimmt werden, und die mondbezogene Populationsdynamik (MADER 2010a) ermöglicht die genaue Planung von Exkursionen zu den Zeiten der besten Beobachtungsmöglichkeiten um die Kulminationen der Häufigkeitsverteilung der bezaubernden Schmetterlinge, zu denen eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit oder bei günstigem Wetter sogar eine ziemliche Sicherheit des Erscheinens von mehreren bis zahlreichen Exemplaren dieses Juwels in der Insektenfauna Deutschlands an etlichen Flugplätzen besteht. Zu bestimmten Zeiten kann im Moseltal zwischen Koblenz und Trier eine exklusive Konstellation von drei Arten der Familie der Ritterfalter (Papilionidae) in ihrem simultanen Auftreten bewundert werden, welche in der Kombination von Apollofalter, Segelfalter und Schwalbenschwanz nur noch an wenigen anderen Stellen in Deutschland oder sogar an keinem anderen Ort im zentralen Mitteleuropa gleichzeitig nebeneinander bestaunt werden kann.

1.3 Vorkommen des Mosel-Apollo an exzellenten Weinlagen

Das romantische und malerische Moseltal bietet den passenden reizvollen Rahmen für die imposante Flugschau an den Spitzen der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo, und die bombastische Flugvorstellung des bezaubernden Ritterfalters an den Gipfeln seines Erscheinens in dem inspirierenden Szenario der attraktiven Weinbaulandschaft des Moseltales lädt die Besucher zum Ausklang des fesselnden Erlebnisses der mitreißenden Flugpräsentation des unikalen endemischen Apollofalters mit einem der vorzüglichen Weine aus dem Moseltal ein, von denen der Apollowein die Signifikanz des Mosel-Apollo in der Insektenfauna im zentralen Mitteleuropa sogar vinologisch unterstreicht und auch in den Sphären der Weinliebhaber dokumentiert.

Aufgrund seiner hervorragenden Weine ist das Moseltal schon seit der Römerzeit vor über 2000 Jahren international bekannt, als die ersten Weinberge an den Steilhängen des Moseltales angelegt wurden, denn schon die Römer haben die exzellenten Weine aus dem Moseltal sehr geschätzt und das wärmebegünstigte Moseltal mit dem berühmten Weinbaugebiet von Bordeaux im südwestlichen Teil von Frankreich verglichen (ENSLIN 1921a). Es ist durchaus möglich, daß auch damals schon der Mosel-Apollo um die Felsen an den Steilhängen des Moseltales herumgeflogen ist und zugehört hat, wie schon die Römer die köstlichen Weine aus dem Moseltal gewonnen und genossen haben.

1.4 Regionalrassen und endemische Verbreitung des Apollofalters

Der Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) ist aufgrund der außerordentlich vielfältigen Variabilität der aus schwarzen und roten Flecken sowie aus grauen und schwarzen Binden auf weißem oder manchmal auch gelbstichig weißem bis fahlgelblichweißem Grund bestehenden Flügelzeichnung und wegen der teilweise deutlichen Unterschiede in der Flügelspannweite der Individuen zwischen isolierten und endemischen Populationen in getrennten und disjunkten Gebieten in eine breite Palette von Unterarten oder geographischen Rassen klassifiziert worden. Übersichten der Unterarten

oder geographischen Rassen des Apollofalters sind in STICHEL (1899, 1900, 1906a, 1907), PAGENSTECHER (1909a), OBERTHÜR (1913), BRYK (1914a, 1918a, 1922, 1935), VORBRODT (1925), BOLLOW (1929), KAMMEL (1943), EISNER (1955c, 1956a, 1956b, 1956c, 1957d, 1957e, 1958a), STEEG (1975), CAPDEVILLE (1978 – 1980), GLASSL (2005) und WEISS (2005) zusammengestellt, und Übersichten der Aberrationen des Apollofalters finden sich in REBEL & ROGENHOFER (1892), STICHEL (1899), VORBRODT (1911), OSTHELDER (1912), BRYK (1914a, 1918a), KAMMEL (1917), FAGNOUL (1923/1924), FROREICH (1943), EISNER (1955c, 1956a, 1956b, 1956c, 1957d, 1957e, 1958a) und RIVOIRE (1992, 2000/2001). Viele der mit eigenen Namen versehenen Aberrationen des Apollofalters sind vermutlich lediglich Varietäten, Modifikationen oder Abweichungen innerhalb einer kontinuierlichen Schwankungsbreite der Spielarten des Zeichnungsmusters mit fließenden Übergängen ineinander. Ähnlich wie der Rote Apollo (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) wurde auch der Schwarze Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) in ein breites Spektrum von Unterarten oder geographischen Rassen eingeteilt (unter anderen STICHEL 1906a, 1907; BRYK 1922, 1935; EISNER 1955a, 1957a, 1967b; MÜLLER 1973). Zur allgemeinen Nomenklatur der Aberrationen des Apollofalters hat BANG-HAAS (1915) Stellung genommen, und zur Frage der Berechtigung etlicher Unterarten des Apollofalters hat sich in neuerer Zeit auch ROSE (1995) geäußert. Im Gegensatz zum Roten Apollo kommt der Schwarze Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nicht vor. Der Mosel-Apollo gehört zu denjenigen Unterarten des Apollofalters, welche durch eine besonders ausgeprägte und vielfältige Variabilität gekennzeichnet sind (GOLTZ 1930a).

Die Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters sind in ihrer Verbreitung regional begrenzt und treten im Gegensatz zu vielen anderen Tagfaltern mit ubiquiter Verbreitung nicht überall auf, sondern sind in ihren Vorkommen auf bestimmte Räume oder Provinzen beschränkt, innerhalb derer die endemischen Populationen autochthon und ortsgebunden leben. Die einzelnen regional begrenzten Verbreitungsgebiete der verschiedenen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters sind voneinander unabhängig und diskret, und es findet in der Regel kein Austausch zwischen den auseinanderliegenden disjunkten Arealen der separaten Vorkommen der verschiedenen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters statt. Die räumlich getrennten Gebiete oder Provinzen der Verbreitung der verschiedenen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters stellen typische Inselbiotope dar, innerhalb derer sich die einzelnen Formen eigenständig und isoliert entwickeln und reproduzieren, ohne daß eine Durchmischung infolge von Immigration aus anderen Gebieten erfolgt.

Innerhalb der einzelnen disjunkten Regionen der endemischen Vorkommen der verschiedenen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters sind die Populationen weitgehend stationär und leben fast ausschließlich in situ innerhalb ihrer begrenzten Verbreitungsgebiete, ohne daß eine Emigration in andere separate Räume oder eine Zuwanderung aus anderen getrennten Gebieten in meist größerer Entfernung durch Überbrückung der Zwischenzonen zwischen den dispersen Inseln durchgeführt wird. Die einzelnen regional limitierten Lebensräume der verschiedenen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters sind typische Rückzugsgebiete, und der refugiale Charakter der Provinzen wird besonders durch die eingeschränkte Ausdehnung und die ausgeprägte Segregation der isolierten residualen Verbreitungsgebiete unterstrichen. Die begrenzte Vagilität der Indivi-

duen innerhalb der diskreten und weitgehend sessilen Populationen des Apollofalters ermöglicht nur untergeordnet oder akzessorisch eine eingeschränkte Dispersion in der näheren Umgebung der ortsbundenen Vorkommen, wobei die limitierte Expansion der lokalen Ansammlungen vorwiegend durch Wanderung über kleinere Entfernungen entlang der Täler von Nebenflüssen und Seitenbächen des Moseltales erfolgt.

1.5 Rezession des Apollofalters in Deutschland und Europa

Eine beschränkte Wanderung aus bestehenden limitierten Verbreitungsgebieten in angrenzende Räume findet beim Apollofalter lediglich aus Haupttälern in anliegende Seitentäler von Flüssen bis zu einer Entfernung von etwa 10 – 20 km (unter anderen FUCHS 1914, GOLTZ 1930a, HASSELBACH 1987) oder gelegentlich auch etwa 25 – 50 km statt, wodurch eine untergeordnete Ausdehnung entlang der kanalisierten Migrationsstraßen und die Besiedlung von Hügelregionen in der Umgebung der Flußläufe ermöglicht wird. Diese retardierte Expansion aus Haupttälern von Flüssen entlang einmündender Seitentäler von Flüssen und Bächen in stromaufwärtiger Richtung hat bei dem Mosel-Apollo dazu geführt, daß ausgehend von der Hauptverbreitung im Moseltal untergeordnete satellitenartige Populationen zumindest temporär in umliegenden Bereichen von Eifel und Hunsrück marginale Kolonien bilden konnten, welche sich jedoch auf Dauer nicht halten konnten und nach einer gewissen Zeit wieder erloschen und verschwunden sind. Die Migration entlang von Haupttälern und Seitentälern von Flüssen hauptsächlich in stromaufwärtiger Richtung und untergeordnet auch in stromabwärtiger Richtung ist ein typisches Ausbreitungsmuster expansiver Insekten und ist unter anderen bei der Delta-Lehmwespe (*Delta unguiculatum* (VILLERS 1789); Hymenoptera: Eumenidae) mustergültig entwickelt (MADER 2000). In dem Lebensraum des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier kommt die Delta-Lehmwespe nicht vor.

Im Gegensatz zu der Expansion der Delta-Lehmwespe ist die Biogeographie des Apollofalters jedoch durch Rezession gekennzeichnet, bei der die ursprünglich wesentlich größere Ausdehnung der einzelnen Unterarten durch Aussterben und Erlöschen von Teilen der Populationen sowie durch Kontraktion und Fokussierung der verbleibenden Populationen auf die Kernbereiche der Verbreitungsgebiete sukzessiv reduziert wird und in vielen Regionen nur noch refugiale Inseln am Ende der Zentralisation übrig bleiben. Die Rezession des Apollofalters in Deutschland und in den umliegenden Ländern in Europa hat schon vor über 100 Jahren und in einigen Gebieten bereits vor etwa 150 Jahren (DABROWSKI 1980a, 1986; WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992) oder sogar schon vor etwa 200 Jahren (WITKOWSKI, ADAMSKI, KOSIOR & PLONKA 1997) begonnen. Der Rückgang des Apollofalters in Europa in den letzten 25 Jahren wurde auf etwa 20 – 50 % geschätzt (SWAAY & WARREN 1999, HÖTTINGER 2003), und die heutige Verbreitung des Apollofalters in Europa beträgt nur noch etwa 5 – 15 % seiner ursprünglichen Verbreitung (SWAAY & WARREN 1999). In Deutschland hat die Regression des Apollofalters noch dramatischere Ausmaße angenommen, denn der Rückgang seiner Verbreitung hat bereits 75 – 100 % erreicht und die verbleibenden aktuellen Vorkommen umfassen nur noch weniger als 1 % seiner ehemaligen Verbreitung (SWAAY & WARREN 1999). Die Rezession des Apollofalters in Deutschland ist vor allem durch die Kombination von direkter Gefährdung seiner Entwicklungsstadien vom Ei über Raupe und Puppe zum Schmetterling und indirekter Gefährdung seines Lebensraumes charakterisiert (COLLINS & MORRIS 1985, KUDRNA 1986).

Rezession und Zentralisation prägen auch die Biogeographie des Mosel-Apollo, denn von den ursprünglich weitaus zahlreicheren Flugplätzen sind im Laufe der letzten 100 Jahre etliche Lokalitäten durch Aussterben der Populationen erloschen, und die Erstreckung der übriggebliebenen Kolonien hat sich in etlichen Fällen durch Schrumpfung auf die Kernbereiche der ehemals umfangreicheren Populationen unter Verlust der peripheren Zonen und Verschwinden früherer Vorposten, Stützpunkte und Satelliten erheblich verringert. Von der ehemals wesentlich weiteren Verbreitung des Mosel-Apollo im Moseltal und in Teilen von Eifel und Hunsrück sind im Laufe des letzten Jahrhunderts die früheren Außenstellen in Eifel und Hunsrück vollständig weggefallen, und innerhalb des Moseltales hat sich die frühere Ausdehnung zwischen Güls westlich Koblenz und Traben-Trarbach ost-südöstlich Wittlich auf die heutige Erstreckung zwischen Winnigen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem zurückgezogen und konzentriert. Die heutzutage nur noch sehr begrenzte Verbreitung von wenigen residualen endemischen Vorkommen des Apollofalters in Deutschland nach dem Aussterben und Erlöschen vieler früher vorhandener Populationen unterstreicht die Signifikanz des regional beschränkten Lebensraumes des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als letztes Paradies des Apollofalters in Deutschland, in dem der Mosel-Apollo in einem gesicherten Refugium ohne aktuelle existenzbedrohende Gefährdungen in jedem Jahr mit umfangreichen Populationen erscheinen und reproduzieren kann, wodurch das herausragende Rückzugsgebiet des Mosel-Apollo im Moseltal eine fast unikale Oase des rudimentären Vorkommens des Apollofalters im zentralen Mitteleuropa in größerer Entfernung von den wenigen anderen reliktschen Inseln des Vorhandenseins von limitierten Populationen des Apollofalters in Deutschland ist, von denen einige auch heute noch an der Grenze des Aussterbens und Verschwindens stehen.

1.6 Verbreitung des Mosel-Apollo im Moseltal

Der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) ist ein herausragendes Mitglied der Gruppe der auf separate Areale beschränkten Regionalformen des Apollofalters und ist in seinem Vorkommen auf das Moseltal zwischen Koblenz und Trier begrenzt, wo er an einer Reihe von perennialen und langfristig stabilen Flugplätzen schon seit über eineinhalb Jahrhunderten immer wieder beobachtet wurde, wohingegen er außerhalb seines begrenzten Verbreitungsgebietes im Moseltal an der Demarkationslinie zwischen Eifel und Hunsrück im westlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges nicht vorhanden ist. Innerhalb der Provinz des Mosel-Apollo zwischen Koblenz und Trier sind mehrere Schwerpunkte der Verbreitung ausgebildet, von denen die wichtigsten das Gebiet um Winnigen und Kobern-Gondorf sowie den Raum um Cochem und Valwig umfassen, und zwischen den Bereichen mit verstärktem Auftreten liegen Zonen, in denen lediglich einzelne Flugplätze in disperser Verteilung mit kleineren oder größeren Abständen zwischen den Lokalbiotopen existieren. In den letzten 100 Jahren sind etliche der früher wesentlich zahlreicheren Flugplätze des Mosel-Apollo zwischen Güls westlich Koblenz und Traben-Trarbach ost-südöstlich Wittlich durch das Aussterben und Verschwinden lokaler autochthoner Populationen erloschen, und die heute noch existierende Reihe von permanenten und langfristig stabilen Flugplätzen zwischen Winnigen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem repräsentiert eine residuale Auswahl der dauerhaftesten und individuenstärksten lokalen Populationen aus einer einstmals erheblich umfangreicheren Serie von örtlichen Vorkommen, von denen etliche vormals untergeordnete und akzessorische Standorte in-

Die aktuellen Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal umfassen die folgenden Lokalitäten (in alphabetischer Reihenfolge; Literaturübersicht im Abschnitt Populationsdynamik): Alken, Bremm, Cochem, Ediger-Eller, Gondorf, Karden, Kattenes, Klotten, Kobern, Lehmen, Moselkern, Müden, Pommern, Valwig, Valwigerberg und Winnigen. Die früheren Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal umfassen die nachstehenden Lokalitäten (in alphabetischer Reihenfolge; Literaturübersicht im Abschnitt Populationsdynamik): Beilstein, Brodenbach, Bullay, Enkirch, Güls, Hatzenport, Koblenz, Lasserg, Löf, Oberfell und Trarbach. Die früheren Flugplätze des Mosel-Apollo in der Eifel nördlich und westlich des Moseltales umfassen die folgenden Lokalitäten (in alphabetischer Reihenfolge; Literaturübersicht im Abschnitt Populationsdynamik): Bertrich, Greimersburg, Hohe Acht, Kaisersesch, Laacher See, Landskrone, Monreal, Pyrmont, Staffelstein und Ulmen. Die früheren Flugplätze des Mosel-Apollo im Hunsrück südlich und östlich des Moseltales umfassen die nachstehenden Lokalitäten (in alphabetischer Reihenfolge; Literaturübersicht im Abschnitt Populationsdynamik): Binger Wald, Buch, Ohlweiler und Simmern. In vorstehender Aufstellung spiegelt sich die Reduktion der ehemals wesentlich umfangreicheren Serie der Flugplätze des Mosel-Apollo auf weniger als die Hälfte der einstmaligen Palette der Lokalitäten im Laufe des letzten Jahrhunderts wider, und das heute noch existierende Spektrum der aktuellen Flugplätze des Mosel-Apollo repräsentiert den harten Kern besonders nachhaltig etablierter und widerstandsfähiger Standorte innerhalb einer ursprünglich erheblich reichhaltigeren Kette von Vorkommen, in der die schwächer manifestierten und weniger resistenten Standorte in den zurückliegenden 100 Jahren durch Aussterben und Erlöschen ausgemerzt wurden und verschwunden sind.

Der Mosel-Apollo steht daher ebenso wie die zahlreichen anderen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalter mit seiner regional limitierten Verbreitung und seinem Fehlen außerhalb seines angestammten Verbreitungsgebietes in krassem Kontrast zum Schwalbenschwanz und zu vielen anderen Tagfaltern, welche durch eine ubiquiste Verbreitung gekennzeichnet sind und in den meisten Gebieten in Deutschland in konstanter oder unterschiedlicher Häufigkeit mit nur sehr geringen oder gar keinen regionalspezifischen Unterschieden in Flügelzeichnung und Flügelspannweite der Individuen in den einzelnen Arealen auftreten. Der Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist ein typisches Beispiel der endemischen Verbreitung der Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalter in regional isolierten Vorkommen oder Provinzen mit begrenzter Erstreckung und disjunktem Charakter der separaten Inselbiotope.

Das Flußbett der Mosel liegt in etwa 70 m Höhe über Normalnull im Bereich von Winnigen südwestlich Koblenz und in etwa 90 m Höhe über Normalnull im Bereich von Bremm südsüdwestlich Cochem, wohingegen die Oberkanten der Steilhänge an den Flanken des Moseltales sich in durchschnittlich etwa 200 m Höhe über Normalnull befinden, und dementsprechend beträgt die Höhendifferenz zwischen dem Flußbett der Mosel und dem Plateau oberhalb der Steilhänge etwa 100 – 150 m, in welcher die aktuellen Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal liegen. Die früheren Flugplätze des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück reichen in ihrer Höhe von etwa 200 m über Normalnull in der Nähe der Ränder des Moseltales bis etwa 700 m über Normalnull an der Hohen Acht östlich Adenau, welches der höchstgelegene bekannte ehemalige Flugplatz des Mosel-Apollo ist.

Der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) vom Locus typicus Winingen südwestlich Koblenz im Moseltal ist identisch mit dem Eifel-Apollo (*Parnassius apollo eiffelensis* AUSTAUT 1900) vom Typenfundort Kaisersesch nördlich Cochem im südöstlichen Teil der Eifel, welcher ein jüngeres Synonym des Mosel-Apollo ist (STICHEL 1899, 1900, 1906a, 1907, 1908; PAGENSTECHER 1908), und ist auch identisch mit dem Eifel-Apollo (*Parnassius apollo wescampi* in literis; STICHEL 1899, 1906a, 1907, 1908; PAGENSTECHER 1908) vom Locus typicus Kaisersesch nördlich Cochem im südöstlichen Teil der Eifel, welcher zwar schon in 1897 von A. WESCAMP (in INTERNATIONALER ENTOMOLOGISCHER VEREIN 1897) in der 12. Generalversammlung des Internationalen Entomologischen Vereins in Köln in mehreren Exemplaren vorgelegt wurde, jedoch ebenfalls ein jüngeres Synonym des Mosel-Apollo ist, weil unter der Bezeichnung *vinningensis* schon wesentlich früher Exemplare des Mosel-Apollo von Winingen und Cochem auf Insektenbörsen sowie im Kauf- und Tauschverkehr gehandelt wurden und der Name *vinningensis* deshalb Priorität hat (STICHEL 1899, 1908; PAGENSTECHER 1908).

Das Vorkommen des Apollofalters im Moseltal und in der Eifel in der Umgebung des Moseltales wurde schon von BACH & WAGNER (1844), SPEYER & SPEYER (1850, 1858), HYMMEN (1854), HEINEMANN (1859), STOLLWERCK (1863) und LEYDIG (1881, 1895, 1902) genannt, und ist daher bereits seit über 150 Jahren in der Literatur enthalten. FRUHSTORFER (1907) erwähnt einen Bericht aus 1862 ohne Angabe der Quelle, in dem bereits das Auftreten des Apollofalters an der Hohen Acht östlich Adenau westnordwestlich Mayen in der Eifel gemeldet wurde, wobei es sich wahrscheinlich um eine Mitteilung von HAHN handelt, welche in STOLLWERCK (1863) dokumentiert wurde. Die Identität des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) und des Eifel-Apollo (*Parnassius apollo eiffelensis* AUSTAUT 1900) wurde auch von BRYK (1922, 1935), GOLTZ (1930a), RIETA REIG (1942), EISNER (1955c), WAGNER-ROLLINGER (1977), CAPDEVILLE (1978 – 1980) und LÖSER & REHNELT (1983) festgestellt oder akzeptiert, wohingegen GOLTZ (1924a, 1927) einige morphologische Unterschiede beider Formen genannt hat.

Ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo und des Segelfalters wurde auch das Vorkommen des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels, des Roten Scheckenfalters, des C-Falters und des Aurorafalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit auch schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

1.8 Frühere Vorkommen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück und ihre Besiedlung durch limitierte Wanderung aus dem Moseltal entlang von Seitentälern

Das autochthone Verbreitungsgebiet des Mosel-Apollo ist heute auf das Moseltal beschränkt, und gelegentlich früher aus angrenzenden Räumen in Eifel und Hunsrück gemeldete Exemplare des Mosel-Apollo waren Ableger und Außenposten der Populationen im Moseltal und waren aus dem Moseltal dorthin zugewandert oder verdriftet worden (GOLTZ 1930a) und haben in Eifel und Hunsrück keine stabilen und permanenten bodenständigen Populationen entwickelt, sondern haben sich dort lediglich saisonal aufgrund temporärer

Immigration aufgehalten oder haben dort vorübergehend instabile und ephemere ansässige Populationen gebildet, welche jedoch schon bald wieder ausgestorben und erloschen sind. Die Populationen des Apollofalter sind innerhalb der einzelnen disjunkten Regionen der endemischen Vorkommen der verschiedenen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalter weitgehend stationär und leben fast ausschließlich in situ innerhalb ihrer begrenzten Verbreitungsgebiete, ohne daß eine Emigration in andere separate Räume oder eine Zuwanderung aus anderen getrennten Gebieten in meist größerer Entfernung durch Überbrückung der Zwischenzonen zwischen den dispersen Inseln durchgeführt wird.

Eine beschränkte Wanderung aus bestehenden limitierten Verbreitungsgebieten in angrenzende Räume findet beim Apollofalter lediglich aus Haupttälern in anliegende Seitentäler von Flüssen und Bächen bis zu einer Entfernung von etwa 10 – 20 km (unter anderen FUCHS 1914, GOLTZ 1930a, HASSELBACH 1987) oder gelegentlich auch etwa 25 – 50 km statt, wodurch eine untergeordnete Ausdehnung entlang der kanalisierten Migrationsstraßen und die Besiedlung von Hügelregionen in der Umgebung der Flußläufe ermöglicht wird. Diese retardierte Expansion aus Haupttälern von Flüssen entlang einmündender Seitentäler von Flüssen und Bächen in stromaufwärtiger Richtung hat bei dem Mosel-Apollo dazu geführt, daß ausgehend von der Hauptverbreitung im Moseltal untergeordnete satellitenartige Populationen zumindest temporär in umliegenden Bereichen von Eifel und Hunsrück marginale Kolonien bilden konnten, welche sich jedoch auf Dauer nicht halten konnten und nach einer gewissen Zeit wieder erloschen und verschwunden sind.

Die zeitweise Errichtung von trabantenartigen Standorten des Mosel-Apollo in Tälern von Nebenflüssen und Seitenbächen der Mosel in der Eifel ist wahrscheinlich über die Migrationsstraßen des Kylltales, des Nimstaales, des Elztales, des Ueßbachtals, des Pfanterbachtals, des Pommerbachtals und des Endertbachtals sowie nach deren Verlängerungen und Überquerungen von dazwischenliegenden kleineren Wasserscheiden möglicherweise auch des Nettetals, des Brohlbachtals und des Ahrtals erfolgt, wohingegen die Installation von vorübergehenden Stützpunkten des Mosel-Apollo in Tälern von Seitenbächen der Mosel im Hunsrück vermutlich über die Wanderbahnen des Dünnbachtals, des Flaumbachtals und des Baybachtals sowie nach deren Verlängerungen und Überbrückungen von dazwischenliegenden kleineren Wasserscheiden möglicherweise auch des Grundbachtals und des Simmerbachtals stattgefunden hat. Eine begrenzte Migration des Apollofalter entlang von Flußtälern in vorwiegend stromaufwärtiger Richtung und untergeordnet auch stromabwärtiger Richtung einschließlich Überbrückung von kleineren Wasserscheiden zwischen den Quellbereichen mehrerer in entgegengesetzter Richtung entwässernder Flüsse und Bäche wird auch von BERGMANN (1952, 1955) angenommen. Die Überquerung von Flüssen bei der limitierten Wanderung des Apollofalter ist durch die Vorkommen des Mosel-Apollo auf beiden Seiten des Moseltales sowohl westlich und nördlich der Mosel an der Grenze zur Eifel als auch östlich und südlich der Mosel an der Grenze zum Hunsrück belegt. Das Überfliegen von Flußläufen durch den Apollofalter wurde auch von HOFFMANN (1956) beobachtet. Die limitierte Dispersion des Franken-Apollo (*Parnassius apollo melliculus* STICHEL 1906b) an einem Berghang mit wechselnden Anteilen von Felsen und Rasen wurde von DOLEK & GEYER (2000) studiert, und die begrenzte Mobilität des Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758) in einem Biotopnetzwerk auf verschiedenen Seiten von Wasserflächen wurde von VALIMÄKI & ITÄMIES (2003) analysiert.

Ein Beispiel einer rezenten Migration des xerothermophilen Apollofalters ist die Wiederbesiedlung seines ehemaligen Biotops am Calanda nordwestlich Chur im Alpenrheintal durch die Einwanderung des Engadin-Apollo (*Parnassius apollo rhaeticus* FRUHSTORFER 1906) aus benachbarten Populationen zwischen 1944 und 1968 nach dem großen Waldbrand am Südosthang des Calanda im August 1943, welcher die Insektenfauna und die Blütenpflanzenflora an der nach Südosten exponierten Bergflanke vollständig vernichtet hatte, so daß nach dem Erlöschen des Feuers eine grundlegende Neuansiedlung der Insektenfauna und der Blütenpflanzenflora in der xerothermen Waldbrandsteppe im Laufe der Folgejahre stattgefunden hat, wobei der Engadin-Apollo sich in einer umfangreichen Population mit zahlreichen Individuen teilweise auch im Zentrum der ausgedehnten ehemaligen Waldbrandfläche am Südosthang des Calanda etabliert hat (BISCHOF 1969, PEKARSKY 1970).

1.9 Schwaben-Apollo, Franken-Apollo und andere noch existierende Regionalrassen des Apollofalters

Neben dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier kommen weitere Unterarten oder Regionalformen des Apollofalters mit endemischer Verbreitung in Deutschland in beschränkten Gebieten auch in den Alpen, in der Schwäbischen Alb und in der Fränkischen Alb vor (Verbreitungskarten sind in GLASSL 2005 enthalten). Der Schwaben-Apollo (*Parnassius apollo suevicus* PAGENSTECHER 1909a) fliegt in der Schwäbischen Alb zwischen Villingen-Schwenningen und Aalen (unter anderen LEYDIG 1895; PAGENSTECHER 1909a, 1909b), wohingegen der Franken-Apollo (*Parnassius apollo melliculus* STICHEL 1906b) in der Fränkischen Alb zwischen Nürnberg und Bayreuth fliegt (unter anderen PAGENSTECHER 1909a, 1909b; WALTZ 1915, LÜTKEMEYER 1922, WITTSTADT 1949, WEIDEMANN 1985; GEYER & DOLEK 1995, 1999, 2001; DOLEK & GEYER 1996, 2000, 2002, 2005; DOLEK 2000, 2006) und dort unter anderem am 24.07.1928 nach dem Neumond am 17.07.1928 mit etwa 50 Individuen aufgetreten ist (WERNER 1928). Der Altmühl-Apollo (*Parnassius apollo lithographicus* BRYK 1922) fliegt im Altmühltal in der Umgebung von Eichstätt zwischen Weißenburg in Bayern und Greding am südwestlichen Ausläufer der Fränkischen Alb, welcher durch das Nördlinger Ries von dem nordöstlichen Ausläufer der Schwäbischen Alb getrennt wird.

Der Karwendel-Apollo (*Parnassius apollo claudius* BELLING 1915b) fliegt im Karwendelgebirge und im Wettersteingebirge in den Bayerischen Alpen südlich Rosenheim (unter anderen BELLING 1915a, 1915b), und der Königssee-Apollo (*Parnassius apollo bartholomaeus* STICHEL 1899) fliegt im Gebiet des Königssee und dessen Umgebung in den Bayerischen Alpen südlich Berchtesgaden südlich Salzburg (unter anderen SCHRANK 1785; STICHEL 1899, 1900; HOFFMANN 1915, 1923; WALTZ 1915, KAMMEL 1943, GOHLA 1964). Wegen des Vorkommens zahlreicher Unterarten des Apollofalters und anderer Arten der Gattung *Parnassius* in Gebirgen, wo sie häufig vor allem an nahezu oder völlig unzugänglichen Bergmassiven, Felsabstürzen und Steilwänden herumsegeln (FRUHSTORFER 1920), und aufgrund seines eleganten und majestätischen Fluges über Berge und Täler wurde der Apollofalter auch als König der Berge (WAGNER-ROLLINGER 1977) oder Juwel der Berge (WERNER 1926) bezeichnet. In den Alpen fliegt der Apollofalter in der Regel bis zur Baumgrenze, und oberhalb der Baumgrenze kommt der Alpen-Apollo (*Parnassius phoebus* FABRICIUS 1793) vor (PFEUFFER 1999). Die Apollofalter sind ausgeprägte Bergschmetterlinge und fliegen in Gebirgen bis in

Höhen über 5.500 m über Normalnull, und dringen damit bis an die obere Grenze möglichen Insektenlebens vor (PFEUFFER 1999).

Von den aktuellen Vorkommen der vorgenannten Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters sind besonders das Vorkommen des Schwaben-Apollo im Blautal um Blaubeuren westlich Ulm (NIKUSCH 1991, MAY 2000, HASSELBACH 2003a), das Vorkommen des Altmühl-Apollo im Altmühltal um Solnhofen westlich Eichstätt (MAY 2000, HALLER 2003, HASSELBACH 2003a, LEUKAM 2006, STARK 2006, EICHSTÄTTER KURIER 2007, DRIEGER 2010, www.bundnaturschutz-eichstaett.de, www.altmuehlal.de), das Vorkommen des Franken-Apollo im Kleinziegenfelder Tal zwischen Weismain und Scheßlitz nordöstlich Bamberg (DIETER HÖRAUF, persönliche Mitteilung 2010; www.bayerns-ureinwohner.de), und mehrere nicht näher bezeichnete Vorkommen des Franken-Apollo unter anderem in der Umgebung von Lichtenfels im Maintal nordnordöstlich Bamberg in der Fränkischen Alb und in der Schwäbischen Alb (GEYER & DOLEK 1995, 1999, 2001; DOLEK & GEYER 1996, 2000, 2002, 2005; DOLEK 2000, 2006) bekanntgeworden.

1.10 Schwarzwald-Apollo, Hegau-Apollo, Saale-Apollo und andere bereits ausgestorbene Regionalrassen des Apollofalters

Zahlreiche geographische Rassen oder regionale Populationen des Apollofalters in etlichen weiteren Gebieten, welche vor mehreren bis vielen Jahrzehnten oder sogar vor etwa einem Jahrhundert oder noch früher existiert haben, sind inzwischen ausgestorben und erloschen (Verbreitungskarten sind in GLASSL 2005 enthalten). Zu diesen mittlerweile ausgemerzten und verschwundenen Unterarten des Apollofalters gehören unter anderen der Schwarzwald-Apollo (*Parnassius apollo marcianus* PAGENSTECHER 1909a), welcher früher im Schwarzwald zwischen Freudenstadt und Waldshut-Tiengen geflogen ist (unter anderen REUTTI in SIEBOLD 1850; REUTTI 1853, 1898; KIEFER 1922, 1942; NIKUSCH 1985, 1991); der Hegau-Apollo (*Parnassius apollo phonolithi* BRYK 1914a), welcher früher im Hegau um Singen und Engen westnordwestlich des Bodensees und dort besonders am Hohentwiel westlich Singen geflogen ist (unter anderen REUTTI 1853, 1898; WERNER 1926, FUNK 1931, GREMMINGER in NIKUSCH 1991) und dort unter anderem am 26.07.1914 nach dem Neumond am 23.07.1914 und am 08.06.1921 nach dem Neumond am 06.06.1921 in jeweils zahlreichen Exemplaren aufgetreten ist (GREMMINGER in NIKUSCH 1991); der Fichtelgebirgs-Apollo (*Parnassius apollo ancile* FRUHSTORFER 1909), welcher früher im Fichtelgebirge um Berneck geflogen ist (unter anderen FRUHSTORFER 1921a, 1923b; LÜTKEMEYER 1922, POHLMANN 1926, RAAB 1928, WARNECKE 1936, MELL 1938, WITTSTADT 1949); der Saale-Apollo (*Parnassius apollo posthumus* FRUHSTORFER 1921a), welcher früher im Saaletal zwischen Hof und Saalfeld geflogen ist (unter anderen THON & SCHENK 1837, SCHWEITZER 1913, FRUHSTORFER 1923b, STEPHAN 1924/1925, WARNECKE 1936; BERGMANN 1952, 1955); der Vogesen-Apollo (*Parnassius apollo meridionalis* PAGENSTECHER 1909a), welcher früher in den Vogesen zwischen der westsüdwestlichen Umgebung von Colmar und der westnordwestlichen Umgebung von Mulhouse geflogen ist (unter anderen LEBERT 1876, MÜLHAUSER ENTOMOLOGEN-VEREIN 1896, FRINGS 1909a, DODERLEIN 1911, BRYK 1912a, FUCHS 1914, WARNECKE 1919, KESENHEIMER 1920, FISCHER 1932, TESTOUT 1942/1943, VIETTE 1961, DESCIMON 1989) und dort Ende Juni 1875 vor dem Neumond am 03.07.1875 sein Maximum in jenem Jahr erreicht hat (LEBERT 1876); in Teilen seines Verbreitungsgebietes auch der Wiener Apollo (*Parnassius apollo vindobonensis* BOLLOW 1929),

welcher früher auch in und um Wien geflogen ist (unter anderen REBEL & ROGENHOFER 1892, BRYK 1913a) und heute nur noch am und um den Schneeberg westsüdwestlich Wiener Neustadt fliegt (KAMMEL 1943, GLASSL 2005); der Burgenland-Apollo (*Parnassius apollo serpentinicus* MAYER 1925), welcher früher im Burgenland um Bernstein südlich Wien geflogen ist (ISSEKUTZ 1971, HÖTTINGER 2003); der Mähren-Apollo (*Parnassius apollo strambergensis* SKALA 1912), welcher früher in Mähren um Ostrau (heute Ostrava) und Stramberg (heute Stramberk) südlich Ostrau geflogen ist (unter anderen SKALA 1912, PAX 1915, REBEL 1920, STERNECK 1929, WARNECKE 1936, PEKARSKY 1954, KUDRNA & KRALICEK 1991, KUSKA & LUKASEK 1993; KUDRNA, LUKASEK & SLAVIK 1994; WALTER BRYK in GLASSL 2005); und der Schlesien-Apollo (*Parnassius apollo silesianus* MARSCHNER 1909), welcher früher im Riesengebirge, im Eulengebirge, im Rabengebirge und im Altvatergebirge in Schlesien geflogen ist (unter anderen SCHLESISCHER TAUSCH-VEREIN FÜR SCHMETTERLINGE 1841 – 1845; STANDFUSS 1846, 1914; WOCKE 1872; MARSCHNER 1909, 1932, 1940; BRYK 1912a, 1913a, 1914a, 1918a; NIEPELT 1912, 1913, 1914; CLOSS 1913, RUHMANN 1913; STEPHAN 1913, 1924/1925; BELLING 1916, 1921; HOEFIG 1916, PAX 1919, REBEL 1920; WARNECKE 1921a, 1936; MÜLLER 1924, 1969; PÖHLMANN 1926, 1927; RÜDIGER 1926a, 1927; FISCHER 1927, WOLF 1927, DABROWSKI 1980a) und dort unter anderem am 03.08.1840 zwischen dem Neumond am 28.07.1840 und dem Vollmond am 13.08.1840 in über 150 Exemplaren aufgetreten ist (STANDFUSS 1846, 1914; MARSCHNER 1909). In Schlesien ist auch der Schwarze Apollo am 05.06.1841 am Tag nach dem Vollmond am 04.06.1841 in über 200 Individuen vorgekommen (STANDFUSS 1846).

Die heutzutage nur noch sehr begrenzte Verbreitung von wenigen residualen endemischen Vorkommen des Apollofalters in Deutschland nach dem Aussterben und Erlöschen vieler früher vorhandener Populationen unterstreicht die Signifikanz des regional beschränkten Lebensraumes des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier als letztes Paradies des Apollofalters in Deutschland, in dem der Mosel-Apollo in einem gesicherten Refugium ohne aktuelle existenzbedrohende Gefährdungen in jedem Jahr mit umfangreichen Populationen erscheinen und reproduzieren kann, wodurch das herausragende Rückzugsgebiet des Mosel-Apollo im Moseltal eine fast unikale Oase des rudimentären Vorkommens des Apollofalters im zentralen Mitteleuropa in größerer Entfernung von den wenigen anderen reliktschen Inseln des Vorhandenseins von limitierten Populationen des Apollofalters in Deutschland ist, von denen einige auch heute noch an der Grenze des Aussterbens und Verschwindens stehen.

1.11 Roter und Schwarzer Apollo mit roten und schwarzen Flecken

Der Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) wird wegen seiner typischen roten Flecken hauptsächlich auf den Hinterflügeln und bei manchen Unterarten untergeordnet bis akzessorisch auch auf den Vorderflügeln auch Roter Apollo genannt und steht mit seinen charakteristischen roten Flecken im Gegensatz zum Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758), dessen Flügelzeichnung ausschließlich aus schwarzen und grauen Elementen ohne rote Flecken besteht. Der Schwarze Apollo ist ebenso wie der ihm ähnliche Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) deutlich kleiner als der Rote Apollo, und der Baumweißling hat ebenso wie der Schwarze Apollo auch keine roten Flecken, sondern hat ebenso wie dieser ausschließlich schwarze Bestandteile der Flügelzeichnung, welche jedoch lediglich schwarze Adern beinhalten,

wohingegen schwarze Flecken und Binden nur beim Schwarzen Apollo vorhanden sind und beim Baumweißling fehlen. Im Gegensatz zum Roten Apollo kommt der Schwarze Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nicht vor. Der Rote Apollo wurde im entomologischen Schrifttum manchmal auch als Deutscher Apollo (unter anderen ANONYMUS 1836, HOFMANN 1894, HEINEMANN 1899) sowie als Roter Augenspiegel, Weißer Ritter und Hauswurzfalter bezeichnet (unter anderen SCHÄFFER 1754, AMSTEIN 1782, BORKHAUSEN 1788, MEIGEN 1829, ANONYMUS 1836, THON & SCHENK 1837, BERGE 1842, HOFMANN 1894; STICHEL 1899, 1906a; NIEPELT 1912; BRYK 1913a, 1914a, 1918a, 1935; KAMMEL 1917, 1919, 1943; STEPHAN 1924/1925, GOLTZ 1934, WITTTSTADT 1949, BERGMANN 1952, PEKARSKY 1954), und analog wurde der Schwarze Apollo auch Schwarzer Augenspiegel genannt.

In Extremfällen können die roten Flecken auf den Flügeln des Roten Apollo stark reduziert und nur noch reliktdisch vorhanden sein, und derartige abnorme Variationen des Roten Apollo haben mit Ausnahme von residualen roten Säumen an wenigen Flecken fast nur schwarze Flecken und ähneln daher dem Schwarzen Apollo (STEUDEL 1885). Männchen und Weibchen des Roten Apollo unterscheiden sich oftmals geringfügig und manchmal auch signifikant in ihrer Flügelzeichnung (sexueller Digryphismus) und ihrer Flügelfarbe (sexueller Dichromismus), und gelegentlich kommen beim Apollofalter auch Zwitter, Gynandromorphen oder Hermaphroditen sowie Hybride vor (unter anderen BRYK 1914a, 1918a; EISNER 1936, LEDERER 1938), wobei die Bastarde besonders in den Berührungsintervallen und Überlappungszonen der Verbreitungsgebiete und Flugzeiten verschiedener Unterarten des Apollofalters oder verschiedener Arten der Gattung *Parnassius* auftreten (unter anderen HESSE 1913, 1914; HERING 1932).

Der Mosel-Apollo gehört ebenso wie der Schwaben-Apollo und der Franken-Apollo zu denjenigen geographischen Rassen des Apollofalters, bei denen rote Flecken lediglich auf den Hinterflügeln, nicht jedoch auf den Vorderflügeln vorhanden sind, was bei der überwiegenden Zahl der Unterarten des Apollofalters der Fall ist, wohingegen nur wenige Regionalformen des Apollofalters rote Flecken sowohl auf den Hinterflügeln als auch auf den Vorderflügeln besitzen (unter anderen die Weibchen des Jura-Apollo *Parnassius apollo nivatus* FRUHSTORFER 1906 aus dem Französischen und Schweizer Jura, des Nevada-Apollo *Parnassius apollo nevadensis* OBERTHÜR 1891 aus der Sierra Nevada südöstlich Granada im südöstlichen Teil von Spanien, des Asturien-Apollo *Parnassius apollo asturiensis* PAGENSTECHE 1909a aus Asturien südlich Oviedo und Gijón im nordwestlichen Teil von Spanien, und des Aragonien-Apollo *Parnassius apollo aragonicus* BRYK 1914a aus Aragonien nordwestlich Barcelona im nordöstlichen Teil von Spanien; Verbreitungskarten sind in GLASSL 2005 enthalten; weitere Beispiele sind in CAPDEVILLE 1978 – 1980, GLASSL 2005 und WEISS 2005 abgebildet).

Im Gegensatz zu etlichen exotischen Apolloaltern, welche neben roten, orangen, schwarzen und grauen Flecken auch blaue Punkte oder Ringe in ihrer Flügelzeichnung aufweisen, von denen besonders der Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913), der Regal-Apollo (*Parnassius charltonius* GRAY 1853), der Inopinatus-Apollo (*Parnassius inopinatus* KOTZSCH 1940a) und der Imperator-Apollo (*Parnassius imperator* OBERTHÜR 1883) hervorzuheben sind, treten blaue Schuppen oder Male bei den einheimischen Apolloaltern nur gelegentlich akzessorisch oder gar nicht auf (HOFFMANN 1939, 1946; SEDLACZEK 1946), und die Flügelzeichnung beschränkt sich auf rote, schwarze und graue Elemente. Neben dem Roten

Apollo (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758) und dem Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758) in Mitteleuropa gibt es noch den Gelben Apollo (*Parnassius eversmanni* MENÉTRIÉS 1849) außerhalb von Europa (WEIDEMANN 1985), welcher eine ähnliche Flügelzeichnung wie der Rote Apollo auf fahlgelbem bis intensiv gelbem Untergrund besitzt und sich damit deutlich von dem Roten Apollo unterscheidet, welcher durch einen weißen bis fahlgelben Untergrund gekennzeichnet ist.

1.12 Naturschutz des Apollofalters und des Segelfalters ab 1935

Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und Segelfalter (*Iphiclidus podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) stehen ebenso wie der Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae; MADER 2009a, 2010a) schon seit 1935 und damit schon seit über 75 Jahren durch REICHSNATURSCHUTZGESETZ (1935), NATURSCHUTZVERORDNUNG (1936), BUNDES-NATURSCHUTZGESETZ (1976, 1998) und BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (1980, 1986, 1999) in Deutschland und ebenso auch in anderen Ländern Europas (STROJNY 1957, GFELLER 1975, HEATH 1981, PALIK 1981, SCHMIDT 1981, COUNCIL OF EUROPE 1982, WITKOWSKI 1984, COLLINS & MORRIS 1985; BRACONNOT, DESCIMON & VESCO 1993; SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ & BAZ 1996, MUCHA 1999, SWAAY & WARREN 1999) unter strengem Naturschutz, welcher in den letzten Jahren in der Europäischen Union durch die FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE (1992, 1997) weiter verschärft wurde. Roter Apollo (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und Schwarzer Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) wurden in Deutschland schon in 1921 und 1929 in Preußen und Bayern unter Naturschutz gestellt (VERORDNUNG DES MINISTERIUMS 1921, 1929; GOLTZ 1924a, STEPHAN 1924/1925, CRETSCHMAR 1927, TIER- UND PFLANZENSCHUTZVERORDNUNG 1929, STÜTZEL 1930). Apollofalter und Segelfalter sind ebenso wie der Hirschkäfer (MADER 2009a, 2010a) in der Roten Liste der gefährdeten Arten in Deutschland (BLAB, NOWAK, TRAUTMANN & SUKOPP 1984; BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998; BINOT-HAFKE, GRUTTIKE, LUDWIG & RIECKEN 2000) enthalten. Apollofalter und Segelfalter sind ebenso wie der Hirschkäfer (MADER 2009a, 2010a) besonders geschützte Arten gemäß BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (1980, 1986, 1999).

Roter Apollo und Schwarzer Apollo sind auch Arten des Anhangs IV der Fauna-Flora-Habitat (FFH) -Richtlinie der Europäischen Union, welcher streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse enthält (FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE 1992, 1997; vgl. unter anderen auch KUDRNA 2000, MÜLLER-MOTZFELD 2000, SSYMANEK 2000; DREWS 2003a, 2003b; DOLEK & GEYER 2005; LEOPOLD, HAFNER & PRETSCHER 2005), wohingegen der Hirschkäfer eine Art des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat (FFH) -Richtlinie der Europäischen Union ist, welcher Arten von gemeinschaftlichem Interesse enthält, für deren Erhaltung europaweit besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen und spezielle Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind (FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE 1992, 1997; vgl. unter anderen auch BRECHTEL & KOSTENBADER 2002, KLAUSNITZER & WURST 2003). Unter den Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat (FFH) -Richtlinie der Europäischen Union befindet sich mit dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae; DREWS 2003c) noch ein zweiter Schmetterling, welcher gemeinsam mit dem Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier vor-

Der Apollofalter wurde als erste Insektenart, als einziger Tagfalter Europas und als einziger nichttropischer Schmetterling in den Anhang I des in 1975 in Kraft getretenen Washingtoner Artenschutzübereinkommens (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, www.cites.org) aufgenommen (SCHRÖDER 1979, HEATH 1981, NIKUSCH 1984, COLLINS & MORRIS 1985; KUDRNA, LUKASEK & SLAVIK 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; MAY 2000, HÖTTINGER 2003, SCHULTEN 2004; HABEL, ZACHOS, FINGER, MEYER, LOUY, ASSMANN & SCHMITT 2009), ist mit einem Handelsverbot belegt und ist somit weltweit geschützt. Roter Apollo (NIKUSCH 1996a) und Schwarzer Apollo (NIKUSCH 1996b) sind ebenso wie der Hirschkäfer (LUCE 1996) auch in der Liste der zu schützenden Arten in dem Anhang II der Berner Konvention (COUNCIL OF EUROPE 1982, SWAAY & WARREN 1999) enthalten. Wegen der akuten Bedrohung des Apollofalters in vielen refugialen Lebensräumen, welche sich in ihrer Ausdehnung häufig schon seit längerer Zeit immer weiter verringern, haben sich der World Wildlife Fund, die International Union for Conservation of Nature und die Societas Europaea Lepidopterologica bereits 1980 entschieden, speziell für den Apollofalter als erstem Insekt in Europa Biotope bedrohter Unterarten aufzukaufen oder anzupachten sowie zu betreuen und zu pflegen, und als erstes Projekt in diesem Programm wurde der Lebensraum des Mosel-Apollo im Moseltal ausgewählt (NIKUSCH 1984).

1.13 Naturschutz des Apollofalters bis 1935

Schon lange vor dem Inkrafttreten der Naturschutzgesetze in Preußen, Bayern und ganz Deutschland und ebenso auch in anderen Ländern Europas in 1921, 1929 und 1935 wurden regionale und lokale Verordnungen zum Schutz des Apollofalters erlassen (GOLDMANN 1910, 1911; STICHEL 1910, ZÖLLNER 1910, STEDMAN 1911; BRYK 1912a, 1913a; ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1912, 1915; HÜTHER & MEYER 1912, RONNICKE 1912, SPULER 1912, BARTSCH 1913, CLOSS 1913, ENTOMOLOGISCHER VEREIN MÜLHAUSEN 1913, HILGERT 1913, KNEIDL 1913, ROWLAND-BROWN 1913, FUCHS 1914, HOFFMANN 1915, OBERTHÜR 1918, PAX 1919, KESENHEIMER 1920, KILIAN 1922; GOLTZ 1924a, 1930a; MÜLLER 1924, STEPHAN 1924/1925, RÖBER 1926, RUBIDUS 1927, SCHMIEDEL 1934, PFAFF 1935, KAMMEL 1943, LINK in BERGMANN 1952, WAGNER-ROLLINGER 1977, TARRIER 1997), deren Ziel es vorrangig war, das aufgrund der außerordentlich starken Variabilität und der bezaubernden Schönheit des Apollofalters damals weit verbreitete massenhafte Fangen von Imagines und Eintragen von Raupen zu wissenschaftlichen und kommerziellen Zwecken zu untersagen. Die Flugplätze des Mosel-Apollo von Winnigen und anderen Lokalitäten im Moseltal und ebenso die Fundorte von anderen Unterarten des Apollofalters in Deutschland waren damals in Sammlerkreisen und Insektenkundlergesellschaften weithin bekannt, und in verschiedenen Sitzungen von entomologischen Vereinen wurden reichhaltige Kollektionen des Apollofalters vorgezeigt, in denen meist auch mehrere oder etliche Exemplare des Mosel-Apollo enthalten waren (unter anderen BELLING 1912, CLOSS 1913, PIRLING 1913, HOEFIG 1916), und ebenso waren einzelne oder zahlreiche Exemplare des Mosel-Apollo auch in großen ausländischen Sammlungen vertreten (unter anderen ROTHSCHILD 1918).

Bereits viele Jahre vor der Benennung des Mosel-Apollo mit seinem wissenschaftlichen

Unterartnamen in 1899 wurden unter der Bezeichnung *vingingensis* schon verbreitet oder sogar reihenweise Exemplare des Mosel-Apollo von Winnigen und Cochem auf Insektenbörsen sowie im Kauf- und Tauschverkehr gehandelt (STICHEL 1899, PAGENSTECHER 1908). Wegen der ausgeprägten und mannigfaltigen Veränderlichkeit der Flügelzeichnung, welche insbesondere Größe, Form und Anzahl der schwarzen und roten Flecken beinhaltet, wurden zahlreiche regionale Rassen des Apollofalters in umfangreichen Serien und etlichen Jahrgängen gesammelt, um durch möglichst viel Material die Abgrenzung der verschiedenen Subspezies und Aberrationen in Raum und Zeit über die normale Variationsbreite hinaus zu begründen und zu untermauern (unter anderen WAGNER 1908; STICHEL 1909, 1912; BRYK 1912a, 1913a, 1913b; PETER 1912, ESSELBACH 1913; KAMMEL 1917, 1943; FAGNOUL 1923/1924), und deshalb waren in etlichen Kollektionen des Apollofalters auch regionale Spektren, chronologische Reihen und morphologische Serien des Mosel-Apollo in größeren Stückzahlen enthalten (unter anderen BRYK 1912a, 1913a; WERNER 1926, GOLTZ 1930a).

Die exzessive Sammeltätigkeit von unzähligen Imagines und Raupen des Mosel-Apollo und anderer Unterarten des Apollofalters zu insektenkundlichen und geschäftlichen Zwecken hat seinerzeit zu einer ernsthaften Bedrohung (unter anderen KILIAN 1908, 1922; PAGENSTECHER 1908, 1909b; ZOLLNER 1910, SPULER 1912, CLOSS 1913, HILGERT 1913, WEISS 1914, ENSLIN 1920, KIEFER 1922; GOLTZ 1924a, 1930a; MÜLLER 1924, STEPHAN 1924/1925, LAX 1925, CRETSCHMAR 1927, RUBIDUS 1927, SZAFAER 1929, FUNK 1931, SCHULTZE 1933, STROJNY 1957, HARTIG 1971, PLANEIX 1972, PALIK 1981; BATHON, BURGHARDT, FISCHER, GEISTHARDT & STRASSEN 1983; WEIDEMANN 1985; WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992) und sogar einer fast vollständigen Ausrottung (unter anderen STANDFUSS 1846, WOCKE 1872, ELWES 1886, REBEL & ROGENHOFER 1892, MARSCHNER 1909, KITT 1910, DÖDERLEIN 1911; BRYK 1912a, 1913a, 1914a, 1918a; HÜTHER & MEYER 1912, BELLING 1916; KAMMEL 1917, 1943; PAX 1919, KESENHEIMER 1920, REBEL 1920, FRUHSTORFER 1923b, STAUDER 1923/1924, LAX 1925, POHLMANN 1926, ROBER 1926; RÜDIGER 1926a, 1926b, 1927; WERNER 1926, 1928; CRETSCHMAR 1927, FISCHER 1927, WOLF 1927, RAAB 1928; GOLTZ 1930a, 1935; STRAUBEL 1933, BURGHARDT 1975, KAMES 1975, MEINOLF 1979, COLLINS & MORRIS 1985, HÖTTINGER 2003, DABROWSKI 2010) von mehreren regionalen Rassen des Apollofalters geführt. Einige Unterarten des Apollofalters wurden sogar erst nach ihrem Aussterben und Verschwinden aus dem Faunenbild wissenschaftlich benannt und beschrieben, und die groteske Situation der Bearbeitung anhand von genadelten Faltern in Sammlungen erst nach dem Erlöschen der betreffenden regionalen Rasse in der freien Natur wurde bei dem Saale-Apollo (*Parnassius apollo posthumus* FRUHSTORFER 1921a) sogar im Unterartnamen festgehalten.

Erst mit dem Erlaß der Naturschutzgesetze in Preußen, Bayern und ganz Deutschland und ebenso auch in anderen Ländern Europas in 1921, 1929 und 1935 wurde die übertriebene und bestandsgefährdende Erbeutung von massenhaft Exemplaren des Apollofalters im Moseltal und in anderen Gebieten mit wissenschaftlichem und gewerblichem Hintergrund flächendeckend verboten. Leider kam das Inkrafttreten der Naturschutzgesetze in Preußen, Bayern und ganz Deutschland und ebenso auch in anderen Ländern Europas in 1921, 1929 und 1935 und damit schon vor über 75 Jahren für einige regionale Rassen des Apollofalters bereits zu spät, denn sie waren schon vorher an ihren Biotopen ausgestorben und von ihren Flugplätzen verschwunden, und die einzigen heute noch existierenden Zeugen ihres früheren Vorkommens sind erbeutete und präparierte Belegexemplare in verschiedenen Sammlungen.

1.14 Versuche der Wiederansiedlung des Apollofalters www.biologiezentrum.at an bereits ausgestorbenen Vorkommen

Zur Erweiterung des Verbreitungsgebietes von noch existierenden Unterarten des Apollofalters mit begrenzter Arealausdehnung und zur Wiedereinführung bereits ausgestorbener regionaler Rassen des Apollofalters an ihren früheren Flugplätzen wurden schon seit etwa 100 Jahren wiederholt Versuche unternommen, durch die Aussetzung von Raupen und/oder Imagines eine Einbürgerung des Apollofalters an bisher nicht besiedelten Lokalitäten (unter anderen KILIAN 1922, KILIAN in GOLTZ 1935, KILIAN in FÖHST & BROSZKUS 1992; GOLTZ 1935, SEITZ 1936) und eine Reinstallation des Apollofalters an ehemals schon kolonisierten Stellen (unter anderen STEPHAN 1911, 1924/1925; DRAGONI-RABENHORST 1912, NIEPELT 1912; BRYK 1913a, 1927; MARSCHNER 1913, 1932; BELLING 1916, 1921; PAX 1919, LÜTKEMEYER 1922; PÖHLMANN 1926, 1927; RÜDIGER 1926a, 1926b; FISCHER 1927, WOLF 1927, HEDWIG 1928, RAAB 1928, BRYK & EISNER 1939, HOFFMANN 1956, NIKUSCH 1985; WITKOWSKI, KLEIN & KOSIOR 1992; DABROWSKI 1996, 2010; WITKOWSKI, ADAMSKI, KOSIOR & PLONKA 1997; MUCHA 1999, GEYER & DOLEK 2001, PENNERSTORFER 2010) zu erreichen, wobei die meisten Versuche der Restitution des Apollofalters jedoch erfolglos verlaufen sind und nur wenige Experimente der Wiederansiedlung des Apollofalters erfolgreich durchgeführt wurden (unter anderen WOLF 1927, PALIK 1980, KUSKA & LUKASEK 1993; KUDRNA, LUKASEK & SLAVIK 1994; WITKOWSKI & ADAMSKI 1996; WITKOWSKI, ADAMSKI, KOSIOR & PLONKA 1997; GLASSL 2005).

1.15 Repräsentanz des Apollofalters

Der Apollofalter wurde in 1995 zum Schmetterling des Jahres in Deutschland gewählt. Wegen seiner Berühmtheit und Schönheit wurde der Apollofalter auserkoren, den Umschlag aller fünf Bände des Standardwerkes über die Schmetterlinge Mitteleuropas (FORSTER & WOHLFAHRT 1954, 1955, 1960, 1971, 1973 – 1981) als repräsentativer Schmetterling zu verzieren. Der Apollofalter steht damit als herausragendes Mitglied der Schmetterlinge auf einer Stufe mit dem Hirschkäfer, welcher der renommierteste und spektakulärste Vertreter der Käfer Mitteleuropas ist und deshalb ebenfalls wiederholt als repräsentativer Käfer oder ausgezeichnetes Insekt zur Gestaltung des Titels zahlreicher Bestimmungsbücher und Naturführer über Käfer und Insekten auserlesen wurde (Literaturübersicht in MADER 2009a).

Im Logo der in 1866 gegründeten Entomologischen Gesellschaft Düsseldorf und des seit fast 25 Jahren alljährlich in Düsseldorf stattfindenden Westdeutschen Entomologentages (MELANARGIA 2010) werden die Schmetterlinge durch den Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und die Wanzen durch die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) vertreten, und auch aus anderen Insektengruppen wurden besonders auffällige und bekannte Mitglieder für das Symbol ausgewählt, welche unter anderen die Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygidae) und den Stierkäfer (*Typhoeus typhoeus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Geotrupidae) umfassen. Der in 1897 gegründete Entomologische Verein in Frankfurt am Main wurde sogar nach dem Apollofalter benannt und verwendet eine Abbildung des namensgebenden Schmetterlings als Signum auf der Titelseite seiner Zeitschrift (LEDERER 1937b), und der in 1916 in Luxemburg ins Leben gerufene Zirkel der jungen Lepidopterologen wurde ebenfalls nach dem Apollofalter bezeichnet (WAGNER-ROLLINGER 1977).

In neuerer Zeit wurde sogar in Japan eine entomologische Zeitschrift mit dem Namen Apollo herausgegeben (Rose 1995). Wegen der Schönheit des Apollofalters, welcher darüber hinaus aufgrund seines langsamen Flatterfluges und seines oftmals längeren Verweilens auf Blüten und Steinen ein sehr dankbares Objekt zum Fotografieren und Filmen ist, wurde auch das Zentralorgan für Amateur- und Fach-Fotografie, welches früher in Dresden erschienen ist, mit dem Namen Apollo versehen.

1.16 Voltinismus des Apollofalters und des Segelfalters

Der Segelfalter gehört ebenso wie der Schwalbenschwanz zu den bivoltinen Insekten und tritt in zwei Generationen auf, welche die vernale Generation vor der Sommer-Sonnenwende und die aestivale Generation nach der Sommer-Sonnenwende umfassen, wohingegen der Mosel-Apollo zu den univoltinen Insekten zählt und nur in einer vernalen bis aestivalen Generation vorkommt, welche vor der Sommer-Sonnenwende beginnt, das aestivale Solstitium überbrückt und nach der Sommer-Sonnenwende endet. Bezüglich des Voltinismus gleichen sich damit die beiden geschwänzten Ritterfalter und unterscheiden sich von dem ungeschwänzten Mosel-Apollo, welcher der dritte Vertreter der Familie Papilionidae im Moseltal ist. Die Flugzeit des univoltinen Mosel-Apollo überlappt sich mit den Flugzeiten der Frühjahrs- und Sommergenerationen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes, so daß zweimal pro Jahr für jeweils eine kurze Zeit die exklusive Konstellation des gleichzeitigen Fluges der drei Ritterfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier bewundert werden kann, wohingegen diese Papilioniden-Troika ansonsten, wenn überhaupt, nur an wenigen anderen Lokalitäten in Deutschland und in den umliegenden Ländern im zentralen Mitteleuropa simultan nebeneinander bestaunt werden kann. In dem fast unikalen Szenario des kontemporären Vorkommens der drei Papilioniden fliegen die ersten Exemplare des Mosel-Apollo zusammen mit den letzten Individuen der Frühjahrs- und Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz, wohingegen die letzten Exemplare des Mosel-Apollo gemeinsam mit den ersten Individuen der Sommergenerationen von Segelfalter und Schwalbenschwanz auftreten.

Bei der Beschreibung und Interpretation der Saisonalität der Insektengenerationen verwende ich die astronomische und kalendarische Definition der Jahreszeiten, welche von der meteorologischen Festlegung abweicht. Der Frühling beginnt mit dem vernalen Äquinoktium (Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.03. und endet mit dem aestivalen Solstitium (Sommer-Sonnenwende) am 21.06. Der Sommer setzt ein mit dem aestivalen Solstitium (Sommer-Sonnenwende) am 21.06. und schließt ab mit dem automnalen Äquinoktium (Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.09. Der Herbst beginnt mit dem automnalen Äquinoktium (Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.09. und endet mit dem hibernalen Solstitium (Winter-Sonnenwende) am 21.12. Der Winter setzt ein mit dem hibernalen Solstitium (Winter-Sonnenwende) am 21.12. und schließt ab mit dem vernalen Äquinoktium (Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.03. (bezogen auf die nördliche Halbkugel).

Am vernalen Äquinoktium (Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.03. steht die Sonne senkrecht über dem Äquator, am aestivalen Solstitium (Sommer-Sonnenwende) am 21.06. steht die Sonne senkrecht über dem nördlichen Wendekreis, am automnalen Äquinoktium (Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.09. steht die Sonne senkrecht über dem Äquator,

und am hibernalen Solstitium (Winter-Sonnenwende) am 21.12. steht die Sonne senkrecht über dem südlichen Wendekreis (bezogen auf die nördliche Hemisphäre).

Diesbezüglich unterscheide ich zwischen vernaler (Frühlings-) Generation, aestivaler (Sommer-) Generation und automnaler (Herbst-) Generation der Insekten. Bei einigen Schmetterlingen fliegen im Frühling noch Individuen der aestivalen bis automnalen Generation des vorigen Jahres, welche als Imagines überwintert haben, und diese hibernierenden Individuen sind deshalb nicht der echten vernalen Generation zuzurechnen, welche nicht als Imagines überwintert haben und erst im Frühling schlüpfen. Der Apollofalter, der Segelfalter und der Aurorafalter sind typische vernale Formen, welche im Frühling des laufenden Jahres aus der Puppe geschlüpft sind, wohingegen andere Schmetterlinge wie der Zitronenfalter, das Tagpfauenauge, der Kleine Fuchs, der C-Falter und der Admiral aestivale bis automnale Formen des vorigen Jahres darstellen, welche nach ihrem Schlüpfen im Sommer oder im Herbst des letzten Jahres als Imagines überwintert haben und bereits an den ersten Sonnentagen im Frühling herumfliegen. Der Aurorafalter zählt zusammen mit der Frühjahrgeneration des Segelfalters zu den ersten echten Frühlingsboten im Insektenreich, welche mit ihrem Erscheinen den entomologischen Beginn des Frühlings markieren, wohingegen das Erscheinen der aestivalen bis automnalen Generation des Admirals und des Postillon-Heufalters das entomologische Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes verkündet.

Im Gegensatz zu dem univoltinen Mosel-Apollo, welcher die Risiken der nichtnatürlichen Mortalität durch das gestaffelte Erscheinen von diskreten Segmenten der Populationen innerhalb der relativ langen Flugzeit seiner einzigen Generation verteilt, separieren die anderen Mitglieder der Familie Papilionidae im Moseltal, welche den Segelfalter und den Schwalbenschwanz umfassen, die Bedrohung der vorzeitigen Letalität durch die Spaltung der Populationen in zwei Generationen, welche durch kürzere oder längere Fehlzeiten voneinander getrennt werden, in denen keine Individuen der beiden geschwänzten Ritterfalter fliegen, und eine analoge Strategie der Reduktion der Gefahr der prämaternen Liquidierung verfolgen auch andere bivoltine Schmetterlinge.

1.17 Apollofalter und Segelfalter in der Philatelie

Die drei großen Ritterfalter zählen zu den schönsten und beeindruckendsten Schmetterlingen in Mitteleuropa, und ihre Bekanntheit unter den Naturfreunden wurde auch dadurch erheblich gesteigert, daß Apollofalter, Segelfalter und Schwalbenschwanz von den Postverwaltungen zahlreicher europäischer und außereuropäischer Länder wiederholt als Motive für Sonderbriefmarken ausgewählt wurden. Briefmarken mit dem Motiv des Apollofalters wurden bisher unter anderen von den Postverwaltungen von (in alphabetischer Reihenfolge) Andorra, Aserbaidshan, Benin, Bulgarien, Bundesrepublik Deutschland, Deutsche Demokratische Republik, Finnland, Griechenland, Jugoslawien, Kirgisistan, Monaco, Mongolei, Nordkorea, Polen, San Tomé e Príncipe, Tschechoslowakei, Ungarn und Usbekistan herausgegeben. Postwertzeichen mit dem Motiv des Segelfalters wurden bisher unter anderen von den Postdiensten von (in alphabetischer Reihenfolge) Albanien, Andorra, Bundesrepublik Deutschland, Jamahiriya, Manama, Polen, San Marino, Sowjetunion, Tschechoslowakei, Ungarn und Venezuela emittiert. Eine Zusammenstellung der bisher erschienenen Briefmarken mit dem Motiv des Schwalbenschwanzes ist als Beitrag zur philatelistischen Lepidopte-

rologie im Vergleich zu der Übersicht der bisher ausgegebenen Postwertzeichen mit dem Motiv des Hirschkäfers als Beitrag zur philatelistischen Coleopterologie in MADER (2009a) enthalten.

2 Lunarzyklische Populationsdynamik von Insekten und Pilzen

Die Wendepunkte des lunaren Zyklus, welche die Phasen Vollmond und Neumond umfassen, kontrollieren und begrenzen Beginn, Dauer und Ende sowohl des Schwärmens und Massenfluges von Insekten als auch des Schuß- und Massenwachstums von Pilzen (MADER 2009a, 2010a). Die Korrelation der Kulminationen der Häufigkeitsverteilung der Insekten mit Vollmond und Neumond im vorigen Jahr ermöglicht in Analogie und Extrapolation die Vorhersage der besten Beobachtungsmöglichkeiten der Insekten an ihren Gipfeln der Abundanz im laufenden Jahr mit Hilfe der selenozyklischen Deutung der Höhepunkte des Erscheinens der Insekten. Die nachstehenden Bemerkungen zur lunarzyklischen Populationsdynamik von Insekten und Pilzen beinhalten den Einfluß von Vollmond und Neumond auf Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen, den Hirschkäfer als Schlüssel zur selenozyklischen Populationsdynamik der Insekten, und die mondbezogene Interpretation und Prognose von Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen. Eine Übersicht der Abfolge von fünf Schönwetterperioden in Frühling und Sommer 2010 sowie der Länge des Tages von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang bilden die meteorologische Grundlage für die selenozyklische Bewertung der kurzfristigen Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal.

2.1 Einfluß von Vollmond und Neumond auf Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen

Vollmond und Neumond haben entscheidenden Einfluß auf Auslösung und Steuerung sowohl des Schwärmens und Massenfluges von Insekten als auch des Schuß- und Massenwachstums von Pilzen (MADER 2009a, 2010a). Die Erstellung meines Buches über die mondbezogene Populationsdynamik von Insekten (besonders Schmetterlinge, Libellen und Käfer) basiert auf der Auswertung der Daten aus eigenen Beobachtungen und einer Literaturübersicht von über 500 Insektenarten, welche über 100 Tagfalterarten, über 300 Nachtfalterarten, über 50 Libellenarten, 15 Käferarten und weitere Insektenarten umfassen. Die Beobachtungsdaten der über 400 Schmetterlingsarten, welche den überwiegenden Teil des Umfanges des Buches beinhalten, wurden vor allem den Jahresberichten in allen Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia* (bis einschließlich 2009) entnommen. Alle Beobachtungsdaten wurden mit einem Mondkalender-Rechner (www.mondkalender-online.de) lunarzyklisch kalkuliert und bezüglich ihrer Korrelation mit Vollmond und Neumond analysiert. Aus der eingehenden Beziehung von Vollmond und Neumond zu den Höhepunkten der Aktivität des breiten Spektrums der untersuchten Insektenarten ist der fundamental neue Ansatz der selenozyklischen Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik von Insekten entstanden, deren wichtigste Erkenntnis die Koppelung des Schwärmens und Massenfluges von Insekten mit Vollmond und Neumond ist. Die grundsätzlich neue Strategie der selenozyklischen Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik von Insekten ermöglicht durch die Auswertung der Kulminationen der Häufigkeitsverteilung von Insekten in vergan-

genen Jahren in Analogie und Extrapolation auch die Prognose der Spitzen der Aktivität von Insekten in zukünftigen Jahren und gestattet damit die Vorhersage der besten Beobachtungszeiten von Insekten in laufenden und kommenden Jahren, wodurch eine genaue Planung von Exkursionen zu den Höhepunkten der Flugzeiten von Insekten mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit oder sogar einer ziemlichen Sicherheit des erfolgreichen Erlebens der Peaks der Häufigkeitsverteilung von Insekten vorgenommen werden kann.

Der Hirschkäfer ist das Hauptinsekt und spielt die zentrale Rolle in der Auswertung der mondbezogenen Populationsdynamik und Ökologie, denn der Hirschkäfer war es, der mich durch Zufall auf die lunarzyklische Korrelation des Schwärmens und Massenfluges von Insekten aufmerksam gemacht hat. Der Hirschkäfer hat mir in einer Sternstunde durch sein spektakuläres Schwärmen in der Abenddämmerung am 05.06.2008 kurz nach dem Neumond am 03.06.2008 das faszinierende Thema der selenozyklischen Koppelung der Kulminationen der Flugzeiten von Insekten praktisch vor die Füße gelegt, in meinem Geist entzündet und zur Ausarbeitung angespornt. Wegen dieser entscheidenden Bedeutung des Hirschkäfers für die Entstehung meines Buches über die mondbezogene Populationsdynamik von Insekten (MADER 2010a) zieren drei ausgewählte Fotos von startbereiten und abfliegenden Männchen des Hirschkäfers den Umschlag des Buches und wird der Hirschkäfer auch namentlich im Titel des Buches hervorgehoben. Der Hirschkäfer ist ein mustergültiges Beispiel für die lunarzyklische Assoziation des Schwärmens und Massenfluges von Insekten, denn die Spitzen der Häufigkeitsverteilung sind bei dem Hirschkäfer nur sehr schmale Peaks, welche lediglich wenige Schwärmabende oder manchmal sogar nur einen einzigen Schwärmabend umfassen, an denen zahlreiche Individuen in einem sehr engen Zeitfenster von etwa 20 – 30 Minuten Dauer in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht fliegen, welches das Zeitintervall von etwa 21.15 Uhr bis etwa 21.45 Uhr beinhaltet, und diese steilen Gipfel der Abundanz des Hirschkäfers liegen meist in den Tagen um Vollmond und Neumond (MADER 2009a, 2010a, 2010c). Ohne das außergewöhnliche Glück des unerwarteten Miterlebens des einzigen Schwärmabends des Hirschkäfers mit einem unbeschreiblichen Massenflug im Juni 2008 nur wenige Tage nach dem Neumond am Waldrand nahe dem südlichen Ortsausgang von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg, als mir nach der Landung eines Hirschkäfer-Männchens direkt neben mir die Korrelation des Höhepunktes der Häufigkeitsverteilung der Insekten mit den selenozyklischen Wendepunkten wie Schuppen von den Augen gefallen ist und wie ein Blitz in meinem Kopf die mondgesteuerte Interpretation der Kulmination der Abundanz der Insekten entfacht hat, wären sowohl mein Buch über die Populationsdynamik und Ökologie des Hirschkäfers (MADER 2009a), als auch mein Buch über die mondbezogene Populationsdynamik von Insekten (MADER 2010a), und ebenso auch die vorliegende Studie der lunarzyklischen Populationsdynamik und Ökologie des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nicht entstanden.

Es hat sich an der Fülle der ausgewerteten Beobachtungsdaten der über 500 Insektenarten gezeigt, daß Vollmond und Neumond vor allem durch die oftmals damit verbundenen Weterumschwünge und Temperaturwechsel eine dominante Rolle in der Auslösung und Steuerung des Schwärmens und Massenfluges von Insekten spielen, was besonders eingehend an einem breiten Artenspektrum von Schmetterlingen, Libellen und Käfern dokumentiert wurde. Vergleichende Untersuchungen haben ferner ergeben, daß die lunarzyklische Deutung der kurzfristigen Populationsdynamik von Insekten mit dem kontrollierenden Einfluß

von Vollmond und Neumond auf Schwärmen und Massenflug auch auf das Massenwachstum von Pilzen und die Massenwanderung von Amphibien übertragen werden kann. Pilze sind besonders geeignete Indikatoren der Beziehungen ihres Wachstums mit Neumond und Vollmond wegen ihres oftmals fast schlagartigen Erscheinens innerhalb einer einzigen Nacht, wodurch sie plötzlich in größeren Stückzahlen morgens an manchen Stellen in Teilen der Wälder und Wiesen stehen, an denen am Tag davor kein einziger Pilz gestanden hat, und diese Konstellation erlaubt die genaue Korrelation der Auslösung und Steuerung des Wachstums der Pilze durch die Wendepunkte des lunaren Zyklus in analoger Weise wie bei dem unvermittelten Auftauchen von zahlreichen Exemplaren von Schmetterlingen und anderen Insekten an manchen Flugplätzen in Wiesen und an Waldrändern, an denen an den Tagen davor nur wenige oder gar keine Individuen geflogen sind. Pilze schießen häufig innerhalb einer einzigen Nacht aus dem Boden und sind deshalb exzellente Anzeiger des Einflusses von Neumond und Vollmond auf die Stimulation des schlagartigen Massenwachses großer Mengen von Exemplaren, was sich in einer Reihe hervorragender Beispiele der selenozyklischen Korrelation des plötzlichen Erscheinens umfangreicher Populationen etlicher Pilze widerspiegelt (MADER 2010a). Als weiteres Resultat der gruppenübergreifenden mondbezogenen Forschungen hat sich erwiesen, daß manchmal auch der Massenflug von Raubvögeln mit den Wendepunkten des lunaren Zyklus korreliert. Der Zusammenhang von Vollmond und Neumond mit Wetterumschwüngen und Temperaturwechseln wurde mit täglichen Erfassungen der Wetterdaten in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben in den Jahren 2010 und 2009 dokumentiert, welche im Anhang tabellarisch aufgelistet sind.

2.2 Der Hirschkäfer als Schlüssel zur selenozyklischen Populationsdynamik der Insekten

Der Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) ist der Schlüssel zur selenozyklischen Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik der Insekten, denn er ist durch sehr kurze Schwärmphasen gekennzeichnet, welche nur wenige Schwärmabende oder manchmal sogar nur einen einzigen Schwärmabend beinhalten, wobei die zeitlich begrenzten Schwärmphasen meist in den Tagen um den Vollmond und den Neumond stattfinden (MADER 2009a, 2010a). An den wenigen Schwärmabenden, welche in der Regel in der ersten oder zweiten Juniwoche liegen, konzentriert sich die Kulmination der Aktivität des Hirschkäfers auf ein sehr kurzes Zeitfenster in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht, welches an den einzelnen Schwärmabenden nur etwa 20 – 30 Minuten dauert. Die sehr schmale Spitze der Häufigkeitsverteilung der Individuen des Hirschkäfers an nur wenigen Schwärmabenden oder sogar lediglich einem einzigen Schwärmabend, an denen der Massenflug des Hirschkäfers auf das sehr enge Zeitintervall von etwa 21.15 Uhr bis etwa 21.45 Uhr beschränkt ist, bietet eine ideale Grundlage für die Definition der Korrelation der Schwärmphasen des Hirschkäfers mit den Wendepunkten des lunaren Zyklus, und die phänologische Untersuchung von über 500 Insektenarten, welche vor allem Käfer, Tagfalter, Nachtschmetterlinge und Libellen umfassen, aufgrund von eigenen Beobachtungen und der Auswertung der faunistischen Literatur hat gezeigt, daß die Interpretation der selenozyklischen Korrelation der kurzfristigen Populationsdynamik des Hirschkäfers mit der Assoziation der Schwärmphasen mit dem Vollmond und dem Neu-

mond vom Hirschkäfer auf die anderen Insekten übertragen werden kann.

Der Schwärmflug der Hirschkäfer ist eine für Augen und Ohren mitreißende Darbietung, bei der eine größere Anzahl von Hirschkäfern gleichzeitig oder gestaffelt nacheinander mit nicht zu überhörendem sonorem Brummen am Waldrand hin und her fliegt, vom Waldrand über die gegenüberliegenden Wiesen und Felder kreist, und dann wieder zurück zum Waldrand fliegt, wobei die vielen Hirschkäfer als kontrastreiche Silhouetten vor dem romantischen Hintergrund des abklingenden und verglühenden Abendrotes mit greller Schärfe der Konturen deutlich sichtbar sind. Das eindrucksvolle optische und akustische Schauspiel des Schwärmens der Hirschkäfer kann am besten an nach Westen gerichteten Waldrändern abends in der Dämmerung nach dem Sonnenuntergang und mit dem Erlöschen des Abendrotes beobachtet werden, bevor der Mond im Osten langsam in den Zenit des Himmels aufsteigt und das fahle Mondlicht nach dem Verschwinden des Abendrotes mit dem Einbruch der Dunkelheit eine bezaubernde und teilweise auch gespenstische Stimmung am Waldrand erzeugt. Der Höhepunkt der Aktivität liegt Anfang bis Mitte Juni zwischen 21.15 Uhr und 21.45 Uhr mit dem dichtgedrängten und manchmal nahezu pausenlosen Erscheinen von zahlreichen Hirschkäfern, welche einzeln oder in kleineren Gruppen aus dem Wald herausfliegen und am Waldrand um die Äste und Kronen der Bäume herumfliegen, wobei am Waldrand unter den Bäumen ein anhaltendes monotones Brummen wie bei einem Propellerflugzeug zu hören ist.

Die besten Beobachtungsmöglichkeiten für das faszinierende Spektakel des Schwärmens der Hirschkäfer mit einem bombastischen Massenflug lagen in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens im vorigen Jahr in dem Zeitraum von wenigen Tagen nach dem Vollmond am 28.05.2010 bis wenige Tage vor dem Neumond am 12.06.2010, im vorvergangenen Jahr in dem Zeitraum von dem Neumond am 24.05.2009 bis wenige Tage vor dem Vollmond am 07.06.2009, und im vorvorvergangenen Jahr in dem Zeitraum von wenigen Tagen nach dem Neumond am 03.06.2008 bis wenige Tage vor dem Vollmond am 18.06.2008. Das Schwärmen der Hirschkäfer bietet durch das beträchtlich lautere Brummen und die bedeutend markanteren Silhouetten der vor dem romantischen Hintergrund des verglühenden Abendrotes und des fahlen Mondlichtes fliegenden Käferriesen ein noch weitaus attraktiveres Schauspiel in Bild und Ton als das Schwärmen der wesentlich kleineren Maikäfer. Deshalb ist der etwa einen Mondzyklus früher erfolgende Schwärmflug der Maikäfer die geeignete Einstimmung und Vorbereitung für den etwa einen Mondzyklus später folgenden Schwärmflug der Hirschkäfer, welcher aufgrund der überragenden Größe der fliegenden Hirsche die bereits bestehende Darbietung der schwärmenden Maikäfer noch wesentlich übertrifft und ein unvergeßliches und unbeschreibliches Ereignis darstellt, welches jeder Insektenliebhaber einmal selbst erlebt haben sollte, und die anschließend jeweils etwa einen Mondzyklus später stattfindenden Schwärmflüge von Junikäfer und Sägebock stellen dann die geeignete Abrundung und den passenden Ausklang für den überwältigenden und mitreißenden Auftritt des absoluten Stars unter den dämmerungsaktiven schwärmenden Großkäfern dar. In Analogie und Extrapolation zu den Schwärmflügen des Hirschkäfers im vorigen Jahr, im vorvergangenen Jahr und im vorvorvergangenen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten des spektakulären Käferriesen zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011.

Während des Höhepunktes der Aktivität zwischen 21.15 Uhr und 21.45 Uhr, wenn zahlreiche Hirschkäfer an den Bäumen am Waldrand entlangfliegen und um die Bäume am Waldrand herumfliegen, wobei am Waldrand unter den Bäumen ein andauerndes stereotypisches Brummen zu hören ist, kann man manchmal einige tieffliegende Hirschkäfer direkt vor seinen Augen beobachten und kann dabei anhand der geweihartig vergrößerten Mandibeln der fliegenden Hirsche deutlich zwischen großen Männchen, kleinen Männchen und Weibchen unterscheiden. Mir sind im vorigen Jahr und im vorvergangenen Jahr an mehreren Abenden etliche Hirschkäfer quasi in Zeitlupe in Gesichtshöhe vor meinen Augen hin und her geflogen, so daß ich ihren Hinterleib mit der Nasenspitze hätte berühren können, und bei dieser einmaligen Perspektive habe ich voller Erstaunen und Bewunderung die langsam fliegenden Hirschkäfer lediglich beobachtet und war von der Eleganz des Fluges derart gefesselt, daß ich gar nicht daran denken konnte, die sich mir in optimaler Flughöhe und mit optimaler Fluggeschwindigkeit in grazilem Schweben in unmittelbarer Nähe präsentierenden Hirschkäfer zu fotografieren. Aus aerodynamischen und gravitativen Gründen, welche vor allem durch die überdimensionierten geweihartigen Mandibeln der Männchen bedingt sind, stehen die Hirschkäfer beim Flug steil in der Luft mit einem Neigungswinkel der Körperlängsachse von 60 – 70 Grad. Mit einsetzender Dunkelheit kurz vor dem Ende der Dämmerung und vor dem Einbruch der Nacht gesellen sich auch noch Fledermäuse dazu, die lautlos aus dem Wald herausfliegen, den Waldrand auf- und abfliegen und dabei versuchen, einen fliegenden Hirschkäfer zu erbeuten, was aufgrund der erheblichen Größe der männlichen und weiblichen Hirschkäfer wesentlich schwieriger ist als bei dem kleineren Mäikäfer und dem nochmals kleineren Junikäfer. Ich hatte an meinem Beobachtungsstandort das faszinierende Szenario einer jagdlustigen Fledermaus, welche über eine Viertelstunde lang fast ohne Pause im Tiefflug direkt vor mir den Waldrand auf- und abgeflogen ist und dabei immer wieder die Flugbahnen der schwärmenden Hirschkäfer gekreuzt hat, und dabei manchmal auch direkt auf mich zugeflogen ist und erst kurz vor meinem Kopf mit einem abrupten Schlenker seitlich ausgewichen ist und etwa einen Meter vor meinen Augen vorbeigeflogen ist. An manchen Abenden sind sogar zwei Fledermäuse hintereinander in permanenter Patrouille über eine Viertelstunde lang unmittelbar vor mir in schnellem Flug entlang des Waldrandes hin- und hergeflogen und waren dabei so sehr in ihren Jagdflug nach den heranschwirrenden Hirschkäfern vertieft, daß sie zuweilen erst im letzten Moment vor meinem Kopf abgedreht haben und durch ein abruptes Ausweichmanöver eine Kollision mit mir vermieden haben.

2.3 Mondbezogene Interpretation und Prognose von Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen

Die lunarzyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik von Insekten und Pilzen in aktuellen und vergangenen Jahren erlaubt auch die Vorhersage von Schwärmphasen von Insekten und Schubphasen von Pilzen in den Tagen um Vollmond und Neumond in zukünftigen Jahren. Die selenozyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik gestattet auch bei dem Mosel-Apollo, dem Segelfalter und anderen sehenswerten Insekten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier die lunarbiologische Deutung des Erscheinens innerhalb des Jahres und ermöglicht die Prognose des Höhepunktes und des Finales der Flugzeit im laufenden Jahr und im folgenden Jahr.

Die Beziehungen zwischen dem Auftreten des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer imposanter Tagfalter und den Mondphasen im vorigen Jahr erlauben die Vorhersage der besten Beobachtungszeiten des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer spektakulärer Schmetterlinge innerhalb von begrenzten Intervallen zwischen Vollmond und Neumond im aktuellen Jahr und im nächsten Jahr. Die Korrelation der kurzfristigen Populationsdynamik der Schmetterlinge mit Vollmond und Neumond im vergangenen Jahr gestattet daher die Prognose der optimalen Beobachtungsperioden um die Spitzen der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer attraktiver Tagfalter im laufenden Jahr und im folgenden Jahr, welche allen interessierten Naturfreunden eine detaillierte Grundlage für die Planung von Ausflügen zu den Kulminationen der Flugdarbietungen des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer sehenswerter Schmetterlinge im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zur Verfügung stellt.

Die genaue Konzeption der Exkursionen zu den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal mit Hilfe der selenozyklischen Vorhersage der Gipfel der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer bezaubernder Insekten gewährt eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit oder bei günstigem Wetter sogar eine ziemliche Sicherheit des Erscheinens des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer faszinierender Insekten in mehreren bis etlichen Exemplaren in den angegebenen Zeitintervallen, und die einfach zu erreichenden, problemlos zu findenden und leicht zu begehenden Profile, welche für einen eintägigen Ausflug bevorzugt empfohlen werden, tragen zum erfolgreichen und eindrucksvollen Verlauf des Abstechers zu den Höhepunkten der Aktivität des Mosel-Apollo, des Segelfalters und anderer hervorragender Insekten in dem romantischen und malerischen Ambiente der Weinbaulandschaft des Moseltales bei, welches zum Genuß eines der vorzüglichen Weine von den Steillagen an den Flugplätzen des Mosel-Apollo als krönendes Finale einer reizvollen Tagestour zu einer entomologischen Kostbarkeit ersten Ranges in Mitteleuropa animiert.

2.4 Abfolge von fünf Schönwetterperioden in Frühling und Sommer 2010

Die Verteilung von längeren Schönwetterperioden und kürzeren Schlechtwetterphasen im Verhältnis zu den Wendepunkten des lunaren Zyklus in Frühling und Sommer 2010 wird als Basis für die selenozyklische Bewertung der kurzfristigen Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal erläutert. Im südwestlichen Teil von Deutschland wurden in Frühling und Sommer 2010 fünf längere Perioden sommerlich warmen, sonnigen, weitgehend trockenen und nur schwach windigen oder fast windstillen Wetters mit durchschnittlichen Tageshöchsttemperaturen von etwa 20 – 25 °C oder sogar etwa 25 – 30 °C von vier kürzeren Phasen kühleren und wechselhaften Wetters mit durchschnittlichen Tageshöchsttemperaturen von etwa 15 – 20 °C, verstärkter Bewölkung, erhöhten Niederschlägen und zeitweise auch stärkerem Wind unterbrochen und getrennt. Die Temperaturen wurden in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens registriert und sind im Anhang tabellarisch aufgelistet. Das Moseltal zwischen Koblenz und Trier liegt etwas weiter nördlich als Heidelberg, so daß dort durch einen etwas früheren Sonnenaufgang und einen etwas späteren Sonnenuntergang die Länge des Tages noch etwas größer ist als in Heidelberg, weshalb bezüglich der Aufheizung der Luft durch die Sonne am Tag die Differenz in der geographischen Breite möglicherweise durch die längere Dauer des Son-

nenscheins und der Helligkeit ausgeglichen wird. In analoger Weise wie in 2010 wurden auch in Frühling und Sommer 2008 fünf längere Perioden sommerlich warmen, sonnigen, weitgehend trockenen und nur schwach windigen oder fast windstillen Wetters von vier kürzeren Phasen kühleren und wechselhaften Wetters mit verstärkter Bewölkung, erhöhten Niederschlägen und zeitweise auch stärkerem Wind unterbrochen und getrennt, welche in MADER (2009a) skizziert sind.

Die erste Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter hat mit dem Ende der Übergangsphase vom Winter zum Frühling vor dem Neumond am 14.04.2010 begonnen und wurde mit dem Einsetzen der Maikälte (Eisheiligen) mit kühlerem und wechselhaftem Wetter nach dem Vollmond am 28.04.2010 beendet. Diese erste Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter von 17.04.2010 bis 29.04.2010 zwischen der Übergangsphase vom Winter zum Frühling bis 13.04.2010 und der Maikälte (Eisheiligen) von 30.04.2010 bis 20.05.2010 wurde nur gelegentlich durch Regenfälle unterbrochen, und in dieser ersten Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter wurde die Tageshöchsttemperatur von 25 °C erstmals im Jahr am 29.04.2010 erreicht. In der vorhergehenden Übergangsphase vom Winter zum Frühling wurde die Tageshöchsttemperatur von 20 °C erstmals im Jahr am 25.03.2010 erreicht, war der letzte Bodenfrost im Frühjahr in der Nacht zum 24.04.2010, und war der letzte Schneefall im Frühjahr am 12.03.2010, und im zurückliegenden Winter wurde die Tageshöchsttemperatur von 15 °C erstmals im Jahr am 24.02.2010 erreicht, wurde die Tageshöchsttemperatur von 10 °C erstmals im Jahr am 22.02.2010 erreicht, wurde die Tageshöchsttemperatur von 5 °C erstmals im Jahr am 01.01.2010 erreicht, war der letzte Dauerfrost an Tag und Nacht im Frühjahr am 11.02.2010, und wurde die Nachtiefsttemperatur von minus 5 °C letztmals im Frühjahr in der Nacht zum 10.02.2010 erreicht.

Die zweite Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter hat mit dem Ende der Maikälte (Eisheiligen) vor dem zunehmenden Halbmond am 21.05.2010 begonnen und wurde mit dem Einsetzen der Junikälte (Schafskälte) mit kühlerem und wechselhaftem Wetter vor dem Vollmond am 26.06.2010 beendet. Diese zweite Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter von 21.05.2010 bis 18.06.2010 zwischen der Maikälte (Eisheiligen) von 30.04.2010 bis 20.05.2010 und der Junikälte (Schafskälte) von 19.06.2010 bis 21.06.2010 wurde wiederholt durch Gewitter und Regenfälle unterbrochen, und in dieser zweiten Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter wurde die Tageshöchsttemperatur von 30 °C erstmals im Jahr am 06.06.2010 erreicht.

Die dritte Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter hat mit dem Ende der Junikälte (Schafskälte) vor dem Vollmond am 26.06.2010 begonnen und wurde mit dem Einsetzen der Julikälte mit kühlerem und wechselhaftem Wetter vor dem Vollmond am 26.07.2010 beendet. Diese dritte Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter von 22.06.2010 bis 21.07.2010 zwischen der Junikälte (Schafskälte) von 19.06.2010 bis 21.06.2010 und der Julikälte von 22.07.2010 bis 29.07.2010 wurde nur gelegentlich durch Gewitter und Regenfälle unterbrochen, und in dieser dritten Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter wurde die Tageshöchsttemperatur von 35 °C erstmals im Jahr am 02.07.2010 und letztmals im Jahr am 21.07.2010 sowie die Jahreshöchsttemperatur von 38 °C jeweils am 10.07.2010 und am 12.07.2010 erreicht.

Die vierte Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter hat die Hundstage umfaßt, und hat mit dem Ende der Julikälte nach dem Vollmond am 26.07.2010 begonnen und wurde mit dem Einsetzen der Augustkälte mit kühlerem und wechselhaftem Wetter nach dem Neumond am 10.08.2010 beendet. Diese vierte Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter von 30.07.2010 bis 14.08.2010 zwischen der Julikälte von 22.07.2010 bis 29.07.2010 und der Augustkälte von 15.08.2010 bis 18.08.2010 wurde wiederholt durch Gewitter und Regenfälle unterbrochen.

Die fünfte Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter hat den Spätsommer beinhaltet, und hat mit dem Ende der Augustkälte nach dem zunehmenden Halbmond am 16.08.2010 begonnen und wurde mit dem Einsetzen einer Übergangsphase zum Herbst mit kühlerem und wechselhaftem Wetter nach dem Vollmond am 24.08.2010 beendet. Diese fünfte Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter von 19.08.2010 bis 27.08.2010 zwischen der Augustkälte von 15.08.2010 bis 18.08.2010 und der Übergangsphase zum Herbst von 28.08.2010 bis 06.09.2010 wurde wiederholt durch Gewitter und Regenfälle unterbrochen, und in dieser fünften Schönwetterperiode mit sommerlich warmem und sonnigem Wetter wurde die Tageshöchsttemperatur von 30 °C letztmals im Jahr am 22.08.2010 erreicht.

Im darauffolgenden Herbst wurde die Tageshöchsttemperatur von 25 °C letztmals im Jahr am 12.09.2010 erreicht, wurde die Tageshöchsttemperatur von 20 °C letztmals im Jahr am 06.10.2010 erreicht, wurde die Tageshöchsttemperatur von 15 °C letztmals im Jahr am 14.11.2010 erreicht, wurde die Tageshöchsttemperatur von 10 °C letztmals im Jahr am 20.11.2010 erreicht, wurde die Tageshöchsttemperatur von 5 °C letztmals im Jahr am 23.12.2010 erreicht, war der erste Bodenfrost im Spätjahr in der Nacht zum 13.10.2010, war der erste Schneefall im Spätjahr am 25.11.2010, war der erste Dauerfrost an Tag und Nacht im Spätjahr am 01.12.2010, wurde die Nacht tiefsttemperatur von minus 5 °C erstmals im Spätjahr in der Nacht zum 02.12.2010 erreicht, und wurde die Nacht tiefsttemperatur von minus 10 °C erstmals im Spätjahr in der Nacht zum 26.12.2010 erreicht, welche gleichzeitig die Jahrestiefsttemperatur war.

2.5 Länge des Tages von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang

Die Länge des Tages in Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens wird nachfolgend durch die Angabe der Uhrzeiten des Sonnenaufgangs und des Sonnenuntergangs an den astronomischen und kalendarischen Grenzen der Jahreszeiten skizziert. Die Uhrzeiten des Sonnenaufgangs und des Sonnenuntergangs wurden in Walldorf südlich Heidelberg in 2008, 2009 und 2010 kontrolliert und waren in allen drei Jahren identisch. Das Moseltal zwischen Koblenz und Trier liegt etwas weiter nördlich als Heidelberg, so daß dort durch einen etwas früheren Sonnenaufgang und einen etwas späteren Sonnenuntergang die Länge des Tages noch etwas größer ist als in Heidelberg, weshalb bezüglich der Aufheizung der Luft durch die Sonne am Tag die Differenz in der geographischen Breite möglicherweise durch die längere Dauer des Sonnenscheins und der Helligkeit ausgeglichen wird.

Am vernalen Äquinoktium (Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.03. ist der Sonnenaufgang um 6.27 Uhr mitteleuropäischer Zeit und der Sonnenuntergang um 18.41 Uhr mit-

teleuropäischer Zeit, und der Tag hat damit eine Länge von 12 Stunden 14 Minuten. Am aestivalen Solstitium (Sommer-Sonnenwende) am 21.06. ist der Sonnenaufgang um 5.21 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit und der Sonnenuntergang um 21.37 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit, und der Tag hat damit eine Länge von 16 Stunden 16 Minuten. Am automnalen Äquinoktium (Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.09. ist der Sonnenaufgang um 7.12 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit und der Sonnenuntergang um 19.27 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit, und der Tag hat damit eine Länge von 12 Stunden 15 Minuten. Am hibernalen Solstitium (Winter-Sonnenwende) am 21.12. ist der Sonnenaufgang um 8.19 Uhr mitteleuropäischer Zeit und der Sonnenuntergang um 16.30 Uhr mitteleuropäischer Zeit, und der Tag hat damit eine Länge von 8 Stunden 11 Minuten.

Die exakt gleiche Länge von Tag und Nacht um das vernale Äquinoktium (Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.03. wird in Heidelberg schon 4 Tage früher am 17.03. erreicht, denn an diesem Tag ist der Sonnenaufgang um 6.35 Uhr mitteleuropäischer Zeit und der Sonnenuntergang um 18.35 Uhr mitteleuropäischer Zeit, und der Tag hat damit eine Länge von 12 Stunden 00 Minuten. Die exakt gleiche Länge von Tag und Nacht um das automnale Äquinoktium (Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche) am 21.09. wird in Heidelberg erst 4 Tage später am 25.09. erreicht, denn an diesem Tag ist der Sonnenaufgang um 7.18 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit und der Sonnenuntergang um 19.18 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit, und der Tag hat damit eine Länge von 12 Stunden 00 Minuten.

3 Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*)

Die nachstehende Übersicht der Populationsdynamik und Ökologie des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) beinhaltet Lebensraum des Mosel-Apollo in der Weinbaulandschaft des Moseltales, Einfluß von Weinbau und Flurbereinigung auf die Populationen des Mosel-Apollo, Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch Apolloweg und Apollowein, Einfluß des Straßen- und Schienenverkehrs auf die Populationen des Mosel-Apollo, Entwicklungszyklus des Mosel-Apollo, Überschlagsrechnung des Fortpflanzungserfolgs mit Risikoabschlägen, Futterpflanzen der Raupen des Mosel-Apollo, Nektarpflanzen der Imagines des Mosel-Apollo, Populationsdynamik und Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010, Suchstrategie und Konkurrenzkampf der Männchen des Mosel-Apollo, die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo in 2010 und 2011, gestaffeltes Erscheinen innerhalb der relativ langen Flugzeit; Bedeutung von Eiseheiligen. Schafskälte, Julikälte und Augustkälte für die Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten; Heliophilie des Mosel-Apollo, ethologische Temperaturregulation der Imagines und Larven des Mosel-Apollo durch Sonnen, Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 im Vergleich zu früheren Jahren, die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo, Programmvorschlag für eine eintägige Beobachtungstour des Mosel-Apollo, aktuelle und frühere Flugplätze des Mosel-Apollo, frühere Fundorte des Apollofalters in Pfalz und Nahegebiet, temporäre Ansiedlung von Populationen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück durch begrenzte Migration aus dem Moseltal entlang von Seitentälern; Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 2000 – 2009, 1990 – 1999, 1980 – 1989 und vor 1980; Beispiele zur Populationsdynamik anderer Apollofalter-Unterarten, und Prädatoren und Parasiten des Apollofalters.

3.1 Lebensraum des Mosel-Apollo in der Weinbaulandschaft des Moseltales

Im romantischen Moseltal zwischen Koblenz und Trier, welches durch langgezogene Flußschleifen und imposante Steilhänge mit markanten Burgen und schroffen Felsen zwischen den malerischen Ortschaften in der vom graubraunen bis grauschwarzen devonischen Moselschiefer (geologische Übersicht in MEYER 1994) geprägten Landschaft an der Grenze zwischen der Eifel im Norden und Westen und dem Hunsrück im Süden und Osten gekennzeichnet ist, und welches durch die dort in dem schwierigen Gelände der extremen Steilhänge mit nur stellenweise eingeschalteten schmalen Terrassen schon seit der Römerzeit vor über 2000 Jahren erzeugten vorzüglichen Weine weltweiten Ruhm erlangt hat, lebt die letzte ausgedehnte stabile Population des schon seit über 75 Jahren unter strengem Naturschutz stehenden Apollofalters (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) in Deutschland in einem umfangreichen und aus aktueller Sicht ausreichend gesicherten und geschützten Rückzugsgebiet, so daß der im zentralen Mitteleuropa einzigartige Bestand des zaubernden Ritterfalters in dem größten und schönsten Seitental des Rheinischen Schiefergebirges aus derzeitiger Perspektive nicht gefährdet erscheint. In dem warmen Klima des Moseltales wachsen nicht nur exzellente rote und weiße Weine heran, sondern gedeihen auch Pfirsiche in den Gärten am Fuß der Steilhänge unterhalb der Weinberge (obstwirtschaftliche Übersicht in DÜBNER 2006).

In dem wärmebegünstigten Moseltal leben außer dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) auch etliche andere wärmeliebende Insekten in umfangreichen und stabilen Populationen, von denen vor allem der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) zu nennen sind. Das klimatisch begünstigte Moseltal stellt auch eine Einwanderungsstraße für wärmeliebende Insektenarten mediterranen Ursprungs dar und gehört zusammen mit der Burgundischen Pforte zu den wichtigsten Immigrations-toren für thermophile meridionale Insektenarten in den südwestlichen Teil von Deutschland (NOLL 1878, SCHUSTER 1908, KNÖRZER 1909).

Der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae), welcher seinen Unterartnamen von seinem schon seit über eineinhalb Jahrhunderten etablierten typischen Flugplatz um Winingen südwestlich Koblenz erhalten hat, findet an den pittoresken Steilhängen des kurvenreichen Moseltales mit vielen mäanderartigen Flußschlingen zwischen Koblenz und Trier in den Weinbergen und an den Waldrändern optimale Lebensbedingungen, wodurch das Refugium des Mosel-Apollo an der Grenze zwischen Eifel und Hunsrück im westlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges den Status des letzten Paradieses des Apollofalters in Deutschland erlangt, und erscheint schon seit langer Zeit jedes Jahr in individuenreichen Populationen an zahlreichen langfristig stabilen Flugplätzen. Das regelmäßige Vorkommen des Mosel-Apollo an den prägnanten Steilhängen der

häufig engen Flußwendebögen des Moseltales zwischen Koblenz und Trier in der vom dunklen paläozoischen Moselschiefer gestalteten Landschaft wurde schon von BACH & WAGNER (1844), SPEYER & SPEYER (1850, 1858), HYMMEN (1854), HEINEMANN (1859), STOLLWERCK (1863) und LEYDIG (1881, 1895, 1902) in Druckwerken dokumentiert, wird somit schon seit mehr als 150 Jahren immer wieder in der einschlägigen Literatur erwähnt und ist dadurch in der ganzen Welt im wissenschaftlichen Schrifttum bekannt.

Der Mosel-Apollo ist daher im Moseltal zwischen Koblenz und Trier mit permanenten und umfangreichen Populationen bodenständig und eingewachsen. Das Intervall des Moseltales stellt eine autochthone und endemische Provinz des Apollofalters dar, innerhalb derer zwischen den einzelnen separaten Flugplatzgruppen des Mosel-Apollo, welche durch kürzere oder längere Abschnitte ohne Flugplätze getrennt werden, nur sehr untergeordnet oder gar kein Austausch oder Durchmischung stattfindet. Die perennialen und standorttreuen Populationen des Mosel-Apollo sind seit über 150 Jahren in der Literatur belegt und haben seitdem nachweislich in jedem Jahr erfolgreich reproduziert, so daß sie auch heute noch in erheblichen Individuenzahlen vorhanden sind, und die langfristige Stabilität der persistenten und indigenen Populationen des Mosel-Apollo, welche aktuell keinen konkreten existenzbedrohenden Gefährdungen unterworfen sind, ermöglicht die Prognose einer dauerhaften Präsenz der Mosel-Provinz des Apollofalters als inselartiges isoliertes und disjunktes regionales Vorkommen des eleganten rotgefleckten Ritterfalters im zentralen Mitteleuropa. Die unikale Konstellation der Mosel-Provinz des Apollofalters in der germanischen Entomofauna ist nicht nur in den seit mehr als eineinhalb Jahrhunderten sich jährlich erfolgreich fortpflanzenden individuenreichen Populationen des Mosel-Apollo begründet, sondern beruht auch auf dem gleichzeitigen Auftreten des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes zusammen mit dem Mosel-Apollo, wobei als Konsequenz der günstigen Überlappung der Flugzeiten zweimal im Jahr alle drei Mitglieder der Familie der Ritterfalter kontemporär an den Flugplätzen des Mosel-Apollo fliegen, wohingegen diese Papilioniden-Troika ansonsten, wenn überhaupt, nur an wenigen anderen Lokalitäten in Deutschland und in den umliegenden Ländern im zentralen Mitteleuropa simultan nebeneinander bestaunt werden kann.

3.2 Einfluß von Weinbau und Flurbereinigung auf die Populationen des Mosel-Apollo

Die meisten Biotope des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier liegen an den steilen Flanken des Flußtales an und um die zahlreichen hervorragenden und teilweise überhängenden Felsen des landschaftsprägenden dunklen paläozoischen Moselschiefers, und sind aufgrund der schlechten Zugänglichkeit der oftmals schroffen und bizarren Felsen und der steilen Schotterkegel am Fuß der häufig fast senkrecht abfallenden Felsen in den Weinbergen und am Waldrand in den mittleren bis oberen Teilen der steilen Hänge glücklicherweise praktisch unzerstörbar. Besonders spektakuläre Bergmassive mit fast senkrechten Abstürzen an den Steilhängen des Moseltales, welche aufgrund ihrer schroffen vertikalen Felswände und ihrer teilweise überhängenden Flankenabbrüche quasi unzugänglich sind, beherbergen die Flugplätze des Mosel-Apollo an der Blumslay nordwestlich Winingen und an der Brause-lay östlich Cochem-Cond, wo der montanophile Charakter des Apollofalters auch bei der Regionalrasse des Mosel-Apollo markant unterstrichen wird. Aufgrund des nahezu vertikalen Abfalls der Felswände und der ausgedehnten Erstreckung des Felsmassives an dem

Steilhang des Moseltales wird die Brauselay östlich Cochem-Cond auch als die Loreley des Moseltales bezeichnet, denn sie ist ein ähnlich umfangreicher Felsklotz wie die Loreley süd-südöstlich Sankt Goarshausen südsüdöstlich Koblenz im Rheintal. Die schroffen vertikalen Felswände und teilweise überhängenden Flankenabbrüche der Bergmassive mit fast senkrechten Abstürzen an den Steilhängen des Moseltales verhindern einen stärkeren Bewuchs mit Büschen und Bäumen, so daß der Mosel-Apollo im Gegensatz zu anderen Unterarten des Apollofalters das Privileg genießt, natürlich waldfreie Biotope besiedeln zu können (BREHM & BREHM 1997). Zahlreiche Unterarten des Apollofalters und andere Arten der Gattung *Parnassius* sind ausgeprägt montanophile Schmetterlinge und finden sich besonders in Gebirgen, wo sie vor allem an nahezu oder völlig unzugänglichen Bergmassiven, Felsabstürzen und Steilwänden herumsegeln (FRUHSTORFER 1920), und aufgrund seines eleganten und majestätischen Fluges über Berge und Täler wurde der Apollofalter auch als König der Berge (WAGNER-ROLLINGER 1977) oder Juwel der Berge (WERNER 1926) bezeichnet.

Andere Biotope des Mosel-Apollo befinden sich an Felsfluren, Schotterfluren, Treppen und Trockenmauern in den Weinbergen und an den Wegen zwischen den verschiedenen Terrassen oder Böschungsabschnitten in den Steilhängen an den geeigneten Flanken des Flußtales. Die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae), welche die Hauptfutterpflanze der Larven des Mosel-Apollo ist, wächst in umfangreichen Beständen in ausgedehnter Verbreitung an steilen Felsen, Böschungen, Schieferhalten, Treppen und Trockenmauern aus aufgeschichteten Steinen, welche die Terrassen und Wege in den Weinbergen begrenzen. Besonders an den steilen Felsen ist eine Dezimierung oder Vernichtung der umfangreichen Bestände der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers durch Bewirtschaftungsmaßnahmen nahezu ausgeschlossen, wohingegen an den anderen Biotopen des Mosel-Apollo Beeinträchtigungen der Aggregationen dieser xeromorphen, heliophilen und sukkulenten Pflanze bei nichtfachgerechter Nutzung der Standorte möglich sind. I

Im Weinbau werden schon seit mehreren Jahrzehnten nur noch sehr gezielt oder gar keine Insektizide, Acarizide und Herbizide mehr verwendet, so daß der Weinbau im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen die Versprühung von Giftstoffen mit Hubschraubern sowie Rebumlegungen, Umwandlungen von Steilhängen mit Felsfluren in Terrassenserien und Verbuschung von Weinbergsbrachen nach der Aufgabe der Nutzung extremer Steillagen eine ernsthafte Bedrohung des Mosel-Apollo hervorgerufen haben, heute keine Gefährdung der Populationen des Mosel-Apollo mehr bewirkt. Seit 1977 hat die spätere Arbeitsgruppe „Rettet den Moselapollo“ der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, an der sich auch die Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz, die Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Mosel-Eifel-Ahr, die Entomologische Gesellschaft Düsseldorf und die Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau beteiligt haben (LÖSER & REHNELT 1983; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; SCHMIDT 1997), Schutzmaßnahmen gegen die negativen Einflüsse von Flurbereinigung, Terrassierung auf Kosten von Felsfluren, Verbuschung von Weinbergsbrachen und Einsatz von Chemikalien im Weinbau erarbeitet und nach zehnjährigen Untersuchungen eine Studie veröffentlicht (KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KINKLER 1987, 1990, 2000, 2001; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996). Seit 1986 wird vom Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz das Artenschutzprojekt „Apollofalter“ (HASSELBACH 1987, STAATSZEITUNG 2007) durchgeführt, in dessen Rahmen seit 1988 Schutzmaßnahmen

und Biotoppflegeaktionen an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal erfolgen und auch eine Informationsbroschüre für die Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben wurde (HASSELBACH 2003a, www.luwg.rlp.de), und etwa gleichzeitig wurde auch das Artenschutzprojekt „Segelfalter“ betrieben (KINKLER, BETTAG, HASSELBACH, HÜRTER, KINKLER & KNOBLAUCH 1988, 1991).

Schutzmaßnahmen und Biotoppflegeaktionen an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal werden seit 1987 auch von anderen Institutionen durchgeführt, von denen in erster Linie die Verbandsgemeinde Untermosel (KINKLER 1995, 2000, 2001, 2006; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; SCHMIDT 1997, MAY 2000, HASSELBACH 2003a), die Verbandsgemeinde Cochem (SCHMIDT 1997; KINKLER 2000, 2001; HASSELBACH 2003a), die Entomologische Gesellschaft Düsseldorf (KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; HOFFMANN 1997, SCHMIDT 1997; KINKLER 2000, 2001; HASSELBACH 2003a, SCHULTEN 2004) und die Bezirksregierung Koblenz als Obere Landespflegebehörde (SCHMIDT 1997) zu nennen sind. Die Winzer haben die Erzeugergemeinschaft „Deutsches Eck“ gegründet, welche sich zum Ziel gesetzt hat, unter Ertragsbeschränkung nur qualitativ hochwertige Weine zu erzeugen, wobei die seit Jahrhunderten gewachsene Kulturlandschaft mit den typischen Weinbergsterrassen und Trockenmauern erhalten bleiben soll (KINKLER 2000, 2001, 2006; MAY 2000) und damit auch der Lebensraum des Mosel-Apollo geschützt wird. Analog zu dem seit 1986 betriebenen Artenschutzprojekt „Apollofalter“ in Rheinland-Pfalz (HASSELBACH 1987, STAATSZEITUNG 2007) wurde seit 1989 auch ein Artenhilfsprogramm „Apollofalter“ in Bayern (GEYER & DOLEK 1995, 2001; DOLEK & GEYER 2000) veranstaltet. Den Untersuchungen des Mosel-Apollo durch die Arbeitsgruppe „Rettet den Moselapollo“ der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen (KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KINKLER 1987, 1990, 2000, 2001; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) hat sich die Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen angeschlossen, welche die Käferfauna an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier studiert hat (FRANZEN 1995, BAUMANN 1999).

Die Bedrohung des Mosel-Apollo durch den Einsatz von Chemikalien im Weinbau und besonders deren Versprühung vom Hubschrauber aus vor mehreren Jahrzehnten, sowie die Abwendung dieser Gefährdung durch die damalige Entscheidung zum Verzicht der Verwendung von Chemikalien im Rahmen der Trendwende zur Ökologie im Weinbau wurde unter anderem von SCHULTZE (1933), LÖSER & REHNELT (1983), NIKUSCH (1984), HASSELBACH (1987, 2003a), KINKLER (1987, 1989b, 1990b, 1995, 2000, 2001, 2006); KINKLER, LÖSER & REHNELT (1987); RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989); BOURQUIN (1995, 1997); KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996); MELANARGIA (1997), SCHMIDT (1997), MAY (2000) und LUCKE (2010) diskutiert.

Die Beeinträchtigung und Verringerung des Lebensraumes des Mosel-Apollo durch die Beseitigung von wärmespeichernden und landschaftsprägenden Trockenmauern und Terrassen einschließlich der darauf gewachsenen Bestände der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers sowie die Zerstörung von Felsfluren und deren Ersatz durch Terrassen mit befestigten Mauern bei der Flurbereinigung der Weinberge, sowie das Entgegenwirken dieser Tendenz durch Erhaltung der bestehenden Bestände und Anpflanzung von zusätzlichen Beständen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers wurde unter anderem von LÖSER & REHNELT (1983), HASSELBACH (1987, 2003a), KINKLER (1989b, 2000, 2001); KINKLER,

LÖSER & REHNELT (1987); RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989); KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996); MAY (2000) und LÜCKE (2010) angesprochen.

Die Einschränkung und Vernichtung des Lebensraumes des Mosel-Apollo infolge der Verbuschung und Verwilderung aufgegebener und brachliegender Weinberge durch die natürliche Sukzession der Pflanzengesellschaften und die damit verbundene Überwucherung und Verdrängung der Bestände der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers, sowie deren Verhinderung durch Entbuschung und Freistellung im Rahmen der organisierten Biotoppflege der verlassenen und brachliegenden Weinberge unter Einsatz von Naturschützern wurde unter anderen von NIKUSCH (1984), HASSELBACH (1987, 2003a), KINKLER (1987, 1989b, 1990b, 1995, 2000, 2001, 2006); KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996); SCHMIDT (1997), MAY (2000), SCHULTEN (2004), DOTSCH (2006b) und LÜCKE (2010) thematisiert.

Der Wegfall von Lebensraum des Apollofalters durch anthropogene Aufforstung oder natürliche Waldsukzession von ehemals offenliegenden Hängen mit Beständen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers und durch die Umwandlung von früher freiliegenden Flächen mit Aggregaten der Hauptfutterpflanze der Raupen in Gärten, Parks, Wälder und Industriebetriebe wurde unter anderen von FUCHS (1914), AICHELE (1916), BELLING (1916), PAX (1919), POHLMANN (1926), WERNER (1926), CRETSCHMAR (1927), GRÜTZNER (1927), INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT (1935), PFAFF (1935), LEDERER (1938), MELL (1938), FRANK (1939), HOFFMANN (1954, 1956), GUGLIA & FESTITICS (1969), MÜLLER (1969), PEKARSKY (1970), BISCHOF (1971b), CHRISTENSEN (1975), KAMES (1975), DABROWSKI (1980a, 1980b, 2010), PALIK (1981), WEIDEMANN (1983, 1985), NIKUSCH (1984, 1991), WITKOWSKI (1984), COLLINS & MORRIS (1985), KULFAN & KULFAN (1991); BRACONNOT, DESCIMON & VESCO (1993); HILLER (1993), DESCIMON (1994), MUCHA (1999), MAY (2000) und HOTTINGER (2003) bemerkt. Eine tabellarische Übersicht der Faktoren der Bedrohung der Existenz der Populationen des Apollofalters in Deutschland und Europa ist in SWAAY & WARREN (1999) enthalten. Die gleichen Faktoren gefährden auch die Erhaltung der Populationen der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae; HEUSINGER 1994, FUCHS & BRAUN 1999)

3.3 Sensibilisierung der Öffentlichkeit durch Apolloweg und Apollowein

Mit der Einrichtung des ausgeschilderten Apolloweges als Rundwanderweg zwischen Valwig und Cochem-Cond östlich Cochem in 1996 (KINKLER 2000, 2001; Kartenskizzen unter anderen in www.apolloweg-valwig.de/pdf/apolloweg.pdf und www.hotel-noss.de), an dem durch mehrere Informationstafeln auf die Bedeutung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) in der regionalen Fauna hingewiesen wird und zahlreiche Demonstrationen unter fachkundiger Leitung veranstaltet werden, und mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit in Printmedien und im Internet wurden Einheimische und Besucher des Moseltales für den Schutzbedarf und die Schutzwürdigkeit des Mosel-Apollo sensibilisiert, und ebenso wurden Hinweistafeln auch an mehreren anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo aufgestellt (HURTER 2002). Der romantische Apolloweg, welcher oberhalb des Moseltales am Rand der Weinberge als ökologischer Lehrpfad angelegt wurde und diverse Schautafeln sowohl über den Mosel-Apollo und den Segelfalter als auch über andere Insek-

ten, Vögel, Reptilien, Pflanzen, Weinbau, Geologie und Kulturgeschichte enthält, ist inzwischen zu einer großen Attraktion geworden, wird in jedem Jahr von zahlreichen Naturfreunden besucht und wird auch von etlichen Exkursionen und Führungen regelmäßig angesteuert (KINKLER 2000, 2001; HASSELBACH 2003a). Die Beschilderung des Apolloweges ist so konzipiert, daß auch unkundige ortsfremde Besucher ohne Begleitung beim Ablaufen der Strecke zwischen Valwig und Cochem-Cond östlich Cochem umfassend über den Mosel-Apollo sowie sein faunistisches, floristisches, vinologisches, geologisches und kulturhistorisches Umfeld informiert werden.

Einige Winzer im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben sogar mit dem Angebot eines Apolloweines (HASSELBACH 2003a) beim Verkauf ihrer Erzeugnisse Werbung mit dem Mosel-Apollo und gleichzeitig auch für den Mosel-Apollo gemacht, wobei der Apollowein ein Riesling aus einer Steillage entlang des Apolloweges zwischen Valwig und Cochem-Cond östlich Cochem ist (www.moselmano.de/Preisliste und www.vinothek-winningen.de), und ebenso wurde das Etikett eines Rieslings aus einer Steillage bei Winningen südwestlich Koblenz mit dem Konterfei des Mosel-Apollo verziert (FREDERIKSEN 2006). Neben dem Mosel-Apollo im Moseltal wurde der Apollofalter auch in anderen Gebieten als Namenspatron für besondere Weinsorten ausgewählt (unter anderem für die Weinsorte Apollo Klassik von Graßnitzberg südwestlich Spielfeld im Murtal südsüdöstlich Leibnitz im südlichen Teil von Österreich; www.primus.cc/shop/product-details/18-Apollo-Klassik). Der spektakuläre Mosel-Apollo eignet sich hervorragend als Leitart für einen naturnahen Weinbau in den Steillagen des Moseltales und unterstreicht die Natürlichkeit der dort produzierten Weine, was in der Bezeichnung Apollowein besonders treffend ausgedrückt ist (SCHMIDT 1997), und ebenso ist der Mosel-Apollo eine exzellente Indikatorart für die Kompatibilität zwischen den Bedingungen eines intensiv betriebenen Weinbaus und den Erfordernissen von Naturschutz und Umweltschutz (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Der Mosel-Apollo eignet sich auch als Zielart im Naturschutz (BREHM & BREHM 1997).

Ein Apolloweg wurde auch im Kleinziegenfelder Tal zwischen Weismain und Kleinziegenfeld in der Fränkischen Schweiz nordöstlich Bamberg eingerichtet, wo einige der letzten Vorkommen des Franken-Apollo (*Parnassius apollo melliculus* STICHEL 1906b) liegen (Kartenskizze in www.in-franken-wandern.de).

3.4 Einfluß des Straßen- und Schienenverkehrs auf die Populationen des Mosel-Apollo

Der Verkehr auf Straße und Schiene am Fuß der Steilhänge des Moseltales fordert immer wieder Opfer unter den untergeordnet bis akzessorisch auch im unteren Abschnitt der Böschungen herumfliegenden Individuen des Mosel-Apollo, wobei die Verluste durch Kollisionen mit Autos und Eisenbahnen sich jedoch in Grenzen halten, weil die meisten Individuen des Mosel-Apollo überwiegend bis fast ausschließlich in den oberen Zonen der Steilhänge herumfliegen, welche weitab vom Verkehr auf den Fahrbahnen und Gleisen in der Talsohle liegen. Wegen der raschen Paarung kurzfristig oder sogar unmittelbar nach dem Schlüpfen der Weibchen des Mosel-Apollo sowie des schnellen Beginns der Eiablage durch die Weibchen schon am nächsten Tag nach der Kopulation und Befruchtung der Eier der Weibchen durch die Spermien der Männchen ist darüber hinaus anzunehmen, daß die meisten der durch Zusammenstöße mit Autos und Eisenbahnen auf den Straßen und Schienen am

Fuß der Steilhänge des Moseltales getöteten Exemplare des Mosel-Apollo mit der Vollen-
dung von Partnerfindung, Koitus und Oviposition das Ziel ihres Lebens bereits erreicht hat-
ten und den Fortbestand der Population in der nächsten Generation schon begründet und
sichergestellt hatten. Die ohnehin nur untergeordneten Einbußen in den Beständen des
Mosel-Apollo durch Unfälle mit Autos und Eisenbahnen könnten durch eine zeitlich befris-
tete Geschwindigkeitsbeschränkung für den Verkehr auf Straße und Schiene während der
Flugzeit des landschaftsprägenden Ritterfalters noch weiter verringert werden, sofern eine
derartige Schutzmaßnahme bei den regionalen Behörden durchsetzbar wäre, wobei das
Tempolimit für die Strecke der Fahrbahnen und Gleise im Moseltal zwischen Koblenz und
Cochem auf das Intervall von Mitte Mai bis Mitte Juli des laufenden Jahres begrenzt werden
sollte.

Der Mosel-Apollo und der Segelfalter erscheinen hauptsächlich bis ausschließlich in den
oberen und unteren Abschnitten der Steilhänge des Moseltales in den Weinbergen und an
den Grenzen der Weinberge zum Waldrand und zur Talsohle, wohingegen der Schwalben-
schwanz und der Zitronenfalter in untergeordneter Häufigkeit dort auch auftreten, jedoch
noch wesentlich zahlreicher in den Wiesen und Gärten auf der Hochfläche oberhalb der
Steilhänge des Moseltales sowie bei entsprechender Breite der Talsohle auch in den Wiesen
und Gärten im Bereich des Flußniveaus unterhalb der Weinberge fliegen, wo der Mosel-
Apollo und der Segelfalter nur untergeordnet bis akzessorisch erscheinen und manchmal
sogar überhaupt nicht anzutreffen sind. Der Mosel-Apollo und der Segelfalter besuchen
gelegentlich bis verbreitet jedoch auch Wiesen und Gärten in der Talebene, am Fuß der
Steilhänge und auf dem Plateau oberhalb der Steilhänge, und zwar besonders dann, wenn
sie in den oberen und unteren Abschnitten der Steilhänge qualitativ und quantitativ nicht
ausreichend nektarpendende Blüten ihrer typischen Saugpflanzen antreffen, und fliegen
deshalb immer wieder auch in den Städten und Dörfern entlang der Mosel und auf der
Hochfläche oberhalb der Steilhänge des Moseltales herum. Bei ihrer Suche nach Nektar-
quellen in Wiesen und Gärten in der Talebene und am Fuß der Steilhänge des Moseltales
sind die Individuen des Mosel-Apollo und des Segelfalters der Gefahr von Verlusten durch
Kollisionen mit Autos und Eisenbahnen auf den Straßen und Schienen in der Nähe des Fluß-
laufes ausgesetzt, welche sie überqueren müssen, um von ihren Biotopen in den Steilhängen
zu den nektarhaltigen Blumen in Wiesen und Gärten vor den Steilhängen zu gelangen.

Die marginalen Verluste in den Populationen des Mosel-Apollo infolge von Zusammen-
stößen mit Autos und Eisenbahnen könnten auch durch eine günstige Terminierung von
autofreien Sonntagen im Moseltal weiter reduziert werden. Im vorigen Jahr wurde unter
dem Motto „Happy Mosel“ ein autofreier Sonntag im Moseltal am 30.05.2010 veranstaltet,
welcher am Beginn der vorjährigen Flugzeit des Mosel-Apollo gelegen hat, wobei die Sig-
nifikanz einer vorübergehenden Sperrung des Moseltales für den motorgetriebenen Verkehr
wesentlich zunehmen würde, wenn ein derartiger autofreier Sonntag erst etwa Mitte Juni des
laufenden Jahres durchgeführt werden würde. Im aktuellen Jahr ist der Aktionstag „Happy
Mosel“ am 19.06.2011 geplant, und dieser Termin wenige Tage nach dem Vollmond am
15.06.2011 liegt mitten in der Flugzeit des eleganten rotgefleckten Ritterfalters und ist daher
optimal gewählt, um einen maximalen schützenden Effekt für den Mosel-Apollo zu er-
reichen. Der autofreie Erlebnistag „Happy Mosel“ findet seit 1992 jeweils am ersten Sonn-
tag nach Pfingsten auf einer Strecke von ca. 180 km im Moseltal zwischen Winnigen süd-

westlich Koblenz und Schweich nordöstlich Trier statt und stellt die größte Straßensperrung in Europa dar.

Die Bedeutung des Verkehrs auf Straße und Schiene am Fuß der Steilhänge des Moseltales als Mortalitätsfaktor des Mosel-Apollo wurde unter anderen von HASSELBACH (1987, 2003a), HILLER (1993), BOURQUIN (1997), BREHM & BREHM (1997), SCHMIDT (1997), KINKLER (2000, 2001), MAY (2000) und DOTSCH (2009) kommentiert. Zur Signifikanz des Verkehrs auf Straße und Schiene als Letalfaktor des Apollofalters haben auch SCHMIEDEL (1934), KAMES (1975), PUECH (1977) und NIKUSCH (1991) Stellung genommen. Neben dem Mosel-Apollo erleiden auch der Segelfalter sowie andere Schmetterlinge und andere Insekten begrenzte Verluste in ihren Populationen infolge von Zusammenstößen mit Autos und Eisenbahnen auf den Straßen und Schienen am Fuß der Steilhänge des Moseltales. In manchen engen Flußtälern wählen die Raupen des Apollofalters sogar vorzugsweise die Seitenwände der Schienen und Schwellen sowie von Steinen im Gleisbett an Eisenbahnlinien als Verpuppungsorte aus, wohingegen sie die mit Polstern der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers bewachsenen Felsen und Mauern an den Steilhängen des Flußtales meiden, um die Puppen nicht der Gefahr der Erbeutung durch die dort in den Spalten lebenden räuberischen Eidechsen auszusetzen, und deshalb fliegen beim Schlüpfen der Imagines auffällig viele Individuen des Apollofalters entlang der Eisenbahnstrecke neben der Straße zwischen den Felsen und Mauern an den Flanken des schmalen Flußtales und belegen, daß der Schienenverkehr die Entwicklung der an geschützten Stellen angebrachten Puppen zu den Imagines nicht wesentlich beeinträchtigt (GRÜTZNER 1927).

Die unikale Konstellation einer Reihe günstiger Rahmenbedingungen ergibt zusammen mit dem Verständnis von Weinbau und Tourismus für die einzigartige Sonderstellung des biogeographisch exklusiven Vorkommens in Deutschland einen quasi idealen Lebensraum für den Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier und ermöglicht die langfristige Stabilität der umfangreichen Populationen des endemischen Ritterfalters an zahlreichen Flugplätzen in einem ausgedehnten Gebiet. Außerhalb des Moseltales leben einige begrenzte Populationen des Apollofalters in Deutschland heute nur noch in wenigen beschränkten Gebieten in den Alpen, in der Schwäbischen Alb und in der Fränkischen Alb, wohingegen zahlreiche Populationen in etlichen weiteren Gebieten, welche vor mehreren bis vielen Jahrzehnten oder sogar vor etwa einem Jahrhundert oder noch früher existiert haben, inzwischen ausgestorben und erloschen sind.

Deshalb besitzt das Moseltal zwischen Koblenz und Trier den Status des letzten Paradieses des Apollofalters in Deutschland, in dem der regional limitierte Mosel-Apollo sich in einem Umfeld mit stabilen günstigen Einflußfaktoren nahezu ungestört in jedem Jahr entwickeln, entfalten und fortpflanzen kann, wobei der Erfolg der regelmäßigen Reproduktion der Populationen des Mosel-Apollo an den angestammten Flugplätzen im Moseltal schon seit den ersten Veröffentlichungen seines Vorkommens im Schrifttum durch BACH & WAGNER (1844), SPEYER & SPEYER (1850, 1858), HYMMEN (1854), HEINEMANN (1859), STOLLWERCK (1863) und LEYDIG (1881, 1895, 1902) und damit bereits seit über 150 Jahren durch die chronologische Dokumentation der Nachweise und Beobachtungen an etlichen Lokalitäten in der Literatur belegt wird. Eine verstärkte Registrierung der Populationsdynamik des Mosel-Apollo mit Erfassung von quantitativen Beobachtungsdaten im Schrifttum hat vor etwa 25 Jahren im Zusammenhang mit den vorstehend skizzierten Schutzbemühungen eingesetzt.

3.5 Entwicklungszyklus des Mosel-Apollo download unter www.biologiezentrum.at

Der Entwicklungszyklus des Mosel-Apollo verläuft analog zu der Metamorphose der anderen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters, wobei lediglich die Zeiten des Erscheinens und Verschwindens der Imagines und Raupen entsprechend den groß- und kleinräumigen meteorologischen, klimatischen, geographischen, hydrologischen und orographischen Bedingungen sowie dem regionalen astronomischen Szenario in den Verbreitungsgebieten der diversen Subspezies des Apollofalters unterschiedlich sein können. Der Mosel-Apollo gehört ebenso wie die anderen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters zu den univoltinen Insekten und kommt nur in einer vernalen bis aestivalen Generation vor, welche vor der Sommer-Sonnenwende beginnt, das aestivale Solstitium überbrückt und nach der Sommer-Sonnenwende endet, wohingegen der Segelfalter und der Schwalbenschwanz zu den bivoltinen Insekten zählen und in zwei Generationen auftreten, welche die vernalen Generation vor der Sommer-Sonnenwende und die aestivale Generation nach der Sommer-Sonnenwende umfassen. Bezüglich des Voltinismus gleichen sich damit die beiden geschwänzten Ritterfalter und unterscheiden sich von dem ungeschwänzten Mosel-Apollo, welcher der dritte Vertreter der Familie Papilionidae im Moseltal ist. Die Ausbildung von zwei getrennten Generationen mit teilweise manifestiertem Saisondimorphismus konnte beim Apollofalter und bei anderen Vertretern der Gattung *Parnassius* bisher nicht nachgewiesen werden (EISNER 1942) und wird manchmal durch das gleichzeitige Vorkommen von sowohl frischen als auch abgeflogenen Imagines nebeneinander und durch die gelegentliche kontemporäre Existenz aller vier Stadien der Metamorphose (unter anderen SELMONS 1894, RAAB 1928), welche von bereits sehr früh geschlüpften 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, aufgrund des gestaffelten Erscheinens der Imagines und der damit verbundenen asynchronen Entwicklung verschiedener Teile der Populationen vorgetäuscht. Bei der Zucht des Apollofalters im Labor kann eine zweite Generation künstlich erzeugt werden (NIKUSCH 1981).

Die ersten Individuen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier schlüpfen etwa Mitte bis Ende Mai, und die letzten Exemplare schlüpfen etwa Mitte bis Ende Juni. Die Männchen des Mosel-Apollo schlüpfen häufig etwas früher als die Weibchen und machen sich nach ihrem Erscheinen unverzüglich auf die Suche nach Weibchen, um mit einer raschen Kopulation die Weitergabe ihrer Spermien so frühzeitig wie möglich sicherzustellen und damit ihren Lebenszweck so schnell wie möglich zu erfüllen. Deshalb werden bereits frisch geschlüpfte Weibchen des Mosel-Apollo, welche mit weichen, zerknitterten und noch nicht vollständig entfalteten, aufgepumpten und ausgehärteten Flügeln an Pflanzen oder auf Steinen sitzen, manchmal schon von mehreren rivalisierenden Männchen umschwärmt, wobei auch die gerade erst geschlüpfen Weibchen sofort ihre Paarungsbereitschaft signalisieren und ihr Abdomen zur Kopulation ausstrecken, um durch schnelle Befruchtung und Ablage ihrer Eier ihr Lebensziel möglichst rasch zu erreichen. Eine deutliche Überzahl der Männchen gegenüber den Weibchen des Mosel-Apollo sowie die aufgrund der Proterandrie bereits vor dem Schlüpfen der Weibchen erreichte Flugfähigkeit der Männchen ist die Garantie dafür, daß jedes Weibchen umgehend und problemlos von einem Männchen aufgefunden und befruchtet werden kann. Im Freiland ergeben Zählungen der Individuen

des Apollofalters meist ein Verhältnis Männchen:Weibchen von 2:1, wohingegen in Zuchtexperimenten das Verhältnis Männchen:Weibchen manchmal nahe 1:1 liegt, wobei diese Diskrepanz in erster Linie durch die leichtere Erfassbarkeit der Männchen im Gelände hervorgerufen wird, weil die Männchen überwiegend fliegen und nur untergeordnet auch am Boden oder auf Blüten sitzen, wohingegen die Weibchen häufig auch am Boden und auf Blüten sitzen und lediglich untergeordnet ebenfalls fliegen (ADAMSKI 2004). Die Paarung der Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo dauert oft mehrere bis etliche Stunden oder sogar einige Tage und findet meist im Gras (BRYK 1914a, 1918a) oder auf dem Boden (POSTLER & POSTLER 2002) statt, und deshalb ist der Mosel-Apollo während der Kopulation einem erhöhten Prädationsrisiko ausgesetzt (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Im Gegensatz zu vielen anderen Tagfaltern fliegen in Kopulation befindliche Pärchen des Apollofalters in der Regel nicht auf, sondern bleiben meist im Gras oder am Boden sitzen (BRYK 1914a, 1918a), und bei gelegentlichem Auffliegen von kopulierenden Pärchen ist häufig das Weibchen der fliegende Teil (UGRJUMOW 1914, LEDERER 1938). Nach dem Schlüpfen aus der Puppe benötigt der Apollofalter für das Entfalten, Aufpumpen und Aushärten der Flügel bis zur Flugfertigkeit etwa ein bis zwei Stunden (UGRJUMOW 1914, KAMMEL 1940).

Ein während der Kopulation vom Männchen auf das Weibchen des Mosel-Apollo übertragenes Sekret führt zur Ausbildung einer Begattungstasche (Sphragis), und dieser chitinöse dornartige Fortsatz verschließt nach der Paarung die Geschlechtsöffnung des Weibchens und verhindert damit die mehrfache Kopulation und Befruchtung des Weibchens durch weitere Männchen, wohingegen das Männchen nach der Paarung mit einem Weibchen noch mit anderen bisher nicht befruchteten Weibchen kopulieren kann. Gelegentlich wurde jedoch auch die wiederholte Paarung von Weibchen des Apollofalters mit mehreren Männchen trotz bereits vorhandener Sphragis am Abdomen des Weibchens beobachtet, wobei jedoch die Begattungstasche am Hinterleib des Weibchens eine nochmalige Vereinigung blockiert und lediglich noch eine Pseudopaarung zulässt, nicht jedoch eine erneute Kopulation oder Bigamie ermöglicht, und deshalb sind die Weibchen des Apollofalters durch Monogamie trotz möglicher Polyandrie gekennzeichnet (BRYK 1911, 1914a, 1914b, 1918a, 1918b, 1919, 1934). Die Begattungstasche bereits befruchteter Weibchen ist ein typisches Merkmal der Gattung *Parnassius* (unter anderen SCHÄFFER 1754, SIEBOLD 1851, ELWES 1886, THOMSON 1886, AUSTAUT 1889, SCUDDER 1892, LEYDIG 1895; BRYK 1911, 1914a, 1914b, 1918a, 1918b, 1919, 1924, 1934, 1945; HAUDE 1913a, 1913b; ELTRINGHAM 1925, HOFFMANN 1925, PETERSEN 1928, LEDERER 1938, ORR 1995), und wird durch den Peraplast des Männchens gebildet und an dem Sterigma des Weibchens angebracht (SCUDDER 1892; BRYK 1914a, 1918a, 1918b, 1919). Manchmal kommt es beim Apollofalter sogar zur Entwicklung einer doppelten Sphragis (KOTZSCH 1940b) oder einer Sphragis und eines Spermatophragmas (PETERSEN 1928) oder einer Sphragis und einer Plethosphragis (BRYK 1924), wobei das Vorhandensein von zwei Begattungstaschen am Abdomen des Weibchens als Zeugnis der Polyandrie die mehrmalige Paarung des Weibchens mit verschiedenen Männchen belegt (BRYK 1914a, 1914b, 1918a, 1918b, 1919, 1924; LEDERER 1938). Die Ausbildung einer Begattungstasche am Hinterleib des Weibchens während der Vereinigung mit einem Männchen ist nicht nur auf den Apollofalter beschränkt, sondern charakterisiert auch zahlreiche andere sphragophore Schmetterlinge aus verschiedenen Familien (BRYK 1918b, 1919, 1924). Zuweilen wurde auch der Versuch der Kopulation eines Männchens des Apollofalters mit einem schon toten aber noch warmen und weichen Weibchen registriert (BRYK 1911, 1914a, 1918a; LEDERER 1938).

Die Imagines des Apollofalters übernachteten häufig an den roten und violetten Blüten von Disteln (TUMMA 1892, LOWENSTEIN 1932) und anderen Pflanzen, an geschützten Stellen in den Felswänden und unter großen Felsblöcken, an Büschen und Bäumen sowie unter abgefallenem Laub im nahegelegenen Wald (STAUDER 1916a, 1916b; LEDERER 1938), und an Gräsern dicht am Boden in Wiesen (WERNER 1928). Ein gemeinschaftlicher Schlafplatz in einer Wiese am Hang des Calanda im Alpenrheintal nordwestlich Chur, wo zahlreiche Individuen des Apollofalters an dünnen Grashalmen unter den Blüten von Disteln und Skabiosen hängend übernachtet hatten, wurde am 28.07.1970 frühmorgens (BISCHOF 1971a) wenige Tage vor dem Neumond am 02.08.1970 entdeckt, und ähnliche Schlafplätze, an denen sich abends zahlreiche Individuen des Apollofalters in Gruppen zur Übernachtung versammelt haben und morgens am Vormittag von dort zum Blütenbesuch aufgebrochen sind, hat BARON (1982) aus dem Reservat von Mercantour nördlich Nizza beschrieben.

Nach der Paarung von Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo beginnt das Weibchen häufig schon am darauffolgenden Tag und manchmal sogar noch am gleichen Tag mit der Ablage der Eier, welche meist einzeln oder auch in Gruppen oder Reihen an Blütenständen, Blättern und Stielen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae); an trockenen Pflanzenstengeln, an Grashalmen, unter überhängenden Steinen, an Felsvorsprüngen, in Spalten von Felsen und Mauern, und zuweilen sogar an freiliegenden Steinen in Geröllhalden und Schotterfluren angeheftet werden. Bei der Oviposition verwendet das Weibchen des Apollofalters die Sphragis als Legetasche und tastet damit die Unterlage vor der Anbringung der Eier ab (BRYK 1914a, 1918a, 1918b). Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo saugen an verschiedenen vorzugsweise rotblühenden, violettblühenden und blaublühenden Pflanzen Nektar als Nahrung, um ihre Kraftstoffreserven aufzufüllen und den Verbrauch der gespeicherten Vorräte an Energieträgern zu kompensieren oder zu verlangsamen. Die ausreichende Aufnahme von Nährstoffen an den Tankstellen der Blütenstände von hauptsächlich rotblühenden, violettblühenden und blaublühenden Pflanzen gewährleistet, daß die Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo aufgrund länger anhaltender Kondition und Fitness sowie möglicherweise auch verlängerter Lebensdauer mit einer höheren Wahrscheinlichkeit mit dem erfolgreichen Abschluß von Kopulation und Eiablage die Ziele ihres Lebenszyklus erreichen können und dadurch den Fortbestand der Population in der nächsten Generation begründen und sicherstellen können. Jedes einzelne befruchtete Weibchen des Mosel-Apollo ist für sich allein in der Lage, mit der erfolgreichen Oviposition die Basis für das Überleben der Population in der nächsten Generation zu legen, und jedes einzelne Männchen, welches mit der Paarung seine Spermien zur Befruchtung der Eier an ein Weibchen übergibt, leistet ebenso seinen Beitrag zur erfolgreichen Reproduktion und damit zur weiteren Existenz der Population in der nächsten Generation.

Bei plötzlichen Störungen reagieren die Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo mit einem kombiniert optischen und akustischen Schreck- und Abwehrverhalten. Dabei spreizen die Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo ruckartig ihre Vorderflügel und Hinterflügel weit auseinander, so daß die beiden roten Augenpaare auf den Hinterflügeln sichtbar werden, und gleichzeitig stridulieren die Falter in dieser Schreck- und Abwehrstellung mit den Mittelbeinen und/oder den Hinterbeinen unter den Decken der breit auseinandergeklappten Hinterflügel, in dem sie die Beine meist synchron über die an den Flügelwurzeln stehenden Borsten reiben, wodurch ein kratzendes oder zischendes Geräusch entsteht, welches vermutlich angreifenden Eidechsen das Herannahen einer zischenden Schlange vortäuschen soll

(PEKARSKY 1975, SCHURIAN 1975, HASSELBACH 1988; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Die Männchen und Weibchen des Apollofalters erzeugen ein zirpendes oder raspelndes Geräusch, in dem sie die Schienen der Mittelbeine und/oder der Hinterbeine an den starken Wölbungen der unbeschuppten Rippen an den Unterseiten der fast horizontal ausgebreiteten Hinterflügel reiben (EATON 1882, ELWES 1886, AURIVILLIUS 1887, FRINGS 1897, PROCHNOW 1907; BRYK 1911, 1914a, 1918a; DEUTSCH 1926, SCHURIAN 1975, HASSELBACH 1988). Der Mosel-Apollo macht sich aufgrund seiner pergamentartigen Flügel manchmal auch beim Fliegen akustisch bemerkbar, wenn er mit seinen breiten Schwingen im langsamen Flatterflug Blüten und Zweige streift, wobei ein charakteristisches Rascheln zu hören ist, welches dem Falten, Knüllen und Knistern von Pergamentpapier ähnelt. Dieses Rascheln und Knistern des Apollofalters wird möglicherweise durch eine zitternde Bewegung der unbestäubten Flügelränder (STANDFUSS 1846, MARSCHNER 1909; BRYK 1914a, 1918a) und die pergamentartige Flügelsubstanz (MEYER-DÜR 1852) hervorgerufen. Der Flatterflug des Apollofalters ähnelt dem des Baumweißlings (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae; BRYK 1912b, 1913a; STEPHAN 1924/1925, GOLTZ 1930a, NAUMANN 1958), und gelegentlich wurde sogar eine Kopulation eines Männchens des Schwarzen Apollo mit einem Weibchen des Baumweißlings beobachtet (BRYK 1912b, 1914b). Auf Blüten sitzende und dort Nektar saugende Individuen des Mosel-Apollo werden manchmal durch anfliegende Bienen angegriffen und in die Flügel gebissen, wobei das Ziel der Attacke der ebenfalls von dem Nektar der Blüten angezogenen Bienen die Vertreibung des Mosel-Apollo von den besetzten Tankstellen ist, damit sie selbst allein und ungestört durch Konkurrenten den Nektar der Blüten zapfen können (LOTHAR LENZ, persönliche Mitteilung 2010). In Paarung befindliche Männchen und Weibchen des Apollofalters fliegen bei Störungen nur selten auf und bleiben meist im Gras oder am Boden sitzen (BRYK 1914a, 1918a), und bei gelegentlichem Auffliegen von kopulierenden Pärchen ist häufig das Weibchen der fliegende Teil (UGRUMOW 1914, LEDERER 1938).

Die letzten Individuen des Mosel-Apollo fliegen etwa Mitte bis Ende Juli oder Anfang August, und in Ausnahmefällen wurden auch noch im September fliegende Exemplare gesehen (KILIAN 1922). Der Mosel-Apollo ist ebenso wie die anderen Unterarten oder geographischen Rassen des Apollofalters durch eine obligatorische Entwicklungshemmung beim Erreichen des Eistadiums oder eine Ovo-Diapause gekennzeichnet, bei der entweder nur das Ei oder das fertig entwickelte kleine Räupchen im Ei hiberniert und erst im folgenden Frühjahr am Ende der Dormanzperiode das kleine Räupchen aus dem Ei schlüpft. Die Raupe des Mosel-Apollo schlüpft aus dem überwinterten Ei entsprechend dem Ende des winterlichen Wetters und dem Beginn des frühlingshaften Wetters etwa Ende Februar bis Mitte oder Ende März und wächst bis etwa Mitte bis Ende April oder Anfang bis Mitte Mai zur Verpuppungsreife heran. Gelegentlich wurde auch das vorzeitige Schlüpfen einzelner Raupen des Mosel-Apollo schon im Herbst etwa drei bis vier Monate nach der Eiablage beobachtet, was auf die nicht absolute Kontrolle der obligatorischen Diapause zurückzuführen ist, denn aufgrund der hohen Temperaturansprüche sind im Herbst keine geeigneten Bedingungen für die Entwicklung der Larven vorhanden (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Die Entwicklungszeit der Raupen des Mosel-Apollo vom Schlüpfen aus dem Ei bis zur Verpuppung dauert etwa zwei Monate. Die Raupe des Mosel-Apollo hält sich häufig gerne unter Steinen und Felsvorsprüngen versteckt auf und kommt oftmals nur zum Fressen an den Polstern und Kissen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers (*Sedum*

album; Saxifragales: Crassulaceae) ins Freie und ans Tageslicht, und schützt sich durch die weitgehend verborgene Lebensweise vor Räubern. Die Raupe des Mosel-Apollo und der anderen Unterarten des Apollofalters frißt nicht nur im grellen Sonnenschein in der wärmsten Tageszeit, sondern auch bei Regen sowie am Abend und in der Nacht (HOFFMANN 1915, GRAF 1920, GRUTZNER 1927, GOLTZ 1930b, LEDERER 1938). Nach eisigen Nächten ist die Raupe des Apollofalters frühmorgens glashart gefroren, taut jedoch im Sonnenschein am Tag wieder auf und frißt weiter. Die Raupe des Mosel-Apollo verpuppt sich etwa Anfang bis Mitte Mai oder Ende Mai bis Anfang Juni in einem leichten und lockeren Gespinst am Boden, unter Steinen und Felsüberhängen, in Spalten von Felsen oder in Ritzen zwischen Steinen an Felsen und Trockenmauern. Zwei bis vier Wochen nach der Verpuppung schlüpfen die ersten Imagines des Mosel-Apollo und begeben sich nach dem Entfallen, Aufpumpen und Aushärten der Flügel unverzüglich auf Brautschau. Die großen Ritterfalter mit einer Flügelspannweite von etwa 65 – 80 mm fliegen dann um die Felsen und Mauern und durch die Wiesen in den Weinbergen und an den Waldrändern an den Steilhängen des Moseltales auf der Suche nach Partnern für die Paarung, und mit der Kopulation von Männchen und Weibchen des Mosel-Apollo endet der vorhergehende Entwicklungszyklus und beginnt ein neuer Entwicklungszyklus.

Die Lebensdauer der Imagines des Mosel-Apollo nach dem Verlassen der Puppen beträgt etwa zwei bis vier Wochen, und innerhalb dieser Zeit finden Paarung und Eiablage statt, welche das einzige Ziel der Existenz der Falter ist. Je früher die frisch geschlüpften Imagines des Mosel-Apollo zur Kopulation gelangen und danach die Weibchen die Oviposition erfolgreich abschließen, desto geringer ist das Risiko der Gefährdung der Fortpflanzung aufgrund vorzeitiger nichtnatürlicher Mortalität durch Opfer von Räubern und Verkehr. und desto größer ist die Chance für die erfolgreiche Begründung und Sicherstellung des Fortbestandes der Population in der nächsten Generation, bevor letale Faktoren die Reproduktion mancher Exemplare des Mosel-Apollo verhindern können. Bei einer vierwöchigen Flugzeit des Mosel-Apollo fliegen in der ersten Woche ausschließlich Männchen, in der zweiten Woche kommen dann die Weibchen dazu, in der dritten Woche fliegen Männchen und Weibchen zusammen, und in der vierten Woche fliegen fast nur noch Weibchen (HASSELBACH 1987, 2003a). Die gesamte Flugzeit des Mosel-Apollo von etwa Mitte bis Ende Mai bis etwa Ende Juli oder manchmal sogar Anfang August erstreckt sich in der vollen Spanne meist über etwa zwei Monate und dehnt sich manchmal einschließlich der Vorläufer und Nachzügler auf fast drei Monate aus, und überschreitet damit die Lebensdauer der Imagines nach dem Verlassen der Puppen von etwa zwei bis vier Wochen wesentlich. Dadurch fliegen im ersten Teil der Flugzeit von etwa Mitte bis Ende Mai bis Mitte Juni in erheblichem Ausmaß andere Segmente der Populationen des Mosel-Apollo als im zweiten Teil der Flugzeit von Mitte Juni bis Ende Juli oder Anfang August, und dieses versetzte oder gestaffelte Erscheinen der Imagines von verschiedenen Fraktionen der Populationen mit nur untergeordneter bis akzessorischer Überlappung und Interferenz verringert die Gefahr von Verlusten durch letale Ereignisse dadurch, daß jeweils nur Ausschnitte der Populationen davon betroffen sind, wohingegen die jeweils anderen Abteilungen der Populationen dem Risiko der Dezimierung durch andere mortale Vorfälle ausgesetzt sind, welchen die entsprechend gegenläufigen Gruppen der Populationen nicht exponiert sind. 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 Meta-

morphose des Apollofalters gleichzeitig nebeneinander vor (unter anderen SELMONS 1894, RAAB 1928), welche von bereits sehr früh geschlüpften 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, und ebenso treten kontemporär sowohl frische als auch abgeflogene Schmetterlinge auf (EISNER 1942). Das gestaffelte Erscheinen der Imagines von verschiedenen Fraktionen der Populationen erfolgt manchmal auch durch periodisches Schlüpfen, 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 (UGRUMOW 1914). Übersichten des Entwicklungszyklus des Apollofalters sind auch in SCHÄFFER (1754), ELWES (1886), TUMMA (1892), KHEIL (1905), AICHELE (1913), BRYK (1914a, 1918a), UGRUMOW (1914), LEDERER (1938), KAMMEL (1940), PEKARSKY (1954), GUYOT (1982), HASSELBACH (1987, 2003a); RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) und FRANKE & FRANKE (1993) enthalten.

3.6 Überschlagsrechnung des Fortpflanzungserfolgs mit Risikoabschlägen

Die entscheidende Signifikanz jedes einzelnen Weibchens des Mosel-Apollo, welches nach gelungener Befruchtung durch Kopulation mit einem Männchen und anschließender erfolgreicher Eiablage das Ziel seines Lebens ohne Verlust aufgrund von Erbeutung durch Räuber oder Überfahren durch den Verkehr erreicht hat, für die Garantie des Fortbestandes eines Teils der Population in der nächsten Generation wird durch eine Überschlagsrechnung des minimalen und maximalen Fortpflanzungserfolgs unter Einkalkulation von Risikoabschlägen verdeutlicht. Für die Überschlagsrechnung des minimalen Fortpflanzungserfolgs des Mosel-Apollo habe ich ein Verlustrisiko von 50 % pro Metamorphosestadium und Imagoetappe angesetzt, wohingegen ich für die Überschlagsrechnung des maximalen Fortpflanzungserfolgs des Mosel-Apollo ein Verlustrisiko von 30 % pro Metamorphosestadium und Imagoetappe angenommen habe. Ein befruchtetes Weibchen des Mosel-Apollo kann etwa 100 – 200 Eier während etwa 8 – 10 Tagen ablegen (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), und dementsprechend beginne ich meine Kalkulation mit etwa 140 – 160 abgelegten Eiern. Das Verhältnis Männchen:Weibchen des Mosel-Apollo habe ich mit 2:1 angesetzt.

Aus den etwa 140 – 160 abgelegten Eiern eines Weibchens des Mosel-Apollo kann unter Berücksichtigung eines Verlustrisikos von 50 % pro Metamorphosestadium und Imagoetappe für den Fall des minimalen Fortpflanzungserfolgs mit dem erfolgreichen Überwintern von etwa 70 – 80 Eiern, dem erfolgreichen Schlüpfen von etwa 35 – 40 juvenilen Raupen aus den überwinterten Eiern, der erfolgreichen Verpuppung von etwa 18 – 20 adulten Raupen, und dem erfolgreichen Schlüpfen von etwa 9 – 10 Imagines aus den Puppen in der nächsten Generation gerechnet werden, wovon etwa 6 – 7 Männchen und etwa 3 – 4 Weibchen sind. Nimmt man nochmals einen Risikoabschlag von 50 % für die Erbeutung durch Räuber und das Überfahren durch den Verkehr an, so bleiben etwa 3 – 4 Männchen und etwa 1 – 2 Weibchen des Mosel-Apollo übrig, welche zur Paarung gelangen. Unter nochmaliger Einkalkulation eines Verlustrisikos von 50 % während und nach der Kopulation bleiben nach der Paarung etwa 1 – 2 Männchen übrig, welche ihre Spermien anschließend noch an weitere bisher nicht befruchtete Weibchen weitergeben können, und bleiben nach der

Paarung etwa 0 – 1 befruchtete Weibchen übrig, und wenn am Ende nur dieses eine einzige befruchtete Weibchen des Mosel-Apollo seine etwa 140 – 160 Eier erfolgreich ablegen kann, ist der Fortbestand eines Teils der Population in der nächsten Generation gesichert und der Kreislauf der Fortpflanzung ist erfolgreich abgeschlossen. Eine analoge Überschlagsrechnung unter Einkalkulation von Risikoabschlägen beim Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) führt zu einem entsprechenden Ergebnis und zeigt, daß ebenso wie bei dem Mosel-Apollo auch bei dem Hirschkäfer das Überleben eines einzigen Weibchens bis zur erfolgreichen Oviposition nach der gelungenen Kopulation mit einem Männchen die Begründung und Sicherstellung der weiteren Existenz eines Teils der Population in der nächsten Generation erreichen kann (MADER 2010a). In der Literatur wurde geschätzt, daß nur etwa 2 – 3 % aller abgelegten Eier des Apollofalters die vollständige Entwicklung bis zum Schlüpfen des Schmetterlings durchmachen, und daß in den anderen etwa 97 – 98 % der Fälle die Metamorphose durch Erbeutung, Parasitierung oder Krankheit auf dem Weg vom Ei zur Imago vorzeitig endet (GOLTZ 1935, HOFFMANN 1954), wobei die Resultate dieser Schätzung aufgrund meiner Kalkulation auf das Erreichen des Stadiums vor und nach der Kopulation von Männchen und Weibchen nach dem Schlüpfen der Imagines ausgedehnt werden können. In Laborversuchen haben WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR (1992) ermittelt, daß lediglich etwa 5 – 10 % aller befruchteten Eier des Apollofalters die komplette Metamorphose bis zur Imago absolviert haben.

Optimistischere Prognosen des Fortpflanzungserfolgs des Mosel-Apollo sind möglich im Falle des Ansatzes eines geringeren Risikoabschlages, wobei realistische Zahlen für den maximalen Fortpflanzungserfolg durch die Annahme von 30 % Verlustrisiko pro Metamorphosestadium und Imagoetappe erreicht werden. Aus den etwa 140 – 160 abgelegten Eiern eines Weibchens des Mosel-Apollo kann unter Berücksichtigung eines Verlustrisikos von 30 % pro Metamorphosestadium und Imagoetappe für den Fall des maximalen Fortpflanzungserfolgs mit dem erfolgreichen Überwintern von etwa 95 – 105 Eiern, dem erfolgreichen Schlüpfen von etwa 62 – 65 juvenilen Raupen aus den überwinterten Eiern, der erfolgreichen Verpuppung von etwa 41 – 42 adulten Raupen, und dem erfolgreichen Schlüpfen von etwa 28 – 29 Imagines aus den Puppen in der nächsten Generation gerechnet werden, wovon etwa 17 – 20 Männchen und etwa 9 – 10 Weibchen sind. Nimmt man nochmals einen Risikoabschlag von 30 % für die Erbeutung durch Räuber und das Überfahren durch den Verkehr an, so bleiben etwa 12 – 15 Männchen und etwa 6 – 8 Weibchen des Mosel-Apollo übrig, welche zur Paarung gelangen. Unter nochmaliger Einkalkulation eines Verlustrisikos von 30 % während und nach der Kopulation bleiben nach der Paarung etwa 8 – 10 Männchen übrig, welche ihre Spermien anschließend noch an weitere bisher nicht befruchtete Weibchen weitergeben können, und bleiben nach der Paarung etwa 4 – 6 befruchtete Weibchen übrig, und wenn am Ende nur etwa 2 – 4 befruchtete Weibchen des Mosel-Apollo ihre jeweils etwa 140 – 160 Eier erfolgreich ablegen können, ist die Kontinuität eines Teils der Population in der folgenden Generation gewährleistet und der Zyklus der Reproduktion ist erfüllt und vollendet.

3.7 Futterpflanzen der Raupen des Mosel-Apollo

Die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*; Saxifragales: Crassula-

ceae), welche die Hauptfutterpflanze der Larven des Mosel-Apollo ist, wächst in reichen Beständen in ausgedehnter Verbreitung an steilen Felsen, Böschungen, Schieferhalden, Treppen und Trockenmauern aus aufgeschichteten Steinen, welche die Terrassen und Wege in den Weinbergen begrenzen. Besonders an den steilen Felsen ist eine Dezimierung oder Vernichtung der umfangreichen Bestände der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers durch Bewirtschaftungsmaßnahmen nahezu ausgeschlossen, wohingegen an den anderen Biotopen des Mosel-Apollo Beeinträchtigungen der Aggregationen dieser xeromorphen, heliophilen und sukkulenten Pflanze bei nichtfachgerechter Nutzung der Standorte möglich sind. In den Weinbergen und in deren Umgebung wird durch sorgfältige Biotoppflege die Verbuschung der mit Beständen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers bewachsenen Bereiche der Steilhänge, Felsfluren, Treppen und Trockenmauern verhindert. Die günstigste Situation der verbreiteten Verfügbarkeit der Hauptnahrungspflanze für die Raupen des Mosel-Apollo kann noch verbessert werden, in dem an bereits bestehenden Trockenmauern in den Weinbergen und an Straßenrändern der Bewuchs mit Büscheln und Kissen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers durch gezielte Anpflanzung begründet oder erweitert wird und an neu angelegten Trockenmauern eine ausgiebige Bepflanzung mit Kolonien und Rasen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers vorgenommen wird. Die Larven des Apollofalters sind meist durch Monophagie gekennzeichnet und fressen fast ausschließlich an der Weißen Fetthenne oder dem Weißen Mauerpfeffer.

Jeder Naturfreund im Moseltal kann zur Förderung der Lebensbedingungen des Mosel-Apollo einen Beitrag leisten, in dem er auch in seinem Garten eine Trockenmauer installiert und diese mit Aggregaten der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers bepflanzt, welche den Larven des Mosel-Apollo einen Futterplatz bieten, und ebenso in seinen Blumenbeeten eine Auswahl rotblühender, violettblühender und blaublühender Nektarpflanzen zusammenstellt, welche den Imagines des Mosel-Apollo als Nahrungsquellen dienen. Jeder Naturfreund im Moseltal sollte in seinem Garten nach Möglichkeit auch ein oder mehrere blauviolett und rotviolett blühende Sträucher des Schmetterlingsflieders oder Sommerflieders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) anpflanzen, welche von einer reichhaltigen und bunten Palette von Tagfaltern und tagaktiven Nachtfaltern als Nektarquellen besucht werden, unter denen aus der Gesellschaft der Schmetterlinge im Moseltal besonders der Segelfalter und der Russische Bär oder die Spanische Fahne hervorzuheben sind. In brachliegenden Weinbergsbereichen und in der Umgebung der Felsfluren bietet sich auch die Aufschüttung von Schieferhalden und Geröllkegeln sowie deren teilweise Bepflanzung mit Polstern und Säumen der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers zur Ausweitung und Unterstützung des Spektrums der Futterplätze für die Raupen des Mosel-Apollo an.

Die ältesten Trockenmauern stammen noch aus der Römerzeit vor über 2000 Jahren, als die ersten Weinberge an den Steilhängen des Moseltales angelegt wurden, denn schon die Römer haben die exzellenten Weine aus dem Moseltal sehr geschätzt und das wärmebegünstigte Moseltal mit dem berühmten Weinbaugebiet von Bordeaux im südwestlichen Teil von Frankreich verglichen (ENSLIN 1921a). Es ist durchaus möglich, daß auch damals schon der Mosel-Apollo um die Felsen an den Steilhängen des Moseltales herumgefliegen ist und zugesehen hat, wie schon die Römer die köstlichen Weine aus dem Moseltal gewonnen und genossen haben.

Die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfefter ist eine xeromorphe, heliophile und sukkulente Pflanze, welche an den warmen und trockenen Hängen des Moseltales umfangreiche Bestände bildet. Die Bedeutung der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers in der Xerothermvegetation des Moseltales haben unter anderen DAHMEN (1955), KORNECK (1974); GERLACH, HAGER & HARD (1978); SCHMITT (1985, 1987, 1989); RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) und SCHMITT & SCHMITT (1991) hervorgehoben. Eine biochemische Wechselwirkung zwischen den Raupen des Apollofalters und der Weißen Fetthenne oder des Weißen Mauerpfeffers haben MOSER & OERTLI (1980) und ADAMSKI, MARGIELEWSKA & WITKOWSKI (2000) beschrieben, und der Aktionsradius des Apollofalters innerhalb der Bestände der Hauptfutterpflanze der Raupen wurde von BROMMER & FRED (1999) und FRED, O'HARA & BROMMER (2006) untersucht. Der langfristige genetische Monomorphismus des Mosel-Apollo wurde von HABEL, ZACHOS, FINGER, MEYER, LOUY, ASSMANN & SCHMITT (2009) analysiert.

3.8 Nektarpflanzen der Imagines des Mosel-Apollo

Die wichtigsten Nektarpflanzen der Imagines des Mosel-Apollo, von denen die meisten rotblühende, violettblühende und blaublühende Blumen darstellen, sind (in alphabetischer Reihenfolge der lateinischen Namen) die Edel-Schafgarbe (*Achillea nobilis*; Asterales: Asteraceae; KINKLER 1990a, 1990b), der Kugelköpfige Lauch (*Allium sphaerocephalum*; Asparagales: Amaryllidaceae; KINKLER 1990b), die Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*; Asterales: Asteraceae; KINKLER 1990a; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), die Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*; Asterales: Asteraceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a, 1990b; HASSELBACH 2003a, STETZUHN 2009), die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvensis*; Asterales: Asteraceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a, HASSELBACH 2003a), die Gemeine Kratzdistel (*Cirsium vulgare*; Asterales: Asteraceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a, HASSELBACH 2003a), der Gemeine Wirbel-Dost (*Clinopodium vulgare*; Lamiales: Lamiaceae; KINKLER 1990a; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), die Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*; Solanales: Convolvulaceae; KINKLER 1990a), die Wilde Möhre (*Daucus carota*; Apiales: Apiaceae; KINKLER 1990a), die Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*; Caryophyllales: Caryophyllaceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a, 1990b, HASSELBACH 2003a; STETZUHN 2009), der Gewöhnliche Natternkopf (*Echium vulgare*; Asterales: Boraginaceae; KINKLER 1990 a, 1990b), der Gewöhnliche Wasserdistel (*Eupatorium cannabinum*; Asterales: Asteraceae; KINKLER 1990a; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; BREHM & BREHM 1997), die Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*; Dipsacales: Dipsacaceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a, HASSELBACH 2003a), der Gemeine Dost (*Origanum vulgare*; Lamiales: Lamiaceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; BREHM & BREHM 1997, ALBRECHT & STENGER 1999), die Echte Brombeere (*Rubus fruticosus*; Rosales: Rosaceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a), die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfefter (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER 1990a, 1990b; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HASSELBACH 2003a, STETZUHN 2009), und die Felsen-Fetthenne oder der Felsen-Mauerpfefter (*Sedum rupestre*; Saxifragales: Crassulaceae; KINKLER 1990 a, 1990b).

Der Mosel-Apollo und der Segelfalter erscheinen hauptsächlich bis ausschließlich in den

oberen und unteren Abschnitten der Steilhänge des Moseltales in den Weinbergen und an den Grenzen der Weinberge zum Waldrand und zur Talsohle, wohingegen der Schwalbenschwanz und der Zitronenfalter in untergeordneter Häufigkeit dort auch auftreten, jedoch noch wesentlich zahlreicher in den Wiesen und Gärten auf der Hochfläche oberhalb der Steilhänge des Moseltales sowie bei entsprechender Breite der Talsohle auch in den Wiesen und Gärten im Bereich des Flußniveaus unterhalb der Weinberge fliegen, wo der Mosel-Apollo und der Segelfalter nur untergeordnet bis akzessorisch erscheinen und manchmal sogar überhaupt nicht anzutreffen sind. Der Mosel-Apollo und der Segelfalter besuchen gelegentlich bis verbreitet jedoch auch Wiesen und Gärten in der Talebene, am Fuß der Steilhänge und auf dem Plateau oberhalb der Steilhänge, und zwar besonders dann, wenn sie in den oberen und unteren Abschnitten der Steilhänge qualitativ und quantitativ nicht ausreichend nektarspendende Blüten ihrer typischen Saugpflanzen antreffen, und fliegen deshalb immer wieder auch in den Städten und Dörfern entlang der Mosel und auf der Hochfläche oberhalb der Steilhänge des Moseltales herum. In anderen Gebieten wurden manche Unterarten des Apollofalters wiederholt auch innerhalb von Städten beobachtet, unter anderen der Wiener Apollo (*Parnassius apollo vindobonensis* BOLLOW 1929) in und um Wien im Donautal (BRYK 1913a), der Moskauer-Apollo (*Parnassius apollo moscovitus* BRYK & EISNER 1938) in Moskau (BRYK 1913a), der Landeck-Apollo (*Parnassius apollo confinis* BELLING 1927) in Landeck im Inntal westsüdwestlich Innsbruck (BELLING 1927), der Vorarlberg-Apollo (*Parnassius apollo bezauensis* RECK 1939) in Chur und in Domat westsüdwestlich Chur im Alpenrheintal (BISCHOF 1971b), und der Karpathen-Apollo (*Parnassius apollo carpathicus* REBEL & ROGENHOFER 1892) in Zakopane südlich Kraków (DABROWSKI 2010).

3.9 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in 2010

Im vorigen Jahr sind die ersten Individuen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier bereits wenige Tage vor dem Vollmond am 28.05.2010 geflogen, und in den Tagen nach dem Vollmond am 28.05.2010 sind bereits etliche Exemplare geschlüpft, so daß in den Tagen um den abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 und vor allem um den Neumond am 12.06.2010 schon zahlreiche Individuen sich an verschiedenen Flugplätzen getummelt haben, an Blüten Nektar gesaugt haben, sich auf Steinen gesonnt haben und sich auch gepaart haben. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind somit schon kurz nach dem Ende der im vorigen Jahr verlängerten Maikälte (Eisheiligen) zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 erschienen, wohingegen andere Teile der Population des Mosel-Apollo die im vorigen Jahr sehr kurze Junikälte (Schafskälte) zwischen dem Neumond am 12.06.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 abgewartet haben und erst um dem Vollmond am 26.06.2010 aufgetaucht sind.

Der Höhepunkt der Flugzeit des Mosel-Apollo mit der Kulmination der Häufigkeit der Individuen hat im vorigen Jahr bereits zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 stattgefunden, als an allen Flugplätzen zahlreiche Individuen die Steilhänge entlangesegelt sind, um Blüten herumgeflattert sind, die Terrassen heruntergeglitten sind, an Wegrändern vorbeigeschwebt sind und über die Kanten der abfallenden Böschungen hinaus über und in das Tal geflogen sind, wobei die Spitze der Häufigkeitsverteilung um

den Neumond am 12.06.2010 gelegen hat. Nach dem Neumond am 12.06.2010 hat die Anzahl der Individuen des Mosel-Apollo schon wieder abgenommen, obwohl etliche Individuen auch noch um den Vollmond am 26.06.2010 und einzelne Individuen auch noch um den Neumond am 11.07.2010 an den bekannten Lokalitäten herumgeflogen sind. Nach dem Neumond am 11.07.2010 ist mit den letzten herumflatternden vereinzelt Individuen die diesjährige Flugzeit des Mosel-Apollo noch vor dem Einsetzen der Julikälte vor dem Vollmond am 26.07.2010 ausgeklungen, und nur sporadisch sind isolierte Nachzügler sogar noch innerhalb der Julikälte wenige Tage nach dem Vollmond am 26.07.2010 herumgeflogen.

3.10 Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010

Die Populationen des Mosel-Apollo am Apolloweg und an den anderen aktuellen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mehrere bis etliche Dutzende Individuen an jedem eigenständigen Standort umfaßt, und haben am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winningen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz vermutlich jeweils bis zu einige Hunderte Individuen beinhaltet. Ein Massenflug des Mosel-Apollo hat jedoch in 2010 an keinem der aktuellen Flugplätze stattgefunden, sondern es sind an den verschiedenen Lokalitäten jeweils lediglich einzelne bis etliche oder auch mehrere bis zahlreiche Individuen in disperser Verteilung der Einzelexemplare oder in kleinen separaten Gruppen herumgeflogen. Aus den jeweiligen Populationsstärken von mehreren bis etlichen Dutzenden Individuen pro separatem Flugplatz ergibt sich aus der Gesamtzahl der aktuellen Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Winningen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem eine kumulative Populationsstärke von etlichen bis vielen Hunderten oder sogar bis zu mehreren Tausenden Individuen in der Mosel-Provinz des Apollofalters in 2010.

3.11 Suchstrategie und Konkurrenzkampf der Männchen des Mosel-Apollo

Die Männchen des Mosel-Apollo sind häufig etwas früher als die Weibchen geschlüpft und haben sich nach ihrem Erscheinen unverzüglich auf die Suche nach Weibchen gemacht, um mit einer raschen Kopulation die Weitergabe ihrer Spermien so frühzeitig wie möglich sicherzustellen und damit ihren Lebenszweck zu erfüllen. Das Erreichen des Zieles der schnellen Paarung nach dem Schlüpfen der Weibchen wird auch durch die deutliche Überzahl der Männchen gegenüber den Weibchen des Mosel-Apollo garantiert, denn aufgrund des signifikanten quantitativen Übergewichtes der Männchen ist gewährleistet, daß jedes Weibchen von mindestens einem Männchen bei deren individuellen oder gemeinschaftlichen Suchflügen entdeckt wird und deshalb in jedem Fall mit einem Männchen kopulieren kann. Weil an Pflanzen offen oder verborgen sitzende Weibchen des Mosel-Apollo 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 gewährleistet ist.

Ich konnte am 06.06.2010 beobachten, daß ein frisch geschlüpftes Weibchen des Mosel-Apollo, welches mit weichen, zerknitterten und noch nicht vollständig entfaltenen, aufgepumpten und ausgehärteten Flügeln in der Morgensonne an einem Grashalm auf einem Felsvorsprung gesessen ist, bereits von mehreren rivalisierenden Männchen umschwärmt wurde und dabei auch schon sein Abdomen zur Kopulation ausgestreckt hatte, um durch schnelle Befruchtung und Ablage seiner Eier sein Lebensziel möglichst rasch zu erreichen. Eine ähnliche Beobachtung hat ZUKOWSKY (1928) von dem Tessin-Apollo (*Parnassius apollo heliophilus* FRUHSTORFER 1922) mitgeteilt, und GRAF (1920) hat bemerkt, daß im Zuchtglas frisch geschlüpfte Männchen und Weibchen des Schwaben-Apollo (*Parnassius apollo suevicus* PAGENSTECHER 1909a) sich sofort vereinigt haben. Aufgrund der raschen Paarung unverzüglich nach dem Schlüpfen der Weibchen des Apollofalters finden sich auch Weibchen mit noch feuchten und schlaffen Flügeln, an deren Hinterleib schon eine Begattungstasche (Sphragis) angebracht ist, welche die bereits abgeschlossene Befruchtung des Weibchens infolge der schon stattgefundenen Kopulation mit einem Männchen belegt, noch bevor das Weibchen durch Entfalten, Aufpumpen und Aushärten der Flügel die Flugfähigkeit erreicht hat (STICHEL 1906a; BRYK 1914a, 1918a; PÖHLMANN 1927, LEDERER 1938).

Als Konsequenz der signifikanten Mehrheit der Männchen gegenüber den Weibchen des Mosel-Apollo stehen nicht ausreichend Weibchen für alle Männchen zur Paarung zur Verfügung, wodurch ein erbitterter Konkurrenzkampf unter den Männchen ausgelöst wird, welcher nach Beobachtungen beim populationsdynamisch und morphologisch dem Mosel-Apollo sehr ähnlichen Baumweißling manchmal so weit geht, daß ein kopulierendes Pärchen von mehreren rivalisierenden Männchen umschwärmt wird, die durch intensive Attacken versuchen, das mit dem Weibchen verbundene Männchen abzudrängen. Den aggressiven Angriff auf das kopulierende Pärchen des Baumweißlings durch mehrere rivalisierende Männchen mit dem Ziel der Abdrängung des mit dem Weibchen verbundenen Männchens konnte ich um den Neumond am 12.06.2010 am Ausgang des Dortebechtalles ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem beobachten. Ein derartiges Verhalten wurde beim Apollofalter unter anderen von BELLING (1915c), ZUKOWSKY (1928), FRANK (1939), PFEIFFER (1954) und PIERRON (1991) beobachtet. Noch aggressiver gehen die Männchen mancher exotischer Schmetterlinge bei der Akquisition der Weibchen vor, wenn sie in Scharen schon die Puppe umlagern, aus der das Weibchen noch nicht vollständig ausgeschlüpft ist (BRYK 1934). Die Männchen des Apollofalters führen manchmal ihre Suchflüge nach Weibchen in Gruppen durch (PIERRON 1991) und sind zuweilen derart erregt, daß sie gelegentlich auch untereinander Pseudokopulationen veranstalten (KROMER 1957).

3.12 Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo in 2010 und 2011

Aufgrund der Kulmination der Populationsstärke haben die zeitlich besten Beobachtungs-

möglichkeiten des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier im vorigen Jahr zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 bestanden, und in Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011. Allen Insektenliebhabern, welche das bezaubernde Schauspiel des Fluges des großen Ritterfalters mit einer Flügelspannweite von etwa 65 – 80 mm, welches in dieser Konstellation nirgendwo anders in Deutschland und in den umliegenden Ländern in Europa bestaunt werden kann, selbst erleben möchten, wird deshalb der Besuch des Saisonhöhepunktes des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in dem vorgenannten Zeitraum empfohlen.

Bezugnehmend auf den Status in 2010 und die Prognose für 2011 hat der Mosel-Apollo die gleichen Zeiträume der Kulmination der Populationsstärke und der besten Beobachtungsmöglichkeiten wie der Hirschkäfer, wohingegen sich die beiden spektakulären Insekten in der Wahrscheinlichkeit und der Dauer ihres Auftretens und damit ihrer Sichtbarkeit wesentlich unterscheiden. An warmen sonnigen Tagen fliegt der Mosel-Apollo fast den ganzen Tag über vom frühen Morgen bis zum späten Nachmittag oder frühen Abend über einen Zeitraum von bis zu 10 Stunden oder an besonders heißen Tagen sogar noch länger, wohingegen der Hirschkäfer an warmen Abenden lediglich in einer kurzen Phase von etwa 20 – 30 Minuten Dauer in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht am Ende des Tages fliegt. Der Mosel-Apollo fliegt an seinen Flugplätzen über längere Distanzen in kontinuierlicher oder disjunkter Verbreitung, wohingegen der Hirschkäfer an seinen Flugplätzen nur an wenigen schmalen Ausschnitten fliegt. Die Höhepunkte der Häufigkeitsverteilung der Individuen erstrecken sich bei dem Mosel-Apollo über etliche Tage oder sogar mehr als eine Woche, wohingegen die Schwärmphasen des Hirschkäfers meist nur wenige Abende oder sogar nur einen einzigen Abend umfassen. Deshalb ist an warmen sonnigen Tagen bei einem Besuch der Flugplätze des Mosel-Apollo um die Kulmination der Abundanz der Exemplare die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung vom frühen Morgen bis zum späten Nachmittag oder frühen Abend unabhängig von der Tageszeit über einen Zeitraum von manchmal fast zwei Wochen sehr hoch, wohingegen an warmen Abenden bei einer Visite der Schwärmstellen des Hirschkäfers um den Gipfel der Häufigkeitskurve der Individuen die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung in dem kurzen Zeitfenster in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht von etwa 21.15 Uhr bis etwa 21.45 Uhr nur an wenigen Abenden oder sogar nur an einem einzigen Abend sehr hoch ist und außerhalb der sehr begrenzten Schwärmphasen immer das Risiko besteht, daß sich der Hirschkäfer verborgen im Wald aufhält und nur in zufälligen Einzelexemplaren oder gar nicht am Waldrand zum Vorschein kommt. Eine stichprobenartige Umfrage bei meinem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf (MELANARGIA 2010) hat ergeben, daß zwar erfreulicherweise etwa zwei Drittel der Zuhörer bereits Gelegenheit hatte, den Mosel-Apollo in seinem natürlichen Lebensraum im Moseltal und ebenso den Hirschkäfer bei seinem abendlichen Schwärmflug am Waldrand zu beobachten, jedoch etwa ein Drittel der Anwesenden die beiden herausragenden Insekten bisher nicht in ihrem natürlichen Umfeld gesehen haben.

Bezüglich der Dauer der Flugzeit des Apollofalters während des Tages vom frühen Morgen bis zum späten Nachmittag oder frühen Abend über einen Zeitraum von bis zu 10 Stunden

oder an besonders heißen Tagen sogar noch länger haben BRYK (1914a, 1918a) und HOFFMANN (1917) an manchen warmen Tagen schon vor 7 Uhr und um 7.30 Uhr morgens fliegende Exemplare beobachtet.

3.13 Gestaffeltes Erscheinen innerhalb der relativ langen Flugzeit

Der Mosel-Apollo schützt sich ebenso wie der Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) selbst durch seine relativ lange Flugzeit von etwa Mitte bis Ende Mai bis etwa Ende Juli oder manchmal sogar Anfang August, welche sich in der vollen Spanne meist über etwa 2 Monate erstreckt und sich manchmal einschließlich der Vorläufer und Nachzügler auf fast 3 Monate ausdehnt. Im Vergleich mit etlichen anderen Schmetterlingen und anderen Insekten, welche eine deutlich kürzere Flugzeit von etwa 1 – 1,5 Monaten oder sogar nur 2 – 4 Wochen aufweisen, verteilt der Mosel-Apollo die Risiken der nichtnatürlichen Mortalität auf die relativ lange Flugzeit in erster Linie dadurch, daß die Länge der Flugzeit in der vollen Spanne von meist etwa 2 Monaten und gelegentlich sogar fast 3 Monaten die Lebensdauer der Imagines nach dem Verlassen der Puppen von etwa 2 – 4 Wochen wesentlich überschreitet. Dadurch fliegen im ersten Teil der Flugzeit von etwa Mitte bis Ende Mai bis Mitte Juni in erheblichem Ausmaß andere Segmente der Populationen des Mosel-Apollo als im zweiten Teil der Flugzeit von Mitte Juni bis Ende Juli oder Anfang August, und dieses versetzte oder gestaffelte Erscheinen der Imagines von verschiedenen Fraktionen der Populationen mit nur untergeordneter bis akzessorischer Überlappung und Interferenz verringert die Gefahr von Verlusten durch letale Ereignisse dadurch, daß jeweils nur Ausschnitte der Populationen davon betroffen sind, wohingegen die jeweils anderen Abteilungen der Populationen dem Risiko der Dezimierung durch andere mortale Vorfälle ausgesetzt sind, welchen die entsprechend gegenläufigen Gruppen der Populationen nicht exponiert sind. Im Gegensatz zu dem univoltinen Mosel-Apollo, welcher die Risiken der nichtnatürlichen Mortalität durch das gestaffelte Erscheinen von diskreten Segmenten der Populationen innerhalb der relativ langen Flugzeit seiner einzigen Generation verteilt, separieren die anderen Mitglieder der Familie Papilionidae im Moseltal, welche den Segelfalter und den Schwalbenschwanz umfassen, die Bedrohung der vorzeitigen Letalität durch die Spaltung der Populationen in zwei Generationen, welche durch kürzere oder längere Fehlzeiten voneinander getrennt werden, in denen keine Individuen der beiden geschwänzten Ritterfalter fliegen, und eine analoge Strategie der Reduktion der Gefahr der prämaturnen Liquidierung verfolgen auch andere bivoltine Schmetterlinge.

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 geschlüpften 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, und ebenso treten kontemporär sowohl frische als auch abgeflogene Schmetterlinge auf (EISNER 1942). Die simultane Koexistenz von frischen und abgeflogenen Individuen des Mosel-Apollo in der Mitte der Flugzeit etwa Mitte bis Ende Juni bestätigt die Überlappung der zeitlich versetzten Fraktionen der Popula-

tionen in der Weise, daß die letzten abgeflogenen Exemplare der Segmente der Populationen aus dem ersten Teil der Flugzeit von etwa Mitte bis Ende Mai bis Mitte Juni gemeinsam mit den ersten frischen Individuen der Abteilungen der Populationen aus dem zweiten Teil der Flugzeit von etwa Mitte Juni bis Ende Juli oder Anfang August fliegen.

Die diskrete Überdeckung unterschiedlicher Intervalle der gesamten Spanne der Flugzeit des Mosel-Apollo von etwa Mitte bis Ende Mai bis etwa Ende Juli oder Anfang August durch separate Segmente der Populationen wird ebenso wie beim Hirschkäfer vor allem dadurch belegt, daß bereits im ersten Teil der Flugzeit von etwa Mitte bis Ende Mai bis Mitte Juni immer wieder vollständige und unbeschädigte tote Exemplare entdeckt werden, welche offensichtlich ohne äußere Einwirkung natürlich verendet sind und daher schon sehr früh geschlüpft sind, und ebenso im späten Abschnitt des zweiten Teils der Flugzeit von Mitte Juni bis Ende Juli oder Anfang August auch noch zahlreiche frische lebende Individuen angetroffen werden, welche nur wenige oder gar keine Spuren der Abnutzung aufweisen und deshalb auch erst relativ spät geschlüpft sind, sowie auch noch Kopulationen zwischen Männchen und bisher nicht befruchteten Weibchen erfolgen. Mit der vorgenannten Verteilung wird dokumentiert, daß im zweiten Teil der Flugzeit von Mitte Juni bis Ende Juli oder Anfang August zahlreiche Exemplare des Mosel-Apollo erst dann schlüpfen und ihren Lebenszyklus als Imagines erst dann beginnen, nachdem etliche der schon im ersten Teil der Flugzeit von etwa Mitte bis Ende Mai bis Mitte Juni geschlüpften Individuen ihren Lebenszyklus als Imagines schon beendet haben und bereits natürlich gestorben sind.

Das versetzte oder gestaffelte Erscheinen der Imagines von verschiedenen getrennten Fraktionen der Populationen des Mosel-Apollo spiegelt sich ebenso wie beim Hirschkäfer auch in einer oftmals bimodalen Verteilung mit zwei getrennten Spitzen der Häufigkeit des Auftretens der Exemplare während der jeweiligen Flugzeit wider, wie sie den Beobachtungsprotokollen und/oder den Phänogrammen in KINKLER (1985, 1986, 1990a, 2003), LENZ (1988); RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) und DOTSCH (2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009) entnommen werden kann, wohingegen in anderen Jahren lediglich eine unimodale Verteilung mit nur einem Peak der Frequenz des Erscheinens der Individuen entwickelt ist. Die zweigipfelige Verteilung der Abundanz des Vorkommens der Exemplare des Mosel-Apollo in etlichen der in den vorgenannten Studien analysierten Jahren unterstreicht, daß diejenigen Individuen, welche die erste Spitze der Häufigkeitsverteilung gebildet haben, in vielen Fällen möglicherweise dann bereits nicht mehr vorhanden sind, wenn eine zweite Gruppe mit anderen Individuen die zweite Kulmination der Häufigkeitsverteilung erzeugt, welche ihrerseits wahrscheinlich noch nicht anwesend waren, als die erste Gruppe von Individuen den ersten Peak des Erscheinens hervorgerufen hat, wohingegen bei einer eingipfeligen Verteilung des Vorkommens der Exemplare die räumliche und zeitliche Separation diskreter Fraktionen der Populationen des Mosel-Apollo während der jeweiligen Flugzeit nicht stattgefunden hat. Die diskontinuierliche Ausbildung mehrerer segregierter Fraktionen der Populationen des Mosel-Apollo, welche voneinander entweder völlig isoliert sind oder nur marginal überlappen, wie in einer bimodalen Häufigkeitsverteilung sowie in dem gleichzeitigen Auftreten von frischen und abgeflogenen Individuen in der Mitte der Flugzeit reflektiert wird, fungiert ebenso wie beim Hirschkäfer als Selbstschutzmechanismus nicht nur gegen die Gefahr der vorzeitigen nichtnatürlichen Mortalität aufgrund der Erbeutung durch Räuber und infolge von Überfahren durch den Verkehr, sondern auch gegen die Bedrohung durch letale

Einwirkungen markanter Schlechtwetterphasen zwischen mehreren aufeinanderfolgenden Schönwetterperioden, welche in den meisten Fällen die Junikälte (Schafskälte) und gelegentlich auch die Julikälte umfassen.

Die selenozyklische Auswertung der bipolaren und unipolaren Abundanzspektren des Mosel-Apollo aufgrund der Beobachtungsprotokolle und/oder der Phänogramme in KINKLER (1985, 1986, 1990a, 2003), LENZ (1988); RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) und DÖTSCH (2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009) ist in den Abschnitten über die chronologische Populationsdynamik enthalten. Die Protokolle der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf sowie teilweise auch an anderen Flugplätzen in 2008 (DÖTSCH 2009), 2007 (DÖTSCH 2007), 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 1989 (KINKLER 1990a), 1987 (LENZ 1988) und 1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) spiegeln jeweils eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit zwei separaten Spitzen wider, und belegen damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche meist durch die Junikälte (Schafskälte) oder in einigen Fällen auch durch die Julikälte unterbrochen wurden. Die Protokolle der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf sowie teilweise auch an anderen Flugplätzen in 2010 aufgrund meiner Beobachtungen sowie in 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003) und 1985 (KINKLER 1986) reflektieren jeweils eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum, und unterstreichen das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen entweder bereits zwischen der Maikälte (Eisheiligen) und der Junikälte (Schafskälte) oder erst nach der Junikälte (Schafskälte) und vor der Julikälte.

Der zwischenzeitliche Kälteeinbruch der Junikälte (Schafskälte), welcher mit verstärkten Niederschlägen und reduzierten Temperaturen sowie sogar Nachtfrosten und Schneefällen in extremen Situationen und im Gebirge die aufeinanderfolgenden zweiten und dritten Schönwetterperioden unterbricht und voneinander trennt und damit die Lebensbedingungen der Populationen verschlechtert, trifft aufgrund des versetzten oder gestaffelten Erscheinens der Imagines von verschiedenen Fraktionen der Populationen nicht den gesamten Bestand des Mosel-Apollo, sondern jeweils nur Segmente des totalen Umfanges der Populationen, wohingegen andere Gruppen von Individuen infolge des versetzten oder gestaffelten Erscheinens diesem Intermezzo mit ungünstigem klimatischem und meteorologischem Hintergrund nicht exponiert werden. Verluste durch Verkehr und Räuber werden bei dem Mosel-Apollo ebenso wie bei dem Hirschkäfer ebenfalls dadurch minimiert, daß in den betreffenden Zeitfenstern jeweils nur Segmente der Populationen des Mosel-Apollo durch Überfahren und Erbeutung vorzeitig aus dem Entwicklungskreislauf gezogen werden können, wohingegen andere Fraktionen der Populationen diesen Gefahren in anderen Zeitintervallen ausgesetzt sind, in denen die Auswirkung der nichtnatürlichen Mortalitätsfaktoren differenziert ausfallen kann.

Die lange Flugzeit des Mosel-Apollo und ebenso auch anderer Unterarten des Apollofalters von etwa 2 – 3 Monaten wurde auch von KRÜGER (in INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1932) erwähnt. Das gestaffelte Erscheinen der Imagines von verschiedenen Fraktionen der Populationen wird von UGRJUMOW (1914) bei dem Wolga-Apollo (*Parnassius apollo democrat* KRULIKOWSKY 1906) als periodisches Schlüpfen bezeichnet, wobei während der Saison des Apollofalters vier bis fünf Perioden des phasenartigen oder wellenartigen Auftre-

tens zahlreicher frischer Exemplare ausgebildet sein können, welche zusammen mit abgeflogenen Individuen der jeweils vorhergehenden Perioden angetroffen werden können.

3.14 Bedeutung von Eisheiligen, Schafskälte, Julikälte und Augustkälte für die Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten

In Südwestdeutschland kann der Zeitraum sommerlichen Wetters in Frühling und Sommer in den meisten Jahren in eine Abfolge von fünf längeren sonnigen und warmen bis heißen Schönwetterperioden mit nur gelegentlichen oder fast gar keinen Niederschlägen gegliedert werden, welche durch vier markante kürzere Kälteeinbrüche mit kühlem und wechselhaftem Wetter sowie häufigen Niederschlägen unterbrochen und getrennt werden, welche die Maikälte (Eisheiligen) im Mai, die Junikälte (Schafskälte) im Juni, die Julikälte im Juli und die Augustkälte im August umfassen (MADER 2009a, 2010a). Der Mosel-Apollo gehört zusammen mit dem Hirschkäfer, welcher der größte und spektakulärste Käfer in Europa ist, und dem Baumweißling, welcher dem Apollofalter in vielen Merkmalen und Kennzeichen ähnelt, zu denjenigen Insekten, welche mit der Hauptmasse der Individuen in der zweiten Schönwetterperiode zwischen der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der Junikälte (Schafskälte) im Juni auftreten, wohingegen in der ersten Schönwetterperiode vor der Maikälte (Eisheiligen) im Mai lediglich einzelne Vorläufer und in der dritten Schönwetterperiode nach der Junikälte (Schafskälte) im Juni nur noch untergeordnete Teile der Populationen oder sogar nur noch einzelne bis etliche Nachzügler vorkommen und entweder schon vor oder kurz nach der Julikälte im Juli die Flugzeit mit den letzten Ausläufern am Ende der dritten Schönwetterperiode oder am Anfang der vierten Schönwetterperiode ausklingt.

Dagegen bilden die Sommergenerationen des Segelfalters, des Schwalbenschwanzes, des Tagpfauenauges, des Distelfalters, des Admirals, des Schachbretts und etlicher weiterer Tagfalter die Gruppe derjenigen Schmetterlinge, welche abgesehen von untergeordneten Teilmengen der Populationen als Vorläufer die markanten Kälteeinbrüche der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der Junikälte (Schafskälte) im Juni mit ausgiebigen Niederschlägen und empfindlich kühlen Temperaturen bis zu Nachtfrösten und Schneefällen in extremen Situationen und im Gebirge abwarten und erst nach dem Auslaufen der prägnanten Unterbrechungen der Schönwetterperioden in Frühling und Sommer mit der Hauptmasse der Individuen erscheinen, welche ihre Paarung und Eiablage in der dritten Schönwetterperiode bis zum Einsetzen der Julikälte im Juli weitgehend abgeschlossen haben, nach der sich lediglich noch wenige Nachzügler blicken lassen, welche entweder schon vor oder kurz nach der Augustkälte im August am Ende der vierten Schönwetterperiode oder am Anfang der fünften Schönwetterperiode verschwunden sind.

Auf der anderen Seite treten der Aurorafalter und die Frühjahrsgeneration des Segelfalters, welche zu den ersten Schmetterlingen im Frühling zählen, sowie der Maikäfer als einer der verbreitetsten und bekanntesten Käfer in Europa bereits in der ersten Schönwetterperiode vor der Maikälte (Eisheiligen) im Mai mit der Hauptmasse der Individuen auf, und die Flugzeit endet in der zweiten Schönwetterperiode entweder schon nach der Maikälte (Eisheiligen) im Mai oder kurz vor der Junikälte (Schafskälte) im Juni, wohingegen die aestivale bis automnale Generation des Admirals und des Postillon-Heufalters, welche die letzten Tagfal-

ter im ausklingenden Sommer und anbrechenden Herbst umfassen, erst nach der Augustkälte im August in der fünften Schönwetterperiode mit der Hauptmasse der Individuen erscheinen und bis in den Goldenen Herbst im September oder sogar im Oktober herumfliegen.

3.15 Heliophilie des Mosel-Apollo

Der Mosel-Apollo ist ein ausgeprägter Sonnenliebhaber und flattert lebhaft und freudig im intensiven strahlenden Sonnenschein bei wolkenlosem blauem Himmel, wohingegen er bei gefiltertem trübem Sonnenlicht bei milchig-weißem Himmel schon merklich weniger begeistert und beglückt herumsegelt und sich bei bedecktem Himmel mit nur zeitweise fahlem Sonnenschein an dünneren Stellen oder in Lücken der Wolkendecke selbst bei warmem Wetter mit Temperaturen um 20 °C und mehr manchmal sogar überhaupt nicht blicken läßt. Im vorigen Jahr hat die kurze Schafskälte im Juni mit einem markanten Temperaturrückgang zwischen der zweiten Schönwetterperiode zwischen der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der Junikälte (Schafskälte) im Juni und der dritten Schönwetterperiode zwischen der Junikälte (Schafskälte) im Juni und der Julikälte im Juli die Flugzeit des Mosel-Apollo für wenige Tage drastisch unterbrochen, und ich habe an einem warmen Nachmittag mit einer fast geschlossenen dünnen milchig-weißen Wolkendecke am Himmel, durch die nur gelegentlich an einigen Stellen die dahinter versteckte Sonne fahl hindurchgeleuchtet hat, bei Temperaturen um 20 °C mehrere Stunden nach dem Ende vorangegangener Regenfälle, an dem etliche Individuen des Kleinen Kohlweißlings und des Kleinen Fuchs am Apolloweg geflogen sind, kein einziges Exemplar des heliophilen Mosel-Apollo entdecken können, wohingegen wenige Tage vorher und mehrere Tage nachher im strahlenden oder trüben Sonnenschein bei Temperaturen über 25 °C zahlreiche Individuen des solaraffinen Mosel-Apollo an den angestammten Flugplätzen geflogen sind, auf Blüten Nektar gesaugt haben und sich auf Steinen gesonnt haben.

In analoger Weise haben ALBRECHT & STENGER (1999) an der Blumslay und am Winnerger Uhlen nordwestlich Winnigen am 27.06.1998 nach dem Neumond am 24.06.1998 bei warmem Wetter und lockerer Bewölkung zahlreiche Individuen des Mosel-Apollo beobachtet, wohingegen am nächsten Tag bei kühlem Wetter und stärkerer Bewölkung dort kein einziges Exemplar geflogen ist. Ähnliche Beispiele des stark reduzierten Auftretens oder sogar völligen Ausbleibens von Individuen des Mosel-Apollo am nächsten oder übernächsten Tag nach einem Flug von zahlreichen bis massenhaft Exemplaren aufgrund von plötzlichen Weterumschwüngen mit Einschaltung von Schlechtwetterepisoden nach Schönwetterperioden, welche in den meisten Fällen mit dem Einbruch der Junikälte (Schafskälte) zusammengefallen sind, hat auch DÖTSCH (2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009) protokolliert. RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) haben sogar trotz einer Temperatur von 27 °C nach dem Aufzug einer geschlossenen Wolkendecke am Nachmittag am 17.07.1986 vor dem Vollmond am 21.07.1986 kein einziges Exemplar des Mosel-Apollo mehr entdecken können, und haben aus ihren Beobachtungen geschlossen, daß der Mosel-Apollo nur bei Temperaturen über 28 °C seine Flugaktivität auch bei zusammenhängender Bewölkung ohne direkte Sonneneinstrahlung aufrechterhalten kann. Dementsprechend hat auch HASSELBACH (2003a) festgestellt, daß die Individuen des Mosel-Apollo bei fehlendem Sonnenschein und Temperaturen unter 25 °C inaktiv sind. Der Mosel-Apollo zählt auch zu den xerothermophilen Schmetterlingen,

welche warme und trockene Gebiete bevorzugen und darin besonders in offenem Gelände außerhalb des Waldes auftreten, und deshalb im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben.

An heißen Sonnentagen läßt sich der Apollofalter selbst von zwischenzeitlichen Gewitterschauern nicht beirren und fliegt sogar auch dann noch in schwebendem Gleitflug von einer Blüte zur nächsten, wenn sich der Himmel schon verdunkelt hat und im Donnerrollen die ersten Blitze zucken, und fliegt nach dem Ende des Gewitterregens gleich wieder, sobald die Sonne erneut hervorkommt und mit intensiver Strahlung die nassen Wiesen erwärmt (KUSDAS 1920). Nach einem Regenschauer am Nachmittag wurden zahlreiche Individuen des Apollofalters mit ausgebreiteten Flügeln regungslos im Gras am Boden liegend oder emsig saugend auf Blüten sitzend angetroffen, welche nach der Aufhellung der Wetters wieder zu fliegen begonnen haben, und nach dem Durchbruch der Sonne durch die Wolken sind am gleichen Nachmittag noch über 150 Exemplare auf den Wiesen an den Berghängen geflogen (STANDFUSS 1846). Einzelne Individuen des Apollofalters fliegen manchmal auch bei trübem oder sogar kaltem windigem Wetter (BRYK 1914a, 1918a; FRANK 1939) sowie schon wieder kurz nach dem Ende von Regenfällen, wenn die Sonne wieder durch die Wolken bricht (KAMMEL 1919). ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (persönliche Mitteilung 2010) haben sogar einmal ein durchnäßtes Exemplar des Mosel-Apollo in strömendem Regen mit ausgebreiteten Flügeln an einer Mauer sitzend beobachtet, und in analoger Weise hat UGRJUMOW (1914) bei dem Wolga-Apollo (*Parnassius apollo democratus* KRULIKOWSKY 1906) wiederholt im Regen mit ausgebreiteten Flügeln sitzende Individuen festgestellt. Andererseits hat STAUDER (1916) an einem gewitterschwülen Nachmittag an den üblichen Flugplätzen, an denen bei sonnigem trockenem Wetter zahlreiche Individuen fliegen, kein einziges Weibchen des Apollofalters entdecken können, wohingegen er mehrere Weibchen in einem nahen Wald an Büschen und Bäumen sowie unter abgefallenem Laub gefunden hat, welche dort vor dem ausbrechenden Gewitter Schutz gesucht haben, und ebenso hat LAX (1925) nach einem starken Gewitterregen mit Hagelschlag und bei heftigem Wind kein einziges Exemplar des Apollofalters beobachten können.

Wegen seiner ausgeprägten solaren Affinität tummelt sich der Mosel-Apollo häufig bevorzugt an nach Osten und Südosten einfallenden Steilhängen des Moseltales, welche aufgrund ihrer günstigen Exposition und optimalen Neigung bereits ab dem frühen Morgen durch intensive fast orthogonale Sonneneinstrahlung erwärmt werden und wo besonders an warmen Tagen schon am zeitigen Vormittag zahlreiche Individuen des heliophilen Ritterfalters herumflattern. Daneben fliegt der sonnenliebende Mosel-Apollo auch verbreitet an nach Süden und Südwesten einfallenden Steilhängen des Moseltales, welche infolge ihrer geeigneten Ausrichtung und passenden Inklination bis zum hereinbrechenden Abend durch konzentrierte nahezu senkrecht auftreffende Insolation aufgeheizt werden und wo vor allem an warmen Tagen bis zum späten Nachmittag zahlreiche Exemplare des heliophilen Mosel-Apollo herumschweben. Nur untergeordnet akzeptiert der solaraffine Mosel-Apollo auch nach Westen einfallende Steilhänge des Moseltales, welche am Vormittag im Schatten liegen und erst ab Mittag von der Sonneneinstrahlung erreicht werden und dann bis zum Abend durch intensive steil spitzwinklige bis rechtwinklige Insolation erwärmt werden, wo der heliophile Ritterfalter ebenfalls bis zum späten Nachmittag herumfliegt, wohingegen der sonnenliebende Mosel-Apollo nach Norden geneigte Steilhänge des Moseltales, welche lediglich am

frühen Vormittag und am späten Nachmittag durch seitlich einfallende flach spitzwinklige Sonneneinstrahlung tangiert werden, eher meidet.

Neben dem Mosel-Apollo sind auch die anderen Unterarten des Apollofalters ausgeprägte Sonnenliebhaber. Bei dem Tessin-Apollo (*Parnassius apollo heliophilus* FRUHSTORFER 1922; Lepidoptera: Papilionidae) ist seine Vorliebe für intensive Sonneneinstrahlung sogar im Unterartnamen festgehalten. Über die Thermophilie etlicher Unterarten des Apollofalters hat auch FRUHSTORFER (1922, 1923c, 1924a) berichtet, und eine besonders in trockenen und warmen Biotopen lebende Unterart ist der Xerophil-Apollo (*Parnassius apollo xerophilus* FRUHSTORFER 1923c), welcher ebenfalls im Tessin vorkommt. Entsprechend seiner Heliophilie haben BRYK (1914a, 1918a) und WITTSTADT (1949) den Apollofalter als Sonnenanbeter, Sonnengott und Sonnenfalter bezeichnet, und SELMONS (1894) hat ihn als Sommervogel im Königsmantel titulierte, dessen Raupen ebenfalls ausgesprochen sonnenliebend sind und sich erst bei sehr heißer und intensiver Sonneneinstrahlung in den Schatten zurückziehen (WAGNER 1908, 1911; SKALA 1912, HOFFMANN 1915, LEDERER 1938, ASTFALLER 1939). Weitere ausgesprochen heliophile Insektenarten am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Walwig östlich Cochem sind neben dem Mosel-Apollo auch der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae).

3.16 Ethologische Temperaturregulation der Imagines und Larven des Mosel-Apollo durch Sonnen

Die Heliophilie des Mosel-Apollo ist auch in seiner Fähigkeit zur ethologischen Temperaturregulation begründet, mit der er auch bei niedrigerer Lufttemperatur mit Hilfe der Insolation die Körpertemperatur durch Sonnen auf ein erhöhtes Niveau bringen kann, welches für die Flugaktivität ausreichend ist. Die Imagines des Mosel-Apollo zeigen ein für viele Tagfalter typisches morgendliches Aufwärmverhalten, in dem sie sich mit ausbreiteten Flügeln derart zur Sonne exponieren, daß die einfallenden Sonnenstrahlen möglichst senkrecht auf die gebildete Ebene treffen (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Die über dieses Verhalten angestrebte Aufheizung der Körpertemperatur der Imagines des Mosel-Apollo über die Lufttemperatur hinaus auf ein zur Flugaktivität erforderliches Niveau nimmt morgens und abends wegen der größeren Differenz zwischen Körpertemperatur und Lufttemperatur sowie aufgrund der niedrigeren Intensität der Sonnenstrahlung mehr Zeit in Anspruch als mittags, und dementsprechend sind die Verweildauern der Individuen des Mosel-Apollo am Boden morgens und abends am längsten sowie mittags am kürzesten. Weil die offenen und nach Süden geneigten Felsflächen des Biotops des Mosel-Apollo an wolkenlosen Tagen in starkem Maße strahlungsexponiert sind, wird die zum Flug erforderliche Körpertemperatur des Mosel-Apollo an unbewölkten Tagen sehr schnell erreicht, und möglicherweise besteht dann für den Mosel-Apollo bei einem längeren Aufenthalt auf dem aufgeheizten Substrat sogar die Gefahr einer Überhitzung, welcher er sich durch Abflug von dem Untergrund der Felsflächen und gegebenenfalls sogar durch vorübergehendes Aufsuchen von schattigen Bereichen entzieht (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; HASSELBACH 2003a).

In analoger Weise ist das Verhalten der Larven des Mosel-Apollo darauf abgestimmt, durch die Strahlungsenergie der Sonne und die freie Exposition auf den Polstern der Weißen Fett-

henne oder des Weißen Mauerpeffers eine Aufheizung der Körpertemperatur über die Lufttemperatur hinaus zu erreichen, wobei sowohl die schwarze Färbung der Raupen als auch die Orientierung der Körperlängsachse zur einfallenden Sonnenstrahlung eine Rolle spielen, und ebenso wie bei den Imagines wird auch bei den Larven des Mosel-Apollo eine über ein kritisches Niveau hinaus ansteigende Körpertemperatur durch den Rückzug in den Schatten verhindert (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989).

Die Imagines und ebenso auch die Larven des Mosel-Apollo führen somit eine ethologische Temperaturregulation durch, mit deren Hilfe sie eine begrenzte Unabhängigkeit von der Außentemperatur erreichen können und durch das Sonnen eine über der Lufttemperatur liegende Körpertemperatur einstellen können, welche in der Regel zwischen 25 °C und 35 °C liegt (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Bei den Raupen des Mosel-Apollo wird durch den mit der ethologischen Temperaturregulation erzielten relativen Temperaturgewinn zwischen der Körpertemperatur und der Lufttemperatur die Entwicklungsdauer verkürzt, und damit verringert sich die Zeit, in der die Larven des Mosel-Apollo dem Zugriff von Prädatoren und der Attacke durch Parasiten ausgesetzt sind. Eine über das Verhalten bewirkte Temperaturregulation wurde nicht nur bei den Imagines und Larven des Mosel-Apollo, sondern auch bei den Faltern und Raupen etlicher anderer Schmetterlinge nachgewiesen (Literaturübersicht in RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989).

3.17 Populationsstärke des Mosel-Apollo in 2010 im Vergleich zu früheren Jahren

Die Populationsstärke des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Winningen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem ist im vorigen Jahr deutlich hinter den in der Literatur für die vergangenen Jahre dokumentierten Zahlen zurückgeblieben. Während des Höhepunktes der Flugzeit des Mosel-Apollo mit der Kulmination der Häufigkeit der Individuen zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 konnten an den einzelnen Lokalitäten jeweils überwiegend nur etwa 10 – 20 Exemplare und lediglich untergeordnet auch etwa 20 – 30 Individuen bei einer Begehung an einem Tag beobachtet werden, wohingegen außerhalb des genannten Intervalls jeweils meist nur etwa 5 – 10 Falter oder sogar nur etwa 3 – 5 Individuen an den einzelnen Flugplätzen bei einer Patrouille an einem Tag gesichtet werden konnten. KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2010) hat auch am Tag nach dem Neumond am 12.06.2010 an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond und auch am Vollmond am 26.06.2010 in und um Klotten nordöstlich Cochem jeweils etwa 20 – 30 Individuen des Mosel-Apollo registriert, und hat am Tag nach dem abnehmenden Halbmond am 04.06.2010 an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond etwa 10 Falter notiert. Im Gegensatz dazu wurden im Schrifttum aus den zurückliegenden Jahren häufig wesentlich höhere Populationsstärken des Mosel-Apollo von den verschiedenen Flugplätzen im Moseltal gemeldet, welche oftmals mehr als 50 Exemplare, in etlichen Fällen mehr als 75 Individuen, manchmal sogar mehr als 100 Falter und in Extremsituationen sogar mehr als 200 Imagines umfassen, welche jeweils bei einer Erfassung an einem Tag an den einzelnen Lokalitäten während den Spitzen der Häufigkeitsverteilung gezählt wurden (Beispiele sind in MADER 2010a sowie in den nachfolgenden Abschnitten zur chronologischen Populationsdynamik zusammengestellt).

Die Populationen des Mosel-Apollo am Apolloweg und an den anderen aktuellen Flugplät-

zen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mehrere bis etliche Dutzende Individuen an jedem eigenständigen Standort umfaßt, und haben am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winingen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz vermutlich jeweils bis zu einige Hunderte Individuen beinhaltet. Ein Massenflug des Mosel-Apollo hat jedoch in 2010 an keinem der aktuellen Flugplätze stattgefunden, sondern es sind an den verschiedenen Lokalitäten jeweils lediglich einzelne bis etliche oder auch mehrere bis zahlreiche Individuen in disperser Verteilung der Einzelexemplare oder in kleinen separaten Gruppen herumgeflogen. Aus den jeweiligen Populationsstärken von mehreren bis etlichen Dutzenden Individuen pro separatem Flugplatz ergibt sich aus der Gesamtzahl der aktuellen Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Winingen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem eine kumulative Populationsstärke von etlichen bis vielen Hunderten oder sogar bis zu mehreren Tausenden Individuen in der Mosel-Provinz des Apollofalters in 2010.

Dieses Phänomen der retardierten Populationsstärke konnte im vorigen Jahr nicht nur bei dem Mosel-Apollo, sondern auch bei anderen Tagfaltern festgestellt werden, unter denen vor allem der Distelfalter (*Vanessa cardui* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) zu nennen ist, welcher im vorigen Jahr an den untersuchten Lokalitäten um Tairnbach, Nußloch, Walldorf, Sankt Leon und Rot südsüdöstlich bis südwestlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben lediglich in wenigen Individuen aufgetreten ist, wohingegen im vorletzten Jahr an den vorgenannten Orten ein außergewöhnlich starker Massenflug stattgefunden hat, welcher in zwei separaten Spitzen der Häufigkeitsverteilung ausgebildet war, welche zwischen dem Vollmond am 09.05.2009 und dem Neumond am 24.05.2009 sowie zwischen dem Vollmond am 07.07.2009 und dem Neumond am 22.07.2009 ausgeprägt waren (MADER 2010a). Der spektakuläre Massenflug des Distelfalters im vorvergangenen Jahr war fast flächendeckend in Deutschland und Umgebung entwickelt und war der umfangreichste Massenflug des Distelfalters seit dem Beginn der faunistischen Aufzeichnungen in der Literatur (HENSLE 2010a). Im vorigen Jahr habe ich auch am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier nur gelegentlich einzelne Individuen des Distelfalters gesehen, so daß die Feststellung der retardierten Populationsstärke des Distelfalters in 2010 durch die Beobachtungen sowohl in der Umgebung von Heidelberg als auch im Moseltal untermauert wird.

Eine gegenüber den Vorjahren erheblich zurückgebliebene Populationsstärke konnte im vorigen Jahr auch bei dem Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), dem Admiral (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), dem Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), dem Postillon-Heufalter (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae), dem Gemeinen Heufalter (*Colias hyale* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), dem Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), dem Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae), dem Goldglänzenden Rosenkäfer (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae), dem Gold-Laufkäfer (*Carabus auratus* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Carabidae), der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo* LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygidae), der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygidae) und der Blauen Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) konstatiert werden.

Die wesentlich retardierten Populationsstärken etlicher Tagfalter haben sich im vorigen Jahr besonders eklatant in der Häufigkeit des Blütenbesuchs an den zahlreichen blauviolett und rotviolett blühenden Sträuchern des Schmetterlingsflieders oder Sommerflieders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) in Gärten und an Wegrändern widergespiegelt, an denen während der Blütezeit besonders in der zweiten Julihälfte und in der ersten Augusthälfte sowie untergeordnet auch noch in der zweiten Augusthälfte und in der ersten Septemberhälfte selbst bei strahlendem Sonnenschein im vorigen Jahr oftmals nur sehr wenige oder gar keine Schmetterlinge geflogen und gegessen sind, wohingegen in den vergangenen Jahren während der Blütezeit im Hochsommer häufig viele Schmetterlinge dort herumgeflattert sind, Nektar gesaugt haben und sich gesonnt haben.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die signifikant retardierten Populationsstärken des Mosel-Apollo und anderer Tagfalter im vorigen Jahr eine Auswirkung des im Vergleich zu den letzten Jahren besonders kalten Winters sind, welcher im Dezember 2009 sowie in Januar und Februar 2010 mit teilweise länger anhaltenden und phasenweise auch stärkeren Dauerfrösten, Schneedecken und Eiskrusten wesentlich strenger war als im Dezember 2008 sowie in Januar und Februar 2009 und in den zurückliegenden Jahren. Eine sichere Interpretation des Phänomens der deutlich retardierten Populationsstärken des Mosel-Apollo und anderer Tagfalter im vorigen Jahr als eine Konsequenz des überdurchschnittlich harten Winters im Dezember 2009 sowie in Januar und Februar 2010 kann erst durch den Vergleich mit den Populationsstärken der genannten Schmetterlinge im laufenden Jahr und in Abhängigkeit von dem Verlauf des Winters im Dezember 2010 sowie in Januar und Februar 2011 erfolgen. Im Winter 2010 wurde die Tageshöchsttemperatur von 10 °C letztmals am 20.11.2010 und die Tageshöchsttemperatur von 5 °C letztmals am 23.12.2010 erreicht. Nach einer kalten teilweise dauerfrostigen und schneereichen zweiten Dezemberhälfte 2010 hat der Januar 2011 ausgesprochen mild begonnen, und es wurde die Tageshöchsttemperatur von 5 °C erstmals am 06.01.2011 und die Tageshöchsttemperatur von 10 °C erstmals am 08.01.2011 erreicht. Nach einer zwischenzeitlichen kurzen schwach winterlichen Phase in der zweiten Januarhälfte 2011 mit wenigen Tagen leichten Frostes hat ebenso der Februar 2011 relativ mild eingesetzt, wobei erneut die Tageshöchsttemperatur von 10 °C erreicht und überschritten wurde. Nach einer erneuten zwischenzeitlichen kurzen schwach winterlichen Phase in der zweiten Februarhälfte 2011 mit wenigen Tagen leichten Frostes hat auch der März 2011 verhältnismäßig mild angefangen, und die Tageshöchsttemperatur von 15 °C wurde erstmals am 09.03.2011 erreicht. Die Wetterdaten in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben für die Jahre 2009 und 2010 sind im Anhang tabellarisch aufgelistet.

Es können jedoch auch natürliche Schwankungen der Abundanz eine Rolle spielen, denn nach einem starken Flugjahr des Apollofalters folgen häufig oder sogar fast regelmäßig ein oder zwei schwache Flugjahre, in denen die Population optisch sogar fast völlig verschwunden sein kann, ehe sich in den darauffolgenden Jahren wieder hohe Abundanzen der Individuen einstellen (WEIDEMANN 1982). Aus den Protokollen der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Wunningen und Kobern-Gondorf in 2008 (DÖTSCH 2009), 2007 (DÖTSCH 2007), 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b), 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003), 1989 (KINKLER 1990a), 1987 (LENZ 1988), 1986 (RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), 1985 (KINKLER 1986) und 1938 (GOLTZ 1938, STILKENBAÜMER 1939) läßt sich entnehmen, daß in den Jahren 2008, 2005, 2003, 1989 und 1938 sehr hohe Populationsstärken des Mosel-Apollo ausgebildet waren, wohingegen in den Jahren 2007, 2004, 1987, 1986

und 1985 lediglich deutlich schwächere Populationsstärken des Mosel-Apollo entwickelt waren, von denen einige mit der retardierten Populationsstärke in 2010 verglichen werden können. Aus den Jahren 2009, 2006 und 2002 sowie aus früheren Jahren (abgesehen von den vorgenannten Ausnahmen) liegen in der Literatur leider keine ausreichend detaillierten und damit interpretierbaren Erfassungen der geflogenen Individuen des Mosel-Apollo vor.

3.18 Die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo

Die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Mosel-Apollo bestehen am Apolloweg mitten im Steilhang am Nordhang des Moseltales zwischen Valwig und Cochem-Cond östlich Cochem, welcher sowohl an seinem westlichen Ende am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond als auch an seinem östlichen Ende in der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe zugänglich ist, und entlang des Radweges am Fuß der Steilhänge am Nordhang des Moseltales zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz. Die am meisten frequentierten Flugplätze des Mosel-Apollo in den beiden vorgenannten Intervallen liegen am Winninger Hamm, an der Blumslay und am Winninger Uhlen nordwestlich Winnigen; am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf, an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond und am Hahnenberg westlich Valwig. Weitere gut erreichbare Flugplätze des Mosel-Apollo befinden sich am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay am Westhang des Moseltales nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf, am Ausgang des Dortebacktales am Nordhang des Moseltales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem, und in den Weinbergen am Nordhang des Moseltales zwischen Klotten nordöstlich Cochem und Pommern westlich Treis-Karden. Alle vorgenannten Flugplätze des Mosel-Apollo können über meist ebene, breite und teilweise auch befestigte gut begehbare Wege erreicht werden, und nur im westlichen Teil des Apolloweges zwischen Valwig und Cochem-Cond sowie im Dortebacktal sind auch größere Höhenunterschiede auf lediglich schmalen Pfaden zu überwinden.

Die meisten Flugplätze des Mosel-Apollo liegen im oberen Bereich der Weinberge in der Nähe des Waldrandes, und einige Flugplätze des Mosel-Apollo befinden sich auch im Umfeld der Einmündungen von kleinen Seitentälern in das Moseltal im unteren Bereich der Weinberge und dort teilweise ebenfalls vor dem Waldrand. Während der Hauptphase der Flugzeit sitzen immer wieder einzelne Individuen des Mosel-Apollo über längere Zeit ruhig auf Blüten nahe dem Weg, flattern gemächlich von einer Blüte zur nächsten oder schweben in langsamem Gleitflug vor den Augen der Beobachter besonders am Hahnenberg westlich Valwig und an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond innerhalb der Strecke des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf innerhalb der Strecke des Radweges zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz, so daß an diesen Lokalitäten die besten Möglichkeiten für das Fotografieren und Filmen des Mosel-Apollo aus unmittelbarer Nähe bestehen. Am Hahnenberg westlich Valwig springt der Steilhang zu einem spornartigen Ausläufer ins Moseltal vor, und an diesem Aussichtspunkt kann der auf Blüten an der Böschung und am Wegrand flatternde, landende und sitzende Mosel-Apollo in besonders romantischen Aufnahmen mit dem bestechenden Panorama des Moseltales mit dem Flußlauf an der Sohle zwischen den Steilhängen im Hintergrund in Foto und Film festgehalten werden, welche verdeutlichen, daß auch der Mosel-Apollo bei seinem Gaukeln um die Blüten vor dem Nektarsaugen und

seinem Flattern über die Kante der Steilhänge hinaus die herrliche Rundumsicht im Umkreis der Aussichtsplattform mit der faszinierenden Perspektive auf die tief unten am Fuß der Steilhänge fließende Mosel genießen kann. Am Winninger Hamm, an der Blumsley und am Winninger Uhlen nordwestlich Winnigen sowie an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond fliegt der Mosel-Apollo häufig in größerer Höhe und Entfernung vom Weg an den Felsen in den Steilhängen, so daß für eine eingehende Beobachtung der um die abgelegenen und unzugänglichen Felsen in größerer Distanz vom Weg herumsegelnden Ritterfalter ein Fernglas erforderlich ist, wohingegen die quantitative Erfassung der hoch oben herumschwebenden Papilioniden aufgrund der Größe des Mosel-Apollo dort auch mit bloßem Auge möglich ist.

Ein weiteres Profil mit bekannten Flugplätzen des Mosel-Apollo und ebenso auch des Segelfalters ist der Calmont-Klettersteig am Nordhang des Moseltales zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem, welcher jedoch nur einen schmalen Pfad mit erheblichen Höhenunterschieden und zahlreichen Kletterabschnitten mit teilweise alpinem Charakter darstellt, der nur mit festem Schuhwerk begangen werden kann und aufgrund seines anstrengenden Streckenverlaufes mit ständig wechselnden Anstiegen und Abfällen nur trainierten Bergwanderern zur Begehung empfohlen werden kann. Wer jedoch die kraftraubende Bergtour des schmalen Calmont-Klettersteiges mit seinem permanenten Wechsel von Anstiegen und Abfällen bewältigt, wird nicht nur durch die packenden Flugvorführungen des Mosel-Apollo und ebenso auch des Segelfalters an den bizarren Steilhängen belohnt, sondern wird für seine Mühe auch durch das grandiose Panorama der Moselschleife zwischen Ediger-Eller und Bremm entschädigt, welches entlang des Calmont-Klettersteiges in einer spektakulären Rundumsicht in vielen Perspektiven an der teilweise atemberaubenden Steilkante des hier streckenweise canyonartig abfallenden Moseltales bezaubert. Ein herrliches Panorama des Moseltales kann mit einem normalen Spaziergang auf einem breiten ebenen Weg auch vom östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Straßenkurve nördlich der Kirche von Valwig und dem Aussichtspunkt Panoramablick an der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig genossen werden, wo ebenfalls neben der faszinierenden Flußlandschaft auch die fesselnden Flugdarbietungen des Mosel-Apollo und ebenso auch des Segelfalters bewundert werden können.

3.19 Programmvorschlag für eine eintägige Beobachtungstour des Mosel-Apollo

Für eine eintägige Beobachtungstour des Mosel-Apollo und ebenso auch des Segelfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier bietet sich eine Routenaufnahme mit folgendem Zeitplan an, den ich nach einer vorbereitenden Geländeerkundung für meine wöchentlichen Untersuchungen ausgewählt habe und der sich bei meinen meist sonntäglichen Exkursionen von 23.05.2010 bis 19.09.2010 bewährt hat: bis ca. 11 Uhr Anfahrt nach Winnigen, ab ca. 11 Uhr bis ca. 12 Uhr Beobachtungen an der Strecke entlang des Radweges am Fuß der Steilhänge am Nordhang des Moseltales zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz, ab ca. 12 Uhr bis ca. 13 Uhr Beobachtungen am Asoniussteinbruch und an der Wandlay am Westhang des Moseltales nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf sowie am Ausgang des Dortebachtals am Nordhang des Moseltales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem, ab ca. 13 Uhr bis ca. 14 Uhr Mittagspicknick an einem für den vorgeschlagenen Tagesablauf termingerecht bereitstehenden Tisch mit Bänken am Weinbergstor

am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond mit herrlicher Aussicht auf die Mosel mit vorbeituckernden Fahrgastschiffen und Frachtkähnen sowie auf die hoch über der Mosel auf einem Bergklotz thronende Reichsburg Cochem, ab ca. 14 Uhr bis ca. 16 Uhr Beobachtungen am Apolloweg mitten im Steilhang am Nordhang des Moseltales vom Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond bis zur Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe östlich Cochem, und ab ca. 16 Uhr Rückfahrt von Valwig. Am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond befindet sich am Hang hinter dem Tisch mit Bänken auch ein Flugplatz des Mosel-Apollo und des Segelfalters, und mit etwas Glück fliegt während des Mittagspicknicks ein Mosel-Apollo und/oder ein Segelfalter um die Sitzgruppe herum.

Ein ähnliches Programm wurde auch als Grundlage für die Durchführung anderer Exkursionen zu den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier verwendet (KINKLER 2000, MELANARGIA 2006).

Alle interessierten Naturfreunde, welche aufgrund einer kürzeren Anreise mehr Zeit für die Beobachtung des Mosel-Apollo und des Segelfalters zur Verfügung haben, können das vorstehende Programm der Routenkartierung um einige weitere Lokalitäten aus obiger Aufstellung ergänzen. Die Mitnahme eines Fernglases für die Beobachtung des Mosel-Apollo an steilen unzugänglichen Felsen aus größerer Entfernung ist empfehlenswert, obwohl die grazilen gemusterten Falter aufgrund ihrer Größe auch mit bloßem Auge schon von weitem problemlos erkannt werden können und besonders aufgrund ihres charakteristischen langsamen Flatterfluges und Gleitschwebens auch aus erheblicher Distanz zweifelsfrei identifiziert werden können. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf segelt der Mosel-Apollo häufig bis unmittelbar vor die Augen der Beobachter auf dem Weg herab und setzt sich oftmals direkt vor den Nasen der Zuschauer auf Blüten zum Nektarsaugen und auf Steine zum Sonnen, so daß eine detaillierte Betrachtung der herrlichen rotgefleckten Ritterfalter aus nächster Nähe ohne optische Hilfsmittel möglich ist und die beeindruckend eleganten Schmetterlinge in aller Ruhe aus kürzestem Abstand ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von Teleobjektiven fotografiert und gefilmt werden können.

3.20 Aktuelle Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal

In 2010 habe ich den Mosel-Apollo an folgenden Flugplätzen im Moseltal beobachtet: am Winninger Hamm, an der Blumslay und am Winninger Uhlen nordwestlich Winnigen; am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf, an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond und am Hahnenberg westlich Valwig, am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf, am Ausgang des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem, und in den Weinbergen zwischen Klotten nordöstlich Cochem und Pommern westlich Treis-Karden. KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2010) hat den Mosel-Apollo in 2010 an folgenden Flugplätzen im Moseltal beobachtet: an der Brauselay südöstlich Cochem-Cond, in und um Cochem, in und um Klotten nordöstlich Cochem, in und um Treis-Karden ostnordöstlich Cochem, zwischen Kobern-Gondorf und Winnigen südwestlich Koblenz, in Alken südlich Kobern-Gondorf, und am Calmont-Klettersteig zwischen

In der neueren und älteren Literatur werden folgende Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Winningen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem genannt, an denen der Mosel-Apollo auch in jüngerer Zeit beobachtet wurde und heute noch vorkommt (in alphabetischer Reihenfolge): **Alken** südlich Kobern-Gondorf (BACH & WAGNER 1844; SPEYER & SPEYER 1850, 1858; HYMMEN 1854, STOLLWERCK 1863, GOLTZ 1938, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a, 2000, 2001; HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1994; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; DÖTSCH in KINKLER 2003; DÖTSCH 2006b, 2007, 2009), **Bremm** südsüdwestlich Cochem (EISNER 1955c, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1987, 1989a, 1989b, 2000, 2001; BRAUN 1987; HASSELBACH 1987, 2003a; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; LENZ 1988; KUNZ 1989, 1994; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; FREDERIKSEN 2006, VERVAEKE 2008, STETZUHN 2009), **Cochem** (HYMMEN 1854, SPEYER & SPEYER 1858, STOLLWERCK 1863, STICHEL 1899, LEYDIG 1902; PAGENSTECHER 1908, 1909c; HILGERT 1913, BRYK 1935, GOLTZ 1938, LEDERER 1938, EISNER 1955c, LEDERER & KÜNNERT 1961, SLOT 1973, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1987, 1989a, 1989b, 1990a, 1990b, 2000, 2001, 2003; LENZ 1985a, 1988; HASSELBACH 1987, 2003a; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1993, 1994; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; BREHM & BREHM 1997, SCHMIDT 1997), **Ediger-Eller** südlich Cochem (GOLTZ 1930a, EISNER 1955c, LEDERER & KÜNNERT 1961, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a, 2000; HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1994; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; HABEL, ZACHOS, FINGER, MEYER, LOUY, ASSMANN & SCHMITT 2009), **Gondorf** südwestlich Koblenz (LOSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987), **Karden** ostnordöstlich Cochem (STICHEL 1907, PAGENSTECHER 1908, EISNER 1955c, LEDERER & KÜNNERT 1961, SLOT 1973, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a, 2000, 2001; LENZ 1985a, HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), **Kattenes** südlich Kobern-Gondorf (SCHULTZE 1933, LEDERER & KÜNNERT 1961, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1986, 1987, 1990a, 1990b, 2001; HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; GEISSEN 1999, DÖTSCH in KINKLER 2003; DÖTSCH 2006b, 2007, 2009; MELANARGIA 2006), **Klotten** nordöstlich Cochem (SCHULTZE 1933, EISNER 1955c, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1987, 1989b, 1990a, 1990b, 2000, 2001; LENZ 1985a, 1988; BRAUN 1987, HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1994, 1995; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; MELANARGIA 2006, BREHM & BREHM 1997, RENKER 1997; VERVAEKE 1999, 2002; SCHUMACHER 2007; BOSSELMANN 2009, 2010; HABEL, ZACHOS, FINGER, MEYER, LOUY, ASSMANN & SCHMITT 2009), **Kobern** südwestlich Koblenz (SCHULTZE 1933, EISNER 1955c, LEDERER & KÜNNERT 1961, LOSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a, 1990b, 2000, 2001, 2003; SCHMITT 1982, HASSELBACH 1987; KINKLER, LOSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1990, 1991, 1992, 1993; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; DÖTSCH 2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009; MELANARGIA 2006, SCHUMACHER 2008), **Lehmen** südlich Kobern-Gondorf (KINKLER 2001, DÖTSCH in KINKLER 2003; DÖTSCH 2006b, 2007, 2009),

Moselkern nordöstlich Treis-Karden (LÖSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a; HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; LENZ 1988; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), **Müden** nordnordöstlich Treis-Karden (PAGENSTECHER 1909a, ROTHSCHILD 1918, SCHULTZE 1933, INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1935, EISNER 1955c, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), **Pommern** westlich Treis-Karden (LÖSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a, 1990b, 1998, 2000, 2001; HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; LENZ 1988; KUNZ 1989, 1995; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), **Valwig** östlich Cochem (KINKLER 1985, 1986, 1990a, 2000, 2001, 2003; LENZ 1985a, 1988; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; GEISSEN 1999, 2002; POSTLER & POSTLER 2002, HASSELBACH 2003a, MELANARGIA 2006; SCHUMACHER 2007, 2010; VERVAEKE 2008; BOSSELMANN 2009, 2010; HABEL, ZACHOS, FINGER, MEYER, LOUY, ASSMANN & SCHMITT 2009; STETZUHN 2009), **Valwigerberg** östlich Cochem (LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KINKLER 1990a), und **Winnigen** südwestlich Koblenz (RUHL & HEYNE 1895, STICHEL 1899, SCHERER 1907; KILIAN 1908, 1922; PAGENSTECHER 1908, 1909a, 1909c; ROTHSCHILD 1909, 1918; STEDMAN 1911, HILGERT 1913; GOLTZ 1924a, 1924b, 1930a, 1934, 1935, 1938; MÜLLER 1924, RÜDIGER 1926a, SCHULTZE 1933, BRYK 1935, INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1935, LEDERER 1938; EISNER 1955c, 1957d; WAGNER-ROLLINGER 1977, LÖSER & REHNELT 1979, SCHMITT 1982; KINKLER 1985, 1986, 1987, 1989b, 1990a, 1990b, 2000, 2001, 2003; BRAUN 1987; HASSELBACH 1987, 2003a; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KUNZ 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; ALBRECHT & STENGER 1999, GEISSEN 1999, DOETSCH 2000; DÖTSCH 2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009; FREDERIKSEN 2006, MELANARGIA 2006, SCHUMACHER 2008; HABEL, ZACHOS, FINGER, MEYER, LOUY, ASSMANN & SCHMITT 2009; STETZUHN 2009).

3.21 Frühere Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal

In der neueren und älteren Literatur werden neben den in vorstehendem Abschnitt zusammengestellten aktuellen Flugplätzen, an denen der Mosel-Apollo auch in jüngerer Zeit beobachtet wurde und heute noch vorhanden ist, zusätzlich noch folgende Flugplätze im Moseltal zwischen Güls westlich Koblenz und Traben-Trarbach ost-südöstlich Wittlich genannt, an denen der Mosel-Apollo früher vorhanden war, jedoch schon seit längerer Zeit nicht mehr nachgewiesen wurde und deshalb heute wahrscheinlich nicht mehr vorkommt (in alphabetischer Reihenfolge): **Beilstein** südöstlich Cochem (LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KINKLER 1996, VERVAEKE 2002), **Brodembach** südlich Kobern-Gondorf (EISNER 1955c; KINKLER 1985, 1986, 1990a; HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), **Bullay** südlich Cochem (PAGENSTECHER 1908, 1909a; EISNER 1955c, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Enkirch** nördlich Traben-Trarbach (HASSELBACH 1987), **Güls** westlich Koblenz (ROTHSCHILD 1918, SCHULTZE 1933; EISNER 1955c, 1957d; LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Hatzenport** südsüdwestlich Kobern-Gondorf (PAGENSTECHER 1909a, 1909c; GOLTZ 1930a, 1935; SCHULTZE 1933, INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1935,

EISNER 1955c, LÖSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a; HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; LENZ 1988; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; DÖTSCH in KINKLER 2003; DÖTSCH 2006b, 2009), **Koblenz** (SPEYER & SPEYER 1850, 1858; HEINEMANN 1859, LÖSER & REHNELT 1979; HASSELBACH 1987, 2003a; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Lasserg** südsüdöstlich Münstermaifeld (GOLTZ 1930a, 1935; LÖSER & REHNELT 1979; KINKLER 1985, 1986, 1990a; HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; LENZ 1988; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), **Löf** südlich Kobern-Gondorf (LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Oberfell** südlich Kobern-Gondorf (BACH & WAGNER 1844; SPEYER & SPEYER 1850, 1858; HYMMEN 1854, STOLLWERCK 1863, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), und **Trarbach** südlich Cochem (HYMMEN 1854, SPEYER & SPEYER 1858, STOLLWERCK 1863, EISNER 1955c; HASSELBACH 1987, 2003a; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987).

An der Festung Ehrenbreitstein am nordöstlichen Stadtrand von Koblenz im Rheintal wurden nach einer Empfehlung von GOLTZ (1930a) in 1931, 1932 und 1934 jeweils erfolglose Versuche der Ansiedlung des Apollofalters mit Material aus der Umgebung von Winningen im Moseltal durchgeführt (GOLTZ 1935).

3.22 Frühere Flugplätze des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück

Außerhalb des Moseltales wurde der Mosel-Apollo früher zeitweise auch in Eifel und Hunsrück beobachtet, wo er jedoch schon seit längerer Zeit nicht mehr nachgewiesen wurde und deshalb heute wahrscheinlich nicht mehr vorkommt. Die Einwanderung des Mosel-Apollo aus dem Moseltal an die nachstehend genannten früheren Standorte in Eifel und Hunsrück ist seinerzeit vermutlich über die angegebenen Täler von Nebenflüssen und Seitenbächen der Mosel erfolgt.

Die Mitteilungen des früheren temporären Vorkommens des Apollofalters in der Eifel umfassen die Lokalitäten (in alphabetischer Reihenfolge) **Bertrich** südwestlich Cochem im Ueßbachtal (WIEL in STOLLWERCK 1863, WIEL in LEYDIG 1881, PAGENSTECHER 1909c, EISNER 1955c, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Greimersburg** nördlich Cochem im Pfanterbachtal (LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Hohe Acht** östlich Adenau westnordwestlich Mayen im Ahrtal (HAHN in STOLLWERCK 1863, HAHN in LEYDIG 1881, FRUHSTORFER 1907), **Kaisersesch** nördlich Cochem im Pommerbachtal (INTERNATIONALER ENTOMOLOGISCHER VEREIN 1897; STICHEL 1899, 1908; AUSTAUT 1900, PAGENSTECHER 1908, SCHULTZE 1933, BRYK 1935, GOLTZ 1935, INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1935, WARNECKE 1936, EISNER 1955c, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Laacher See** nördlich Mendig westnordwestlich Koblenz zwischen Nettetäl und Brohlbachtal (RAHM 1917), **Landskrone** nordöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler im Ahrtal (CORNELIUS an BERTKAU in LEYDIG 1881), **Monreal** südwestlich Mayen im Elztal (GOLTZ 1930a, 1935; BRYK 1935, EISNER 1955c, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987), **Pyrmont** westlich Münstermaifeld südöstlich Mayen im Elztal (GOLTZ 1935, 1938; EISNER 1955c, HASSELBACH 1987), **Staffelstein** westnordwestlich Malbergweich nordwestlich Kyllburg zwischen Kylltal und Nimstal (ROTHSCHILD 1909), und **Ulmen** östlich Daun im Enderbachtal (EISNER 1955c).

Die Mitteilungen des früheren temporären Vorkommens des Apollofalters im Hunsrück beinhalten die Lokalitäten (in alphabetischer Reihenfolge) **Binger Wald** um Bingen im Rheintal (GÖTTLER in BODE 1929, BODE in FÖHST & BROSZKUS 1992), **Buch** westnordwestlich Kastellaun nordwestlich Simmern in der Verlängerung des Flaumbachtals und des Mörsdorfer Bachtals oder des Dünnbachtals (SCHMAUS 1972, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; SCHMAUS in FÖHST & BROSZKUS 1992), **Ohlweiler** südwestlich Simmern in der Überbrückung des Dünnbachtals in das Grundbachtal und das Simmerbachtal (KILIAN 1939, CRETSCHMAR 1942, LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987; KINKLER, LÖSER & REHNELT 1987; KILIAN in FÖHST & BROSZKUS 1992), und **Simmern** in der Überbrückung des Dünnbachtals in das Grundbachtal und das Simmerbachtal (LÖSER & REHNELT 1979, HASSELBACH 1987).

Mitteilungen über ein früheres Vorkommen des Mosel-Apollo bis in die Gegend von **Trier** im Moseltal und in die Umgebung von **Gerolstein** westnordwestlich Daun im Kylltal in der Eifel haben eine zuverlässige Bestätigung nicht gefunden, und es müsste nachgeprüft werden, inwieweit mehrfache Angaben über Vorkommen an der **Nette** in der Umgebung von Mayen in der Eifel zutreffen (GOLTZ 1930a). Ein Exemplar des Mosel-Apollo in der Sammlung des Tring Museums in London stammt angeblich von einem Fundort im **Rheingau** (ROTHSCHILD 1918). In den Verzeichnissen der Schmetterlinge der Gebiete um Frankfurt am Main (BORKHAUSEN 1788; KOCH 1848, 1856; FUCHS 1868), Wiesbaden (ROSSLER 1864 – 1866, REICHENAU 1904), Nassau (VIGELIUS 1850, KOCH 1856, ROSSLER 1880/1881) und Gießen (DICKORÉ 1849/1853, GLASER 1853/1854) wird der Apollofalter jedoch nicht erwähnt, so daß es sich vermutlich um das obengenannte Exemplar aus dem Binger Wald um Bingen im Rheintal (GÖTTLER in BODE 1929) handelt.

Die isolierte Fundmeldung eines Exemplars des Apollofalters in Belgien (SEELDRAYERS in STICHEL 1907) beruht entweder auf einem Irrtum oder auf einem dort ausgesetzten Schmetterling.

3.23 Frühere Fundorte des Apollofalters in Pfalz und Nahegebiet

Über die früheren Vorkommen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück hinaus wurde der Apollofalter früher gelegentlich auch aus der Pfalz und dem Nahegebiet gemeldet.

Die Mitteilungen des Vorkommens des Apollofalters in der Pfalz umfassen die Lokalitäten **Speyer** im Rheintal (GRIEBEL 1909; GRIEBEL in LATTIN, JÖST & HEUSER 1957; GRIEBEL in SCHULTE, ELLER, NIEHUIS & RENNWALD 2007a) und **Schöntal** westlich Neustadt an der Haardt im Speyerbachtal (GRIEBEL 1909; GRIEBEL in LATTIN, JÖST & HEUSER 1957; GRIEBEL in SCHULTE, ELLER, NIEHUIS & RENNWALD 2007a).

Die Nachrichten des Auftretens des Apollofalters im Nahegebiet betreffen die Örtlichkeit **Schloßböckelheim** westsüdwestlich Bad Kreuznach im Nahetal (GOLTZ 1930a, FÖHST & BROSZKUS 1992), in dessen Nähe KILIAN (1922, in GOLTZ 1935, in FÖHST & BROSZKUS 1992) am Rotenfels bei Bad Münster am Stein südsüdwestlich Bad Kreuznach im Nahetal in 1916 den Versuch einer Ansiedlung des Apollofalters mit Material aus dem Moseltal unternommen hat.

3.24 Temporäre Ansiedlung von Populationen des Mosel-Apollo in Eifel und Hunsrück durch begrenzte Migration aus dem Moseltal entlang von Seitentälern

Es handelt sich bei den isolierten Funden des Apollofalters in der Pfalz und im Nahegebiet wahrscheinlich um aktiv im Rahmen einer beschränkten Migration zugeflogene, passiv vom Wind verwehte und verdriftete, bei Ansiedlungsversuchen entflozene, oder verschleppte oder ausgesetzte Exemplare, weil der Apollofalter dort nicht einheimisch ist (GRIEBEL 1909; LATTIN, JOST & HEUSER 1957; FOHST & BROSZKUS 1992; SCHULTE, ELLER, NIEHUIS & RENNWALD 2007a), und das gleiche gilt möglicherweise auch für einige der isolierten Funde des Apollofalters im Hunsrück und in der Eifel. Andere frühere Flugplätze des Mosel-Apollo in der Eifel und im Hunsrück sind vermutlich durch aktive limitierte Wanderung entlang der Täler von Nebenflüssen und Seitenbächen der Mosel besiedelt worden, wobei die begrenzten Populationen sich dort jedoch nicht dauerhaft etablieren konnten und nach einiger Zeit wieder ausgestorben und erloschen sind. Eine beschränkte Wanderung aus bestehenden limitierten Verbreitungsgebieten in angrenzende Räume findet beim Apollofalter lediglich aus Haupttälern in anliegende Seitentäler von Flüssen und Bächen bis zu einer Entfernung von etwa 10 – 20 km (unter anderen FUCHS 1914, GOLTZ 1930a, HASSELBACH 1987) oder gelegentlich auch etwa 25 – 50 km statt, wodurch eine untergeordnete Ausdehnung entlang der kanalisierten Migrationsstraßen und die Besiedlung von Hügelregionen in der Umgebung der Flußläufe ermöglicht wird.

Die zeitweise Errichtung von trabantenartigen Standorten des Mosel-Apollo in Tälern von Nebenflüssen und Seitenbächen der Mosel in der Eifel ist wahrscheinlich über die Migrationsstraßen des Kylltales, des Nimstaales, des Elztaales, des Ueßbachtalles, des Pfanterbachtalles, des Pommerbachtalles und des Endertbachtalles sowie nach deren Verlängerungen und Überquerungen von dazwischenliegenden kleineren Wasserscheiden möglicherweise auch des Nettetales, des Brohlbachtalles und des Ahrtales erfolgt, wohingegen die Installation von vorübergehenden Stützpunkten des Mosel-Apollo in Tälern von Seitenbächen der Mosel im Hunsrück vermutlich über die Wanderbahnen des Dünnbachtalles, des Flaumbachtalles und des Baybachtalles sowie nach deren Verlängerungen und Überbrückungen von dazwischenliegenden kleineren Wasserscheiden möglicherweise auch des Grundbachtalles und des Simmerbachtalles stattgefunden hat. Eine begrenzte Migration des Apollofalters entlang von Flußtälern in vorwiegend stromaufwärtiger Richtung und untergeordnet auch stromabwärtiger Richtung einschließlich Überbrückung von kleineren Wasserscheiden zwischen den Quellbereichen mehrerer in entgegengesetzter Richtung entwässernder Flüsse und Bäche wird auch von BERGMANN (1952, 1955) angenommen. Die Überquerung von Flüssen bei der limitierten Wanderung des Apollofalters ist durch die Vorkommen des Mosel-Apollo auf beiden Seiten des Moseltales sowohl westlich und nördlich der Mosel an der Grenze zur Eifel als auch östlich und südlich der Mosel an der Grenze zum Hunsrück belegt. Das Überfliegen von Flußläufen durch den Apollofalter wurde auch von HOFFMANN (1956) beobachtet. Die limitierte Dispersion des Franken-Apollo (*Parnassius apollo melliculus* STICHEL 1906b) an einem Berghang mit wechselnden Anteilen von Felsen und Rasen wurde von DOLEK & GEYER (2000) studiert, und die begrenzte Mobilität des Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758) in einem Biotopnetzwerk auf verschiedenen Seiten von Wasserflächen wurde von VÄLIMÄKI & ITÄMIES (2003) analysiert.

Ein Beispiel einer rezenten Migration des xerothermophilen Apollofalters ist die Wiederbe-

siedlung seines ehemaligen Biotops am Calanda nordwestlich Chur im Alpenrheintal durch die Einwanderung des Engadin-Apollo (*Parnassius apollo rhaeticus* FRUHSTORFER 1906) aus benachbarten Populationen zwischen 1944 und 1968 nach dem großen Waldbrand am Südosthang des Calanda im August 1943, welcher die Insektenfauna und die Blütenpflanzenflora an der nach Südosten exponierten Bergflanke vollständig vernichtet hatte, so daß nach dem Erlöschen des Feuers eine grundlegende Neuansiedlung der Insektenfauna und der Blütenpflanzenflora in der xerothermen Waldbrandsteppe im Laufe der Folgejahre stattgefunden hat, wobei der Engadin-Apollo sich in einer umfangreichen Population mit zahlreichen Individuen teilweise auch im Zentrum der ausgedehnten ehemaligen Waldbrandfläche am Südosthang des Calanda etabliert hat (BISCHOF 1969, PEKARSKY 1970).

3.25 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 2000 – 2009

In den folgenden Abschnitten habe ich quantitative und semiquantitative Angaben von Beobachtungen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier aus dem Schrifttum mit dem Ziel der Interpretation einer fortlaufenden Chronologie der Populationsdynamik zusammengestellt. Leider sind die in der Literatur enthaltenen zahlenmäßig verwertbaren Meldungen des Mosel-Apollo in der Abfolge der Jahre zu lückenhaft und zu unvollständig, um daraus eine kontinuierliche Chronologie der Populationsdynamik ableiten zu können, so daß ich die Deutung der zeitlichen Sequenz der Populationsdynamik auf einzelne Intervalle beschränken muß. Im Gegensatz zu dem mit zahlenmäßig verwertbaren Erfassungen des Mosel-Apollo gut belegten Zeitraum von 1985 bis 2010 liegen aus den Jahren vor 1985 nur wenige quantitative und semiquantitative Angaben von Beobachtungen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier vor.

Aus dem Zeitraum von 2000 bis 2009 liegen quantitative und semiquantitative Daten zur Populationsdynamik des Mosel-Apollo vor aus den Jahren 2009 (BOSSELMANN 2010, SCHUMACHER 2010; HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2010), 2008 (BOSSELMANN 2009, DÖTSCH 2009), 2007 (DÖTSCH 2007, SCHUMACHER 2008), 2006 (SCHUMACHER 2007), 2005 (DÖTSCH 2005, 2006b; HASSELBACH 2006a), 2004 (DÖTSCH 2005, 2006a), 2003 (DÖTSCH in KINKLER 2003, HASSELBACH 2004; ELISABETH und WOLFGANG POSTLER, persönliche Mitteilung 2010), 2002 (HASSELBACH 2003b; ELISABETH und WOLFGANG POSTLER, persönliche Mitteilung 2010), 2001 (HASSELBACH 2002, VERVAEKE 2002; ELISABETH und WOLFGANG POSTLER, persönliche Mitteilung 2010) und 2000 (GEISSEN 2002).

Die Dokumentationen der Individuenzahlen des Mosel-Apollo umfassen die Lokalitäten Winningen (DÖTSCH in KINKLER 2003; DÖTSCH 2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009; SCHUMACHER 2008), Kobern-Gondorf (DÖTSCH in KINKLER 2003; DÖTSCH 2005, 2006a, 2006b, 2007, 2009; SCHUMACHER 2008), Klotten (SCHUMACHER 2007; BOSSELMANN 2009, 2010), Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig (SCHUMACHER 2007, 2010; BOSSELMANN 2009, 2010; ELISABETH und WOLFGANG POSTLER, persönliche Mitteilung 2010; HEINZ STETZUHN, persönliche Mitteilung 2010), und nicht näher bezeichnete Lokalitäten (HASSELBACH 2002, 2003b, 2004, 2006a).

In 2009 hat HEINZ STETZUHN (persönliche Mitteilung 2010) am 14.06.2009 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Laufe des Tages insgesamt mehr als

40 Individuen des Mosel-Apollo sowie am gleichen Tag um Klotten etwa 10 Falter gezählt, und diese Erfassung zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 deutet den quantitativen Umfang der Kulmination der Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo am Apolloweg an. Die Ausbildung eines Höhepunktes der Abundanz des Mosel-Apollo zwischen dem Vollmond am 07.06.2009 und dem Neumond am 22.06.2009 wird auch durch die Registrierung der Beobachtung von 30 Individuen am 13.06.2009 und 40 Individuen am 14.06.2009 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem (BOSSELMANN 2010) bestätigt, wohingegen der Ausklang der Aktivität des Mosel-Apollo um den Neumond am 22.07.2009 durch die Erfassung von lediglich jeweils einem Exemplar bei Klotten am 28.06.2009 und am 19.07.2009 (BOSSELMANN 2010) angezeigt wird. Die Beobachtung von zwei Exemplaren des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem am 01.06.2009 hat SCHUMACHER (2010) notiert.

In 2008 hat DÖRSCH (2009) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf wie folgt erfaßt und dokumentiert: 2 Falter am 29.05.2008, 32 Falter am 30.05.2008, 65 Falter am 02.06.2008, 104 Falter am 03.06.2008, 63 Falter am 04.06.2008, 68 Falter am 05.06.2008, 113 Falter am 06.06.2008, 41 Falter am 07.06.2008, 44 Falter am 08.06.2008, 124 Falter am 09.06.2008, 157 Falter am 10.06.2008, 92 Falter am 11.06.2008, 37 Falter am 12.06.2008, 7 Falter am 13.06.2008, 6 Falter am 14.06.2008, 4 Falter am 15.06.2008, 7 Falter am 16.06.2008, 66 Falter am 17.06.2008, 59 Falter am 18.06.2008, 63 Falter am 20.06.2008, 47 Falter am 21.06.2008, 73 Falter am 22.06.2008, 40 Falter am 23.06.2008, 86 Falter am 24.06.2008, 69 Falter am 25.06.2008, 108 Falter am 26.06.2008, 8 Falter am 27.06.2008, 76 Falter am 28.06.2008, 92 Falter am 29.06.2008, 101 Falter am 30.06.2008, 118 Falter am 01.07.2008, 103 Falter am 02.07.2008, 112 Falter am 03.07.2008, 67 Falter am 04.07.2008, 43 Falter am 05.07.2008, 13 Falter am 06.07.2008, 2 Falter am 07.07.2008, 3 Falter am 08.07.2008 und jeweils 0 Falter täglich von 09.07.2008 bis 11.07.2008. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf in 2008 von DÖRSCH (2009) spiegelt eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit Spitzen 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 wider, und belegt damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche durch die Juni-kälte (Schafskälte) unterbrochen wurden. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind zwischen dem abnehmenden Halbmond am 28.05.2008 und dem Neumond am 03.06.2008 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare zwischen dem Neumond am 03.07.2008 und dem zunehmenden Halbmond am 10.07.2008 verschwunden sind.

In 2007 hat DÖRSCH (2007) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf wie folgt erfaßt und dokumentiert: 2 Falter am 14.05.2007, 2 Falter am 22.05.2007, 16 Falter am 23.05.2007, 47 Falter am 24.05.2007, 29 Falter am 25.05.2007, 65 Falter am 26.05.2007, 19 Falter am 29.05.2007, 27 Falter am 30.05.2007, 50 Falter am 02.06.2007, 34 Falter am 03.06.2007, 9 Falter am 04.06.2007, 3 Falter am 05.06.2007, 54 Falter am 06.06.2007, 53 Falter am 07.06.2007, 95 Falter am 08.06.2007, 75 Falter am 09.06.2007, 89 Falter am 10.06.2007, 22 Falter am 11.06.2007, 15 Falter am 12.06.2007, 6 Falter am 13.06.2007, 3 Falter am 14.06.2007, 14 Falter am 15.06.2007, 53 Falter am 16.06.2007, 63 Falter am 17.06.2007, 6 Falter am 18.06.2007, 34 Falter am 19.06.2007, 7 Falter am 20.06.2007, 2 Falter am 21.06.2007, 12 Falter am 22.06.2007 und

11 Falter am 23.06.2007. Die vorgenannten Beobachtungen des Mosel-Apollo von Dötsch (2007) sind auch in SCHUMACHER (2008) summarisch referiert. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf in 2007 von Dötsch (2007) spiegelt eine zweipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit Spitzen um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 23.05.2007 und dem Vollmond am 01.06.2007 sowie um und zwischen dem abnehmenden Halbmond am 08.06.2007 und dem Neumond am 15.06.2007 wider, und belegt damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche durch die Junikälte (Schafskälte) unterbrochen wurden. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind vor dem Neumond am 16.05.2007 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare vor oder nach dem Vollmond am 30.06.2007 verschwunden sind.

In 2006 hat SCHUMACHER (2007) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: 4 Falter in Valwig am 17.06.2006 und 11 Falter in Klotten am 10.07.2006. Die vorgenannten Registrierungen des Mosel-Apollo von SCHUMACHER (2007) erfolgten vor dem abnehmenden Halbmond am 18.06.2006 und vor dem Vollmond am 11.07.2006, reichen jedoch für eine nähere selenozyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik nicht aus.

In 2005 hat DÖTSCH (2005, 2006b) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf wie folgt erfaßt und dokumentiert: 2 Falter am 10.06.2005, 1 Falter am 11.06.2005, 24 Falter am 12.06.2005, 32 Falter am 13.06.2005, über 200 Falter jeweils am 14.06.2005 und 16.06.2005, 18 Falter am 15.06.2005, über 200 Falter am 16.06.2005, über 100 Falter am 17.06.2005, jeweils über 100 Falter täglich von 18.06.2005 bis 24.06.2005, 32 Falter am 25.06.2006, 43 Falter am 27.06.2005, 29 Falter am 28.06.2005, 9 Falter am 29.06.2005, 2 Falter am 30.06.2005, 18 Falter am 01.07.2005, 7 Falter am 02.07.2005, 4 Falter am 03.07.2005 und jeweils 0 Falter täglich von 04.07.2005 bis 08.07.2005. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf in 2005 von Dötsch (2005, 2006b) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 15.06.2005 und dem Vollmond am 22.06.2005 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen erst nach der Junikälte (Schafskälte). Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind nach dem Neumond am 06.06.2005 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare vor dem Neumond am 06.07.2005 verschwunden sind.

In 2005 hat HASSELBACH (2006a) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: 5 Falter am 13.06.2005, und insgesamt 28 Falter zwischen Kobern und Valwig in der Hauptflugperiode in der zweiten Junihälfte und der ersten Julihälfte. Die in HASSELBACH (2006a) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten das Erscheinen der ersten Individuen vor dem zunehmenden Halbmond am 15.06.2005, und die Hauptflugperiode um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 15.06.2005 und dem zunehmenden Halbmond am 14.07.2005 an, und bestätigen damit das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf in 2005 von Dötsch (2005, 2006b).

In 2004 hat DÖTSCH (2005, 2006a) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo zwischen

Winningen und Kobern-Gondorf wie folgt erfaßt und dokumentiert: 2 Falter am 05.06.2004, 16 Falter am 06.06.2004, 27 Falter am 07.06.2004, 39 Falter am 08.06.2004, 44 Falter am 09.06.2004, 61 Falter am 10.06.2004, 3 Falter am 11.06.2004, 7 Falter am 12.06.2004, 2 Falter am 13.06.2004, 6 Falter am 14.06.2004, 15 Falter am 15.06.2004, 41 Falter am 16.06.2004, 32 Falter am 17.06.2004, 19 Falter am 18.06.2004, 28 Falter am 19.06.2004, 8 Falter am 20.06.2004, 1 Falter am 21.06.2004, 3 Falter am 22.06.2004, 30 Falter am 23.06.2004, jeweils über 50 Falter täglich von 24.06.2004 bis 30.06.2004, jeweils etwa 10 Falter täglich von 01.07.2004 bis 02.07.2004 und jeweils nur noch wenige Falter täglich von 03.07.2004 bis 18.07.2004. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winningen und Kobern-Gondorf in 2004 von DÖTSCH (2005, 2006a) spiegelt eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit Spitzen um und zwischen dem abnehmenden Halbmond am 09.06.2004 und dem Neumond am 17.06.2004 sowie um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 25.06.2004 und dem Vollmond am 02.07.2004 wider, und belegt damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche durch die Junikälte (Schafskälte) unterbrochen wurden. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind nach dem Vollmond am 03.06.2004 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare nach dem Neumond am 17.07.2004 verschwunden sind.

In 2003 hat DÖTSCH (in KINKLER 2003) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo zwischen Winningen und Kobern-Gondorf wie folgt erfaßt und dokumentiert: 4 Falter am 11.05.2003, 7 Falter am 12.05.2003, 5 Falter am 15.05.2003, 13 Falter am 16.05.2003, 6 Falter am 17.05.2003, jeweils mehr als 30 Falter täglich von 19.05.2003 bis 31.05.2003, jeweils mehr als 200 Falter täglich von 01.06.2003 bis 07.06.2003, jeweils mehr als etwa 100 Falter täglich von 08.06.2003 bis 14.06.2003, jeweils deutlich weniger Falter täglich als zuvor von 15.06.2003 bis 16.06.2003, jeweils nur noch einzelne Falter täglich von 17.06.2003 bis 30.06.2003, und keine Falter mehr im Juli 2003. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winningen und Kobern-Gondorf in 2003 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, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen zwischen der Maikälte (Eisheiligen) und der Junikälte (Schafskälte). Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind vor dem Vollmond am 16.05.2003 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare um den Neumond am 29.06.2003 verschwunden sind.

In 2003 hat HASSELBACH (2004) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: 3 Falter am 12.05.2003, und insgesamt über 90 Falter in der Hauptflugperiode in der zweiten Maihälfte und der ersten Junihälfte. Die in HASSELBACH (2004) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten das Erscheinen der ersten Individuen vor dem Vollmond am 16.05.2003, und die Hauptflugperiode zwischen dem Vollmond am 16.05.2003 und dem Vollmond am 14.06.2003 an, und bestätigen damit das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winningen und Kobern-Gondorf in 2003 von DÖTSCH (in KINKLER 2003). ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (persönliche Mitteilung 2010) haben von 14.06.2003 bis 15.06.2003 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem insgesamt 6 Individuen des Mosel-Apollo beobachtet, welche dort am und nach dem Vollmond am 14.06.2003 geflogen sind.

In 2002 hat HASSELBACH (2003b) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt er-

faßt und dokumentiert: insgesamt 24 Falter im Moseltal von 22.06.2002 bis 25.06.2002. Die in HASSELBACH (2003b) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten zwar einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Vollmond am 24.06.2002 an, reichen jedoch für eine eingehende lunarzyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik in 2002 nicht aus. ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (persönliche Mitteilung 2010) haben am 15.06.2002 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem insgesamt 8 Individuen des Mosel-Apollo (davon ein Pärchen in Kopulation; POSTLER & POSTLER 2002) beobachtet, welche dort nach dem Neumond am 11.06.2002 geflogen sind.

In 2001 hat HASSELBACH (2002) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 60 Falter am 08.06.2001, 91 Falter am 19.06.2001 und 85 Falter am 23.06.2001. Die in HASSELBACH (2002) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um und zwischen dem Vollmond am 06.06.2001 und dem Neumond am 21.06.2001 an. ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (persönliche Mitteilung 2010) haben am 08.07.2001 am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem insgesamt 4 Individuen des Mosel-Apollo beobachtet, welche dort nach dem Vollmond am 05.07.2001 geflogen sind, und VERVAEKE (2002) hat am Vollmond am 05.07.2001 im Dortebechtal ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem insgesamt 6 Exemplare des Mosel-Apollo registriert.

In 2000 hat GEISSEN (2002) am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig 10 Individuen des Mosel-Apollo am 12.06.2000 registriert, wobei diese Beobachtung vor dem Vollmond am 16.06.2000 stattgefunden hat.

3.26 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 1990 – 1999

Aus dem Zeitraum von 1990 bis 1999 liegen quantitative und semiquantitative Daten zur Populationsdynamik des Mosel-Apollo vor aus den Jahren 1999 (HASSELBACH 2001), 1998 (ALBRECHT & STENGER 1999, GEISSEN 1999, HASSELBACH 2000), 1997 (KINKLER 1998, GEISSEN 1999, HASSELBACH 1999), 1996 (HASSELBACH 1997, RENKER 1997), 1995 (HASSELBACH 1996; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; BREHM & BREHM 1997), 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), 1991 (HASSELBACH 1992, KUNZ 1992) und 1990 (HASSELBACH 1991, KUNZ 1991; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996).

Die Dokumentationen der Individuenzahlen des Mosel-Apollo umfassen die Lokalitäten Winingen (KUNZ 1991, 1992, 1993, 1994; ALBRECHT & STENGER 1999, GEISSEN 1999), Kobern-Gondorf (KUNZ 1991, 1992, 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), Kattenes (KUNZ 1994, GEISSEN 1999), Pommern (KUNZ 1995, KINKLER 1998), Klotten (KUNZ 1994, 1995; BREHM & BREHM 1997, RENKER 1997), Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig (KUNZ 1993, 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996; BREHM & BREHM 1997, GEISSEN 1999), Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm (KUNZ 1994; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), Alken (KUNZ 1994), Müden (KUNZ 1994) und nicht näher bezeichnete Lokalitäten (HASSEL-

In 1999 hat HASSELBACH (2001) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 40 Falter am 20.06.1999, 61 Falter am 22.06.1999, 65 Falter am 24.06.1999, 88 Falter am 26.06.1999, 6 Falter am 27.06.1999 und 63 Falter am 28.06.1999; und auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 24 Falter am 27.06.1999. Die in HASSELBACH (2001) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 21.06.1999 und dem Vollmond am 29.06.1999 an.

In 1998 hat HASSELBACH (2000) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809.3 Treis-Karden 2 Falter am 27.06.1998. Die in HASSELBACH (2000) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo reichen für eine lunarzyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik in 1998 nicht aus. In 1998 haben ALBRECHT & STENGER (1999) etwa 40 Individuen des Mosel-Apollo am 27.06.1998 an der Blumslay und am Winninger Uhlen nordwestlich Winnigen beobachtet, und dieser Flugtag des Mosel-Apollo hat drei Tage nach dem Neumond am 24.06.1998 stattgefunden. In 1998 hat GEISSEN (1999) mehr als 20 Individuen des Mosel-Apollo am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig am 27.06.1998 sowie 8 Individuen bei Katenes am 03.07.1998 registriert, und diese Erfassungen bestätigen die Ausbildung eines Höhepunktes der Häufigkeit der Exemplare nach dem Neumond am 24.06.1998.

In 1997 hat HASSELBACH (1999) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 1 Falter am 23.06.1997, auf Meßtischblatt 5809.3 Treis-Karden 2 Falter am 29.06.1997 und auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 3 Falter am 01.07.1997. Die in HASSELBACH (1999) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo reichen für eine lunarzyklische Interpretation der kurzfristigen Populationsdynamik in 1997 nicht aus. In 1997 hat KINKLER (1998) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo mit 5 Faltern in Pommern am 06.06.1997 erfaßt, wobei die vorgenannte Registrierung nach dem Neumond am 05.06.1997 erfolgt ist. In 1997 hat GEISSEN (1999) mehr als 10 Individuen des Mosel-Apollo an der Blumslay nordwestlich Winnigen am 04.07.1997 und 1 Exemplar am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig am 12.07.1997 notiert, wobei die Beobachtung bei Winnigen am Neumond am 04.07.1997 stattgefunden hat.

In 1996 hat HASSELBACH (1997) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809.3 Treis-Karden 16 Falter am 16.06.1996, 22 Falter am 20.06.1996 und 8 Falter am 07.07.1996; und auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 19 Falter am 23.06.1996, 4 Falter am 24.06.1996 und 4 Falter am 07.07.1996. Die in HASSELBACH (1997) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen um und nach dem Neumond am 16.06.1996 an. Die Interpretation der Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo um und nach dem Neumond am 16.06.1996 wird durch die Erfassung von zahlreichen Exemplaren bei Klotten am 16.06.1996 (RENKER 1997) bestätigt.

In 1995 hat HASSELBACH (1996) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 1 Falter am 02.07.1995 und 1

Falter am 24.07.1995; und auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 1 Falter am 02.07.1995, 107 Falter am 08.07.1995, 33 Falter am 15.07.1995, 13 Falter am 22.07.1995, 1 Falter am 25.07.1995 und 10 Falter am 29.07.1995. Die in HASSELBACH (1996) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen vor dem Vollmond am 12.07.1995 und ein schnelles Nachlassen der Abundanz der Exemplare nach dem Vollmond am 12.07.1995 an. In 1995 haben BREHM & BREHM (1997) in und um Cochem und Klotten sehr zahlreiche Individuen des Mosel-Apollo in dem Zeitraum von 09.07.1995 bis 16.07.1995 festgestellt, wohingegen in dem Zeitraum von 17.07.1995 bis 24.07.1995 nur noch einzelne Falter angetroffen wurden. Die Registrierungen der Beobachtungen des Mosel-Apollo von BREHM & BREHM (1997) belegen eine Kulmination der Abundanz der Individuen um den Vollmond am 12.07.1995 und einen raschen Abfall der Frequenz der Exemplare nach dem Vollmond am 12.07.1995, und bestätigen damit die Erfassungen der fliegenden Individuen von HASSELBACH (1996).

In 1995 wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Mosel-Apollo zwischen Kobern-Gondorf und Winningen 156 Individuen am 29.06.1995 (DÖTSCH in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) und 107 Individuen am 09.07.1995 (JUNG in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) sowie an der Brauselay östlich Cochem-Cond 67 Individuen am 09.07.1995 und 14 Individuen am 12.07.1995 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) genannt, und dabei wurde 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. Die Ergebnisse der Berichterstattung der Häufigkeit des Mosel-Apollo in 1995 in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996) spiegeln entweder ein breites unimodales Maximum der Abundanz oder möglicherweise auch eine zweigipfelige Kulmination mit zwei separaten Peaks um und zwischen dem Neumond am 28.06.1995 und dem Vollmond am 12.07.1995 wider.

In 1994 hat HASSELBACH (1995) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809.3 Treis-Karden 3 Falter am 19.06.1994, auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 5 Falter am 19.06.1994, auf Meßtischblatt 5710.2 Münstermaifeld 8 Falter am 25.06.1994, auf Meßtischblatt 5710.3 Münstermaifeld 9 Falter am 25.06.1994, auf Meßtischblatt 5809.2 Treis-Karden 7 Falter am 25.06.1994, und auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 20 Falter am 26.06.1994. In 1994 hat KUNZ (1995) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt aufgenommen und niedergeschrieben: bei Klotten 5 Falter am 21.06.1994, bei Pommern 1 Falter am 21.06.1994 und bei Klotten 10 Falter am 04.07.1994. Die in HASSELBACH (1995) und KUNZ (1995) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen zwischen dem Vollmond am 23.06.1994 und dem Neumond am 08.07.1994 an.

In 1993 hat HASSELBACH (1994) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5610 Bassenheim 1 Falter am 09.06.1993 und 3 Falter am 27.06.1993, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 1 Falter am 10.06.1993 und 2 Falter am 27.06.1993, und auf Meßtischblatt 5809 Treis-Karden 1 Falter am 25.06.1993 und 5 Falter am 29.06.1993. In 1993 hat KUNZ (1994) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt aufgenommen und niedergeschrieben: bei Müden 1 Falter am 25.05.1993, zwischen Winningen und Kobern-Gondorf 14 Falter am 20.06.1993, bei Alken 5 Falter am

22.06.1993, bei Klotten 18 Falter am 22.06.1993, am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig 40 Falter am 22.06.1993, und am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm 18 Falter am 22.06.1993 (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996). Die in HASSELBACH (1994) und KUNZ (1994) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten das Erscheinen der ersten Individuen zwischen dem Neumond am 21.05.1993 und dem Vollmond am 04.06.1993, einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen um den Neumond am 20.06.1993, und das Verschwinden der letzten Individuen zwischen dem Vollmond am 03.07.1993 und dem Neumond am 19.07.1993 an.

In 1992 hat HASSELBACH (1993) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 1 Falter am 27.05.1992, auf Meßtischblatt 5808 Cochem 5 Falter am 13.06.1992, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 2 Falter am 03.07.1992; und auf Meßtischblatt 5610.4 Bassenheim 5 Falter am 29.05.1992, 65 Falter am 14.06.1992, 6 Falter am 28.06.1992, 2 Falter am 15.07.1992 und 2 Falter am 22.07.1992. Die in HASSELBACH (1993) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten das Erscheinen der ersten Individuen vor dem Neumond am 01.06.1992, einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen um den Vollmond am 15.06.1992, und das Verschwinden der letzten Individuen vor dem Neumond am 29.07.1992 an. Die Interpretation der Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo um den Vollmond am 15.06.1992 wird durch die Erfassung von 17 Exemplaren zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf am 14.06.1992 und 11 Exemplaren am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem am 28.06.1992 (KUNZ 1993) bestätigt. Als Höchstzahl der Häufigkeit des Mosel-Apollo in 1992 haben KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996) zwischen Kobern-Gondorf und Winnigen 65 Individuen am 14.06.1992 genannt, wodurch das Maximum der Verbreitung um den Vollmond am 15.06.1992 erneut eindrucksvoll verifiziert wird, und 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.

In 1991 hat HASSELBACH (1992) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5610 Bassenheim 1 Falter am 16.06.1991 und insgesamt 87 Falter von 17.06.1991 bis 14.07.1991, auf Meßtischblatt 5808 Cochem 1 Falter am 05.07.1991, auf Meßtischblatt 5809 Treis-Karden 3 Falter am 24.07.1991, und auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 3 Falter am 28.07.1991. Die in HASSELBACH (1992) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Hauptzeitraum der Häufigkeit der Individuen um und zwischen dem Neumond am 12.06.1991, dem Vollmond am 27.06.1991 und dem Neumond am 11.07.1991 an. Die Interpretation der Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo um und zwischen dem Neumond am 12.06.1991, dem Vollmond am 27.06.1991 und dem Neumond am 11.07.1991 wird durch 5 Kontrollzählungen von JUNG (in KUNZ 1992) zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf in Juni und Juli 1991 bestätigt, bei denen jeweils eine durchschnittliche Anzahl von 87 Individuen des Mosel-Apollo registriert wurde. Nach dem Neumond am 11.07.1991 wurden 9 Exemplare des Mosel-Apollo am 14.07.1991 zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf erfaßt (KUNZ 1992).

In 1990 hat HASSELBACH (1991) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809 Treis-Karden 2 Falter am 16.06.1990 und 14 Fal-

ter am 25.06.1990 sowie auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 26 Falter am 25.06.1990. Die in HASSELBACH (1991) zusammengestellten Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo deuten einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen um und nach dem Neumond am 22.06.1990 an. Die Interpretation der Kulmination der Abundanz des Mosel-Apollo um und nach dem Neumond am 22.06.1990 wird durch die Kontrollzählungen von JUNG (in KUNZ 1991; in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) zwischen Winingen und Kobern-Gondorf bestätigt, bei denen eine maximale Anzahl von 113 Individuen des Mosel-Apollo am 18.06.1990 registriert wurde, wobei die vorgenannte Beobachtung vier Tage vor dem Neumond am 22.06.1990 erfolgt ist. In 1990 wurden die ersten Individuen des Mosel-Apollo am 16.05.1990 bei Kobern-Gondorf (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem abnehmenden Halbmond am 18.05.1990 entdeckt.

3.27 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren 1980 – 1989

Aus dem Zeitraum von 1980 bis 1989 liegen quantitative und semiquantitative Daten zur Populationsdynamik des Mosel-Apollo vor aus den Jahren 1989 (KINKLER 1990a, KUNZ 1990), 1988 (KINKLER 1989a, KUNZ 1989), 1987 (HASSELBACH 1987, LENZ 1988), 1986 (HASSELBACH 1987; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) und 1985 (KINKLER 1986, 1987; HASSELBACH 1987; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996).

Die Dokumentationen der Individuenzahlen des Mosel-Apollo umfassen die Lokalitäten Winingen (KINKLER 1986, 1990a; KUNZ 1989, 1990; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), Kobern-Gondorf (KINKLER 1986, 1990a; KUNZ 1989; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), Kattenes (KINKLER 1986, 1990a; KUNZ 1989; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), Alken (KUNZ 1989, KINKLER 1990a), Karden (KINKLER 1986, 1990a; KUNZ 1989), Moselkern (LENZ 1988), Pommern (KINKLER 1986, 1990a; LENZ 1988, KUNZ 1989; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), Klotten (KINKLER 1986, 1990a; LENZ 1988, KUNZ 1989; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989), Cochem (KINKLER 1986, LENZ 1988, KUNZ 1989), Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig (KINKLER 1986, 1989a, 1990a; LENZ 1988, KUNZ 1989), Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm (KINKLER 1986, 1989a, 1990a; LENZ 1988, KUNZ 1989) und Müden (KUNZ 1989).

In 1989 hat KINKLER (1990a) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: zwischen Winingen und Kobern-Gondorf 2 Falter am 13.06.1989, 10 Falter am 14.06.1989, 48 Falter am 17.06.1989, mehr als 55 Falter am 19.06.1989, 6 Falter am 23.06.1989, 50 Falter am 25.06.1989, mehr als 70 Falter am 28.06.1989, 1 Falter am 10.07.1989 und 2 Falter am 25.07.1989; um Kattenes 10 Falter am 17.06.1989, 5 Falter am 19.06.1989, 12 Falter am 23.06.1989, 10 Falter am 25.06.1989, 5 Falter am 28.06.1989 und 10 Falter am 06.07.1989; um Alken 3 Falter am 18.06.1989, 2 Falter am 19.06.1989, 10 Falter am 26.06.1989 und 5 Falter am 28.06.1989; um Karden 10 Falter am 18.06.1989 und 20 Falter am 27.06.1989; um Pommern 5 Falter am 18.06.1989, mehr als 20 Falter am 26.06.1989 und mehr als 50 Falter am 27.06.1989; um Klotten 3 Falter am 15.06.1989, 12 Falter am 18.06.1989, insgesamt 8 Falter von 20.06.1989 bis 25.06.1989, 20 Falter am 27.06.1989, 22 Falter am 06.07.1989 und 1 Falter am 11.07.1989; zwischen Cochem und Valwig 1 Falter am 14.06.1989, 40 Falter am 18.06.1989, insgesamt 30 Falter von

20.06.1989 bis 24.06.1989, mehr als 60 Falter am 25.06.1989, 3 Falter am 26.06.1989, mehr als 70 Falter am 27.06.1989, 10 Falter am 02.07.1989, jeweils mehr als 100 Falter täglich von 06.07.1989 bis 07.07.1989 und 2 Falter am 14.07.1989; und zwischen Ediger-Eller und Bremm 1 Falter am 26.06.1989, 6 Falter am 03.07.1989 und jeweils mehr als 40 Falter täglich von 06.07.1989 bis 07.07.1989. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winingen und Kobern-Gondorf; um Kattenes, Alken, Karden, Pommern und Klotten; zwischen Cochem und Valwig, und zwischen Ediger-Eller und Bremm in 1989 von KINKLER (1990a) spiegelt eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit Spitzen um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 11.06.1989 und dem Vollmond am 19.06.1989 sowie um und zwischen dem abnehmenden Halbmond am 27.06.1989 und dem Neumond am 03.07.1989 wider, und belegt damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche durch die Junikälte (Schafskälte) unterbrochen wurden. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind nach dem zunehmenden Halbmond am 11.06.1989 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare nach dem Vollmond am 18.07.1989 verschwunden sind. Insgesamt wurden in 1989 in Juni und Juli jeweils durchschnittlich 105 Individuen des Mosel-Apollo zwischen Winingen und Kobern-Gondorf registriert (DOTSCH & JUNG in KUNZ 1990).

In 1988 hat KINKLER (1989a) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: 10 Falter in Cochem-Cond am 13.06.1988 und 3 Falter im Bremm am 13.06.1988. Die vorgenannten Registrierungen des Mosel-Apollo von KINKLER (1989a) erfolgten vor dem Neumond am 14.06.1988. Die in KUNZ (1989) aufgelisteten Individuenzahlen des Mosel-Apollo in 1988, welche an etlichen Lokalitäten registriert wurden, sind ohne Angaben der Daten der Erfassungen zusammengestellt worden.

In 1987 hat LENZ (1988) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: um Pommern 5 Falter am 30.06.1987 und 5 Falter am 11.07.1987; um Klotten 9 Falter am 23.06.1987, mehr als 30 Falter am 27.06.1987, mehr als 80 Falter am 30.06.1987, 30 Falter am 04.07.1987, mehr als 30 Falter am 05.07.1987, mehr als 50 Falter am 10.07.1987, mehr als 20 Falter am 11.07.1987, mehr als 35 Falter am 14.07.1987 und mehr als 3 Falter am 24.07.1987; zwischen Cochem und Valwig mehr als 85 Falter am 23.06.1987, mehr als 30 Falter am 24.06.1987, mehr als 60 Falter am 09.07.1987, mehr als 70 Falter am 12.07.1987, 4 Falter am 15.07.1987, 3 Falter am 16.07.1987, 1 Falter am 24.07.1987 und 1 Falter am 04.08.1987; und zwischen Ediger-Eller und Bremm 3 Falter am 22.06.1987, 34 Falter am 08.07.1987 und 6 Falter am 09.07.1987. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo um Pommern und Klotten; zwischen Cochem und Valwig, und zwischen Ediger-Eller und Bremm in 1987 von LENZ (1988) spiegelt eine zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit Spitzen um und zwischen dem Neumond am 26.06.1987 und dem zunehmenden Halbmond am 04.07.1987 sowie um und zwischen dem zunehmenden Halbmond am 04.07.1987 und dem Vollmond am 11.07.1987 wider, und belegt damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche möglicherweise durch eine kurze Schlechtwetterepisode unterbrochen wurden. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind vor dem Neumond am 26.06.1987 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare nach dem Neumond am 25.07.1987 verschwunden sind. In 1987 wurde das letzte Exemplar des Mosel-Apollo am 04.08.1987 an der Brauselay östlich Cochem-Cond (LENZ 1988) vor dem Vollmond am 09.08.1987 entdeckt.

In 1987 wurden die ersten Individuen des Mosel-Apollo am 27.06.1987 registriert, die Hauptflugzeit dauerte etwa von 30.06.1987 bis 20.07.1987, und die letzten Exemplare wurden am 02.08.1987 festgestellt (HASSELBACH 1987). Dementsprechend sind die ersten Individuen des Mosel-Apollo um den Neumond am 26.06.1987 erschienen; die Hauptflugzeit war um und zwischen dem Neumond am 26.06.1987, dem Vollmond am 11.07.1987 und dem Neumond am 25.07.1987 ausgebildet; und die letzten Exemplare sind nach dem Neumond am 25.07.1987 verschwunden, womit sich die Ergebnisse der Erfassungen von HASSELBACH (1987) mit den Resultaten der Aufnahmen von LENZ (1988) decken.

In 1986 wurden die ersten Individuen des Mosel-Apollo am 19.06.1986 registriert, die Hauptflugzeit dauerte etwa von 25.06.1986 bis 20.07.1986, und die letzten Exemplare wurden am 29.07.1986 festgestellt (HASSELBACH 1987; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989). Dementsprechend sind die ersten Individuen des Mosel-Apollo vor dem Vollmond am 22.06.1986 erschienen; die Hauptflugzeit war um und zwischen dem Vollmond am 22.06.1986, dem Neumond am 07.07.1986 und dem Vollmond am 21.07.1986 ausgebildet; und die letzten Exemplare sind vor dem Neumond am 05.08.1986 verschwunden. Die in RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) abgebildeten Phänogramme spiegeln Kulminationen der Häufigkeit der Individuen des Mosel-Apollo mit jeweils etwa 25 – 50 Faltern täglich an den untersuchten Lokalitäten Winnigen und Kattenes zwischen dem Vollmond am 22.06.1986 und dem Neumond am 07.07.1986 sowie untergeordnete zweite Spitzen der Abundanz der Exemplare mit jeweils etwa 15 – 25 Faltern täglich zwischen dem Neumond am 07.07.1986 und dem Vollmond am 21.07.1986 wider, wobei die zweigipfelige Häufigkeitsverteilung der Individuen das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen belegt, welche durch die Julikälte unterbrochen wurden. Weitere Nachweise des Mosel-Apollo in 1986 umfassen die Beobachtungen von 3 Individuen bei Winnigen am 24.06.1986, mindestens 8 Individuen bei Klotten am 02.07.1986 und 7 Individuen am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm am 08.07.1986 (BRAUN 1987), welche in dem ersten Maximum der Abundanz zwischen dem Vollmond am 22.06.1986 und dem Neumond am 07.07.1986 vor der Julikälte liegen.

Die Aufgliederung der in RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) abgebildeten Phänogramme ergibt folgende Erfassung und Dokumentation der fliegenden Individuen des Mosel-Apollo in 1986: im Bereich der Blumsly nordwestlich Winnigen erste Falter am 20.06.1986, 29 Falter am 27.06.1986, 34 Falter am 30.06.1986, 17 Falter am 03.07.1986, 14 Falter am 07.07.1986, 10 Falter am 12.07.1986, 16 Falter am 15.07.1986, 6 Falter am 21.07.1986, und die letzten 2 Falter am 28.07.1986; und im Bereich des Ausoniussteinbruchs nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf erste Falter am 24.06.1986, 26 Falter am 27.06.1986, 32 Falter am 01.07.1986, 49 Falter am 04.07.1986, 21 Falter am 16.07.1986, 10 Falter am 18.07.1986, 5 Falter am 22.07.1986, und die letzten 3 Falter am 28.07.1986. Weitere in RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) verzeichnete Beobachtungen von fliegenden Individuen des Mosel-Apollo in 1986 umfassen am Ausgang des Dortebacktales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem 5 Falter am 19.07.1986, 1 Falter am 28.07.1986 und 1 Falter am 30.07.1986; am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf 60 Falter am 28.06.1986, 3 Falter am 14.07.1986 und 2 Falter am 22.07.1986; und am Rosenberg bei Pommern ostnordöstlich Cochem 0 Falter am 23.06.1986, 8 Falter am 19.07.1986 und 0 Falter am 30.07.1986. Das aus den in RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) abgebildeten Phänogrammen rekonstruierte Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo in 1986 spiegelt eine zweigipfelige

Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit Spitzen zwischen dem Vollmond am 22.06.1986 und dem Neumond am 07.07.1986 sowie zwischen dem Neumond am 07.07.1986 und dem Vollmond am 21.07.1986 wider, und belegt damit das gestaffelte Auftreten der Exemplare in zwei getrennten Phasen, welche durch die Julikälte unterbrochen wurden. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind um den Vollmond am 22.06.1986 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare vor dem Neumond am 05.08.1986 verschwunden sind. RICHARZ, NEUMANN & WIPKING (1989) haben geschätzt, daß zur Zeit der größten Populationsentfaltung des Mosel-Apollo in 1986 im Bereich der Blumslay nordwestlich Winnigen etwa 150 Falter und im Bereich des Ausoniussteinbruchs nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf etwa 200 Falter geflogen sind.

In 1985 hat KINKLER (1986) die fliegenden Individuen des Mosel-Apollo wie folgt erfaßt und dokumentiert: zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf 10 Falter am 02.07.1985, 90 Falter am 07.07.1985, 10 Falter am 10.07.1985, 60 Falter am 11.07.1985, 40 Falter am 16.07.1985, 17 Falter am 19.07.1985 und 5 Falter am 06.08.1985; um Kattenes 5 Falter am 02.07.1985 und 40 Falter am 07.07.1985 (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), um Alken 3 Falter am 07.07.1985, um Karden 15 Falter am 07.07.1985 und 5 Falter am 14.07.1985; um Pommern 5 Falter am 02.07.1985, 40 Falter am 07.07.1985, 25 Falter am 14.07.1985, 5 Falter am 19.07.1985 und 25 Falter am 21.07.1985; um Klotten 5 Falter am 02.07.1985, 45 Falter am 07.07.1985, 10 Falter am 11.07.1985, 25 Falter am 14.07.1985, 10 Falter am 16.07.1985, 3 Falter am 19.07.1985, 10 Falter am 20.07.1985, 10 Falter am 21.07.1985, 10 Falter am 28.07.1985 und 1 Falter am 06.08.1985; zwischen Cochem und Valwig 21 Falter am 14.07.1985, und zwischen Ediger-Eller und Bremm 10 Falter am 14.07.1985 und 0 Falter am 20.07.1985. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Mosel-Apollo zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf; um Kattenes, Alken, Karden, Pommern und Klotten; zwischen Cochem und Valwig, und zwischen Ediger-Eller und Bremm in 1985 von KINKLER (1986) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum zwischen dem Vollmond am 02.07.1985 und dem Neumond am 17.07.1985 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen vor der Julikälte. Die ersten Individuen des Mosel-Apollo sind um den Vollmond am 02.07.1985 erschienen, wohingegen die letzten Exemplare nach dem Vollmond am 01.08.1985 verschwunden sind.

In 1985 wurden die ersten Individuen des Mosel-Apollo am 02.07.1985 registriert, die Hauptflugzeit dauerte etwa von 05.07.1985 bis 20.07.1985, und die letzten Exemplare wurden am 06.08.1985 festgestellt (HASSELBACH 1987). Dementsprechend sind die ersten Individuen des Mosel-Apollo um den Vollmond am 02.07.1985 erschienen, die Hauptflugzeit war um und zwischen dem Vollmond am 02.07.1985 und dem Neumond am 17.07.1985 ausgebildet, und die letzten Exemplare sind nach dem Vollmond am 01.08.1985 verschwunden, womit sich die Ergebnisse der Erfassungen von HASSELBACH (1987) mit den Resultaten der Aufnahmen von KINKLER (1986) decken. In 1985 wurden im Moseltal insgesamt etwa 550 Individuen des Mosel-Apollo beobachtet (KINKLER 1987).

Verschiedene Beobachtungen des Mosel-Apollo, des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes an etlichen Flugplätzen des Mosel-Apollo und anderen Lokalitäten im Moseltal aus den Jahren 1980 – 1984 sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen in LENZ (1985a) zusammengestellt. Zu den spätesten Meldungen des Mosel-Apollo gehören die Er-

fassungen von einem Exemplar bei Cochem am 04.08.1987 (LENZ 1988) vor dem Vollmond am 09.08.1987, von fünf Exemplaren zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf am 06.08.1985 und einem Exemplar bei Klotten am 06.08.1985 (KINKLER 1986) nach dem Vollmond am 01.08.1985, von je einem Exemplar bei Cochem am 03.08.1984 und am 04.08.1984 (LENZ 1985a) nach dem Neumond am 28.07.1984, und von einem Exemplar bei Walwig östlich Cochem am 09.08.1980 (LENZ 1985a) vor dem Neumond am 10.08.1980.

3.28 Populationsdynamik des Mosel-Apollo in den Jahren vor 1980

Aus dem Zeitraum vor 1980 liegen quantitative und semiquantitative Daten zur Populationsdynamik des Mosel-Apollo vor aus den Jahren 1977 (WAGNER-ROLLINGER 1977), 1971 (SLOT 1973), 1938 (GOLTZ 1938, STILKENBÄUMER 1939), 1935 (GOLTZ 1935), 1933 (INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1935), 1923 (GOLTZ 1924a), 1921 (GOLTZ 1924b) und 1907 (SCHERER 1907).

Die Dokumentationen der Individuenzahlen des Mosel-Apollo umfassen die Lokalitäten Winnigen (GOLTZ 1924a, 1924b, 1938; STILKENBÄUMER 1939, WAGNER-ROLLINGER 1977), Kobern-Gondorf (STILKENBÄUMER 1939), Karden (SLOT 1973) und Cochem (GOLTZ 1938, SLOT 1973).

In 1938 wurde an den Lokalitäten Cochem und Winnigen sowie in deren Umgebung im Moseltal ein Massenflug des Mosel-Apollo beobachtet, bei dem im Juni und Juli Hunderte oder sogar Tausende Individuen geflogen sind, wiederholt sich etwa 50 Exemplare auf Wiesen und an Wegrändern auf Blüten versammelt haben, und auch noch am 15. August mehrere Individuen auf Blüten angetroffen wurden (GOLTZ 1938). Ein derartiger Massenflug des Mosel-Apollo im Moseltal wurde entweder bis 1938 noch gar nicht registriert oder hat schon einmal etwa 1895 stattgefunden (GOLTZ 1938). Der Massenflug von Hunderten oder sogar Tausenden Individuen des Mosel-Apollo wurde auch von STILKENBÄUMER (1939) am 16.06.1938 zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf konstatiert und war damit vier Tage nach dem Vollmond am 12.06.1938 ausgeprägt. Eine erhöhte Populationsstärke des Apollofalters wurde in 1938 auch in Oberfranken festgestellt, wo bei einer Beobachtung jeweils etwa 20 – 30 Individuen gezählt wurden anstelle von lediglich jeweils etwa 5 – 10 Exemplaren in den Jahren davor, und auch in der ersten Augushälfte sind dort noch etliche Individuen nachgewiesen worden (ALBERTI 1938). In 1921 ist der Mosel-Apollo an einer Lokalität im Moseltal oder im Rheintal, an dem ein Ansiedlungsversuch unternommen wurde, noch im September geflogen (KILIAN 1922). Einen spektakulären Massenflug des Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne*) mit Tausenden von Individuen an einer nicht angegebenen Lokalität in den Alpen in 1926 hat DIERCK (1927) beschrieben.

An der Blumslay nordwestlich Winnigen sind zahlreiche Individuen des Mosel-Apollo geflogen in den Jahren 1907 (SCHERER 1907), 1921 (GOLTZ 1924b), 1923 (GOLTZ 1924a), 1933 (INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT 1935) und 1977 (WAGNER-ROLLINGER 1977). Zahlreiche Exemplare des Mosel-Apollo sind an der Blumslay nordwestlich Winnigen Anfang Juni 1921 (GOLTZ 1924b) um den Neumond am 06.06.1921 geflogen. Dagegen ist der Mosel-Apollo in 1935 an allen Flugplätzen im Moseltal nur spärlich aufgetreten (GOLTZ 1935). Um Cochem sind in 1971 an einem Flugplatz entlang der Mosel etwa 30 Individuen

Ohne Angaben von Jahren hat GOLTZ (1924a, 1930a) bemerkt, daß der Mosel-Apollo an günstigen Flugstellen und in für die Entwicklung förderlichen Jahren häufig vorgekommen ist, und daß in geeigneten Jahren jeweils mehrere Hunderte Exemplare oder sogar etwa 500 Individuen im Moseltal und in angrenzenden Bereichen vorhanden waren.

3.29 Beispiele zur Populationsdynamik anderer Apollofalter-Unterarten

Zum Vergleich mit der Populationsdynamik des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in 1921 liegt ein Protokoll der Populationsdynamik des Karwendel-Apollo (*Parnassius apollo claudius* BELLING 1915b) aus dem Inntal und dem Silltal ostnordöstlich bis östlich Innsbruck in 1921, in dem ein ausgeprägter Vorfrühling entwickelt war und auch der Frühling sehr früh mit einer längeren Schönwetterperiode eingesetzt hat (KAMMEL 1940), mit folgenden Beobachtungen vor: erstes Männchen am 01.05.1921, mehrere Männchen am 03.05.1921, 14 Männchen und 2 Weibchen an einem Flugplatz am 10.05.1921, zahlreiche bis massenhaft Individuen an allen bekannten Flugplätzen von Mitte Mai 1921 bis Anfang Juni 1921, ständige Verminderung der Individuenzahl ab 06.06.1921 bis 10.06.1921, und Vorkommen nur noch einzelner Nachzügler nach dem 10.06.1921. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Karwendel-Apollo in der Umgebung von Innsbruck in 1921 von KAMMEL (1940) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum um und zwischen dem Vollmond am 21.05.1921 und dem Neumond am 06.06.1921 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen vor der Junikälte (Schafskälte). Die ersten Individuen des Karwendel-Apollo sind vor den Neumond am 07.05.1921 aufgetaucht, wohingegen die letzten Exemplare um den Vollmond am 20.06.1921 verschwunden sind.

Die Höhepunkte der Häufigkeit der Individuen des Vorarlberg-Apollo (*Parnassius apollo bezauensis* RECK 1939) an der Einmündung des Illtales in das Alpenrheintal bei Meiningen nördlich Feldkirch waren am und um 22.06.1968, um und zwischen 15.06.1969 und 12.07.1969, und am und um 14.07.1970 (BISCHOF 1971b, MÜLLER in BISCHOF 1971b), woraus sich Kulminationen der Abundanz vor und um den Neumond am 26.06.1968, um und zwischen dem Neumond am 15.06.1969 und dem Neumond am 14.07.1969, und vor und um den Vollmond am 18.07.1970 ergeben. Ein gemeinschaftlicher Schlafplatz in einer Wiese am Hang des Calanda im Alpenrheintal nordwestlich Chur, wo zahlreiche Individuen des Apollofalters an dünnen Grashalmen unter den Blüten von Disteln und Skabiosen hängend übernachtet hatten, wurde am 28.07.1970 frühmorgens (BISCHOF 1971a) wenige Tage vor dem Neumond am 02.08.1970 entdeckt.

Am Königssee und am Jenner östlich des Königssees südlich Berchtesgaden ist der Königssee-Apollo (*Parnassius apollo bartholomaeus* STICHEL 1899) am 25.07.1958 mit einzelnen Individuen, am 31.07.1958 mit zahlreichen Individuen und am 01.08.1958 mit massenhaft Individuen aufgetreten, welche an letzterem Tag die dominierenden Schmetterlinge in dem besuchten Gebiet waren (GOHLA 1964), wobei der beobachtete Schwärmflug um den Vollmond am 30.07.1958 stattgefunden hat. Auf der Schynigen Platte in den Berner Alpen südöstlich Interlaken zwischen dem Thuner See und dem Brienzler See sind am 13.07.1924

zahlreiche Exemplare des Apollofalters (Hess 1924) vor dem Vollmond am 16.07.1924 geflogen. Bei Cortina d'Ampezzo ostnordöstlich Bolzano in Südtirol sind am 22.06.1926 zahlreiche Individuen des Apollofalters (HARTIG 1971) vor dem Vollmond am 25.06.1926 geflogen.

In der Fränkischen Alb zwischen Nürnberg und Bayreuth wurden am 24.07.1928 etwa 50 Individuen des Franken-Apollo (*Parnassius apollo melliculus* STICHEL 1906b; Lepidoptera: Papilionidae) sowie sehr viele Exemplare des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und des C-Falters (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) beobachtet (WERNER 1928), welche dort nach dem Neumond am 17.07.1928 geflogen sind, und an derselben Stelle wurde am 25.07.1928 ein gemeinschaftlicher Schlafplatz in einer Wiese am Hang angetroffen, wo über 20 Individuen des Franken-Apollo dicht am Boden an Gräsern gesessen haben. Der Hegau-Apollo (*Parnassius apollo phonolithi* BRYK 1914a) ist am Hohentwiel westlich Singen im Hegau westnordwestlich des Bodensees am 26.07.1914 nach dem Neumond am 23.07.1914 und am 08.06.1921 nach dem Neumond am 06.06.1921 in jeweils zahlreichen Exemplaren aufgetreten (GREMMINGER in NIKUSCH 1991). Der Vogesen-Apollo (*Parnassius apollo meridionalis* PAGENSTECHER 1909a) hat in den Vogesen zwischen der westsüdwestlichen Umgebung von Colmar und der westnordwestlichen Umgebung von Mulhouse Ende Juni 1875 vor dem Neumond am 03.07.1875 sein Maximum in jenem Jahr erreicht (LEBERT 1876).

Der Schlesien-Apollo (*Parnassius apollo silesianus* MARSCHNER 1909) im Riesengebirge, im Eulengebirge, im Rabengebirge und im Altvatergebirge in Schlesien ist dort am Rabenfels bei Liebau (heute Lubawka) südsüdwestlich Landeshut (heute Kamienna Góra) am 03.08.1840 zwischen dem Neumond am 28.07.1840 und dem Vollmond am 13.08.1840 in über 150 Exemplaren aufgetreten (STANDFUSS 1846, 1914; MARSCHNER 1909). In Schlesien ist auch der Schwarze Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758) am 05.06.1841 am Tag nach dem Vollmond am 04.06.1841 in über 200 Individuen vorgekommen (STANDFUSS 1846). Ein kontemporärer Massenflug von Schwarzem Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz, welcher zwei Tage nach dem Vollmond am 08.05.1925 stattgefunden hat, wurde aus der Umgebung von Hainburg im Donautal östlich Wien im östlichen Teil von Österreich gemeldet (BERNDT 1925), wo diese drei Ritterfalter in jeweils unzähligen Exemplaren am 10.05.1925 geflogen sind, wohingegen am 12.05.1925 dort nur noch wenige Individuen der drei Papilioniden aufgetreten sind. Weitere Beispiele zur Populationsdynamik anderer Apollofalter-Unterarten sind in MADER (2010a) zusammengestellt.

3.30 Prädatoren des Apollofalters

In der Literatur wurden bisher folgende Prädatoren der Imagines des Apollofalters genannt, welche wahrscheinlich auch die Räuber der Schmetterlinge des Mosel-Apollo darstellen (in alphabetischer Reihenfolge der deutschen Namen): Eidechsen, Meisen, Spinnen und Spitzmäuse (GRÜTZNER 1927; HASSELBACH 1987, 2003a; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989) und möglicherweise auch Wanzen und Heuschrecken (GRÜTZNER 1927). Eidechsen erbeuten Imagines des Apollofalters wahrscheinlich besonders dann, wenn diese morgens und abends an Polstern der Weißen Fettheine oder des Weißen Mauerpfeffers oder an Felsen, an Steinen und am Boden ruhig sitzen (GRÜTZNER 1927).

Im Schrifttum wurden bisher folgende Prädatoren der Raupen des Apollofalters genannt, welche wahrscheinlich auch die Räuber der Larven des Mosel-Apollo umfassen (in alphabetischer Reihenfolge der lateinischen Namen): Erdkröte (*Bufo bufo* LINNAEUS 1758; Anura: Bufonidae; WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992), Eidechse (*Lacerta* LINNAEUS 1758; Squamata: Lacertidae; SEITZ 1936, HASSELBACH 1987), Feld-Sperling (*Passer montanus* LINNAEUS 1758; Passeriformes: Passeridae; SEITZ 1936), und Feuersalamander (*Salamandra salamandra* LINNAEUS 1758; Caudata: Salamandridae; WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992). Unter den Eidechsen sind am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal besonders die Mauereidechse (*Podarcis muralis* LAURENTI 1768; Squamata: Lacertidae), die Zauneidechse (*Lacerta agilis* LINNAEUS 1758; Squamata: Lacertidae) und die Smaragdeidechse (*Lacerta viridis* LAURENTI 1768; Squamata: Lacertidae) vertreten (unter anderen WERNER & KNEITZ 1978, HASSELBACH 1988, SCHMITT 1989, SCHMITT & SCHMITT 1991; KINKLER 2000, 2001; POSTLER & POSTLER 2002), welche alle als Prädatoren der Raupen des Mosel-Apollo in Frage kommen. Weitere Räuber der Larven des Mosel-Apollo sind Ameisen, Meisen, Raubspinnen, Raubwanzen und Spitzmäuse (GOLTZ 1930a, 1935; LEDERER 1937a, 1938; HASSELBACH 1987, 1988, 2003a; RICHARZ, NEUMANN & WIPKING 1989).

LOTHAR LENZ (persönliche Mitteilung 2010) hat im Juni 2009 einmal beobachtet, wie ein Wanderfalke (*Falco peregrinus* TUNSTALL 1771; Falconiformes: Falconidae), welcher über dem Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem gekreist ist, etwa 5 m über sich einen segelnden Mosel-Apollo entdeckt hat, seine Flugbahn blitzschnell korrigiert hat, sich auf den Rücken gedreht hat, und den Mosel-Apollo in der Luft gegriffen und verzehrt hat.

3.31 Parasiten des Apollofalters

In der Literatur wurden bisher folgende Parasiten der Raupen des Apollofalters genannt, welche wahrscheinlich auch die Parasiten der Larven des Mosel-Apollo beinhalten (in alphabetischer Reihenfolge der lateinischen Namen): Schlupfwespe (*Amblyteles flavopictus* RUDOW 1888; Hymenoptera: Ichneumonidae; RUDOW 1888, LEDERER 1938), Raupenfliege (*Deuteramobia glabiventris* WULF 1898; Diptera: Tachinidae; SCHULZE 1911; BRYK 1914a, 1918a; LEDERER 1938), Brackwespe (*Digonogastra cinnabarinus* (VIERECK 1905); Hymenoptera: Braconidae; RUDOW 1888, LEDERER 1938), Schlupfwespe (*Erigorgus apollinis* KRIECHBAUMER 1900; Hymenoptera: Ichneumonidae; KRIECHBAUMER 1900, SCHMIEDEKNECHT 1908, BRYK 1921; SHAW, STEFANESCU & NOUHUYS 2009), Erzwespe (*Mesopolobus amoenus* (WALKER 1834); Hymenoptera: Pteromalidae; RUDOW 1888, LEDERER 1938), Brackwespe (*Oncophanes laevigatus* RATZEBURG 1852; Hymenoptera: Braconidae; WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992), Schwarze Schlupfwespe (*Pimpla instigator* FABRICIUS 1793; Hymenoptera: Ichneumonidae; RUDOW 1908), Erzwespen (*Pteromalus parnassiae* RUDOW 1888, *Pteromalus puparum* LINNAEUS 1758 und *Pteromalus suspensus* RATZEBURG 1844a; Hymenoptera: Pteromalidae; RUDOW 1888, BRYK 1921, LEDERER 1938; SHAW, STEFANESCU & NOUHUYS 2009), und Sichelwespe (*Therion circumflexum* (LINNAEUS 1758); Hymenoptera: Ichneumonidae; BRYK 1912c, 1914a, 1918a, 1921; LEDERER 1938).

Die Raupen des Apollofalters werden nur selten und in manchen Gegenden fast überhaupt nicht von Parasiten befallen (LEDERER 1938). Die Puppen-Erzwespe (*Pteromalus puparum*)

ist auch als Parasit der Puppen des Kleinen Kohlweißlings (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae; RUDOW 1908, LEDERER & KÜNNERT 1962, ABAS & EL-DAKROURY 1985) sowie weiterer Tagfalter aus den Familien der Weißlinge (Pieridae; RUDOW 1908) und Edelfalter (Nymphalidae; RUDOW 1908) bekannt.

Die Einschränkung der Lebensbedingungen der Raupen des Apollofalters erfolgt nicht nur durch Prädatoren und Parasiten, sondern auch durch Nahrungskonkurrenten, welche ebenfalls an der Hauptfutterpflanze der Larven des Apollofalters, der Weißen Fetthenne oder dem Weißen Mauerpfeffer (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae), fressen (WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992). Die wichtigsten Nahrungskonkurrenten der Raupen des Apollofalters sind (in alphabetischer Reihenfolge der lateinischen Namen): Spitzmausrüssler (*Apion curtirostre* GERMAR 1817; Coleoptera: Apionidae), Weinbergsschnecke (*Helix pomatia* LINNAEUS 1758; Pulmonata: Helicidae), Felsenschnecke (*Helicigona faustina* (ROSSMÄSSLER 1835); Pulmonata: Helicidae), Schatten-Laubschnecke (*Perforatella umbrosa* (PFEIFFER 1828); Pulmonata: Helicidae), Glanzrüssler (*Polydrusus pilosus* GREDLER 1866; Coleoptera: Curculionidae), und Larven von Wicklern oder Blattrollern (Lepidoptera: Tortricidae; WITKOWSKI, BUDZIK & KOSIOR 1992).

4 Segelfalter (*Iphiclidus podalirius*)

Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal zwischen Koblenz und Trier fliegt auch der Segelfalter (*Iphiclidus podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), welcher im Gegensatz zum ubiquitesten Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) in Deutschland nicht überall verbreitet ist, sondern nur in bestimmten Gebieten vorkommt, unter denen das Moseltal an der Grenze zwischen Eifel und Hunsrück im westlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges erneut eine außergewöhnliche Stellung einnimmt. Im Kontrast zum Apollofalter bildet der Segelfalter keine morphologisch unterschiedlichen geographischen Rassen aus, sondern ist mit vorwiegend konstanter Flügelzeichnung und Flügelspannweite in den separaten Räumen seiner Verbreitung in weitgehend einheitlicher Entwicklung ohne regionalspezifische Unterschiede vorhanden.

Das Vorkommen des Segelfalters in Moseltal, Rheintal und Lahntal wird schon seit über 150 Jahren in der Literatur erwähnt (SUFFRIAN 1843, BACH & WAGNER 1844, HYMMEN 1854, KOCH 1856, SCHENCK 1861, STOLLWERCK 1863, ROSSLER 1866, MAASSEN 1868, FUCHS 1899). Eine Übersicht der Flugplätze des Segelfalters in Moseltal, Rheintal, Ahrtal und anderen Flußtälern in Rheinland-Pfalz ist in KINKLER, BETTAG, HASSELBACH, HÜRTER, KINKLER & KNOBLAUCH (1988, 1991) enthalten. Ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo und des Segelfalters wurde auch das Vorkommen des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels, des Roten Scheckenfalters, des C-Falters und des Aurorafalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit auch schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

Die nachstehende Übersicht der Populationsdynamik und Ökologie des Segelfalters beinhal-

tet Populationsdynamik und Populationsstärke des Segelfalters in 2010, Heliophilie des Segelfalters, die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Segelfalters, Programm-vorschlag für eine eintägige Beobachtungstour des Segelfalters, die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Segelfalters in 2010 und 2011; gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz; Segelfalter und Aurorafalter als Frühlingsindikatoren, und Populationsdynamik des Segelfalters in früheren Jahren.

4.1 Populationsdynamik des Segelfalters in 2010

Der Segelfalter gehört ebenso wie der Schwalbenschwanz zu den bivoltinen Insekten und tritt in zwei Generationen auf, welche die vernale Generation vor der Sommer-Sonnenwende und die aestivale Generation nach der Sommer-Sonnenwende umfassen, wohingegen der Mosel-Apollo zu den univoltinen Insekten zählt und nur in einer vernalen bis aestivalen Generation vorkommt, welche vor der Sommer-Sonnenwende beginnt, das aestivale Solstitium überbrückt und nach der Sommer-Sonnenwende endet. Bezüglich des Voltinismus gleichen sich damit die beiden geschwänzten Ritterfalter und unterscheiden sich von dem ungeschwänzten Mosel-Apollo, welcher der dritte Vertreter der Familie Papilionidae im Moseltal ist.

Die ersten Exemplare der Frühjahrgeneration des Segelfalters sind im vorigen Jahr vor dem Vollmond am 28.04.2010 aufgetaucht (KLAUS HANISCH, persönliche Mitteilung 2010), das Maximum der Individuenzahl wurde wahrscheinlich um den Neumond am 14.05.2010 erreicht, danach erfolgte vermutlich ein rascher Rückgang der Populationsstärke auf ein residuales Niveau um den Vollmond am 28.05.2010, und die letzten Individuen der Frühjahrgeneration des Segelfalters sind im vorigen Jahr vor dem Neumond am 12.06.2010 verschwunden. Die ersten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters sind im vorigen Jahr vor dem Neumond am 11.07.2010 erschienen, das Maximum der Individuenzahl wurde um den Vollmond am 26.07.2010 erreicht, danach erfolgte ein rascher Rückgang der Populationsstärke auf ein residuales Niveau um den Neumond am 10.08.2010, und die letzten Exemplare der Sommergeneration des Segelfalters sind im vorigen Jahr vor dem Vollmond am 24.08.2010 erloschen.

Im Gegensatz zu dem univoltinen Mosel-Apollo, welcher die Risiken der nichtnatürlichen Mortalität durch das gestaffelte Erscheinen von diskreten Segmenten der Populationen innerhalb der relativ langen Flugzeit seiner einzigen Generation verteilt, separieren die anderen Mitglieder der Familie Papilionidae im Moseltal, welche den Segelfalter und den Schwalbenschwanz umfassen, die Bedrohung der vorzeitigen Letalität durch die Spaltung der Populationen in zwei Generationen, welche durch kürzere oder längere Fehlzeiten voneinander getrennt werden, in denen keine Individuen der beiden geschwänzten Ritterfalter fliegen, und eine analoge Strategie der Reduktion der Gefahr der prämaternen Liquidierung verfolgen auch andere bivoltine Schmetterlinge.

4.2 Populationsstärke des Segelfalters in 2010

Die Populationen des Segelfalters am Apolloweg und an den anderen aktuellen Flugplätzen

im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 sowohl in der Frühjahrs- als auch in der Sommergeneration schätzungsweise jeweils mehrere bis etliche Dutzende Individuen an jedem eigenständigen Standort umfaßt, und haben am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an der Strecke zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz vermutlich jeweils bis zu einige Hunderte Individuen beinhaltet. Ein Massenflug des Segelfalters hat jedoch in 2010 an keinem der aktuellen Flugplätze stattgefunden, sondern es sind an den verschiedenen Lokalitäten jeweils lediglich einzelne bis etliche oder auch mehrere bis zahlreiche Individuen in disperser Verteilung der Einzelexemplare oder in kleinen separaten Gruppen herumgeflogen. HEINZ STETZUHN (persönliche Mitteilung 2010) hat am 21.07.2010 am Apolloweg im Laufe des Tages insgesamt mehr als 100 Individuen des Segelfalters gezählt, und diese Erfassung fünf Tage vor dem Vollmond am 26.07.2010 spiegelt den quantitativen Umfang der Kulmination der Häufigkeitsverteilung der Sommergeneration des Segelfalters am Apolloweg wider. Aus den jeweiligen Populationsstärken sowohl in der Frühjahrs- als auch in der Sommergeneration des Segelfalters von mehreren bis etlichen Dutzenden Individuen pro separatem Flugplatz ergibt sich aus der Gesamtzahl der aktuellen Flugplätze des Segelfalters im Moseltal zwischen Winnigen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem eine kumulative Populationsstärke für beide Generationen zusammen von etlichen bis vielen Hunderten oder sogar bis zu mehreren Tausenden Individuen in der Mosel-Provinz des Segelfalters in 2010, von der jeweils etwa die Hälfte auf die Frühjahrs- und die Sommergeneration entfallen.

4.3 Heliophilie des Segelfalters

Der Segelfalter ist ebenso wie der Mosel-Apollo ein ausgeprägter Sonnenliebhaber und flattert lebhaft und freudig im intensiven strahlenden Sonnenschein bei wolkenlosem blauem Himmel, wohingegen er bei gefiltertem trübem Sonnenlicht bei milchig-weißem Himmel schon merklich weniger begeistert und beglückt herumsegelt und sich bei bedecktem Himmel mit nur zeitweise fahlem Sonnenschein an dünneren Stellen oder in Lücken der Wolkendecke selbst bei warmem Wetter mit Temperaturen um 20 °C und mehr manchmal nur in einzelnen Exemplaren oder sogar überhaupt nicht blicken läßt. Im vorigen Jahr hat die kurze Julikälte im Juli mit einem markanten Temperaturrückgang zwischen der dritten Schönwetterperiode zwischen der Junikälte (Schafskälte) im Juni und der Julikälte im Juli und der vierten Schönwetterperiode zwischen der Julikälte im Juli und der Augustkälte im August die Flugzeit der Sommergeneration des Segelfalters für wenige Tage drastisch unterbrochen, und ich habe an einem warmen Nachmittag mit einer fast geschlossenen dünnen milchig-weißen Wolkendecke am Himmel, durch die nur gelegentlich an einigen Stellen die dahinter versteckte Sonne fahl hindurchgeleuchtet hat, bei Temperaturen von über 20 °C bis fast 25 °C, an dem etliche Individuen des Kleinen Kohlweißlings am Apolloweg geflogen sind, nur ein einziges Exemplar des heliophilen Segelfalters entdecken können, wohingegen wenige Tage vorher und mehrere Tage nachher im strahlenden oder trüben Sonnenschein bei Temperaturen über 25 °C zahlreiche Individuen des solaraffinen Segelfalters an den angestammten Flugplätzen geflogen sind, auf Blüten Nektar gesaugt haben und sich auf Steinen gesonnt haben. Der Segelfalter zählt ebenso wie der Mosel-Apollo auch zu den xerothermophilen Schmetterlingen, welche warme und trockene Gebiete bevorzugen und darin beson-

ders in offenem Gelände außerhalb des Waldes auftreten, und deshalb im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie des Segelfalters in Deutschland ist aktuell durch Rezession gekennzeichnet (KINKLER, BETTAG, HASSELBACH, HURTER, KINKLER & KNOBLAUCH 1988, 1991).

Wegen seiner ausgeprägten solaren Affinität tummelt sich der Segelfalter ebenso wie der Mosel-Apollo häufig bevorzugt an nach Osten und Südosten einfallenden Steilhängen des Moseltales, welche aufgrund ihrer günstigen Exposition und optimalen Neigung bereits ab dem frühen Morgen durch intensive fast orthogonale Sonneneinstrahlung erwärmt werden und wo besonders an warmen Tagen schon am zeitigen Vormittag zahlreiche Individuen des heliophilen Ritterfalters herumflattern. Daneben fliegt der sonnenliebende Segelfalter auch verbreitet an nach Süden und Südwesten einfallenden Steilhängen des Moseltales, welche infolge ihrer geeigneten Ausrichtung und passenden Inklination bis zum hereinbrechenden Abend durch konzentrierte nahezu senkrecht auftreffende Insolation aufgeheizt werden und wo vor allem an warmen Tagen bis zum späten Nachmittag zahlreiche Exemplare des heliophilen Segelfalters herumschweben. Nur untergeordnet akzeptiert der solaraffine Segelfalter auch nach Westen einfallende Steilhänge des Moseltales, welche am Vormittag im Schatten liegen und erst ab Mittag von der Sonneneinstrahlung erreicht werden und dann bis zum Abend durch intensive steil spitzwinklige bis rechtwinklige Insolation erwärmt werden, wo der heliophile Ritterfalter ebenfalls bis zum späten Nachmittag herumfliegt, wohingegen der sonnenliebende Segelfalter nach Norden geneigte Steilhänge des Moseltales, welche lediglich am frühen Vormittag und am späten Nachmittag durch seitlich einfallende flach spitzwinklige Sonneneinstrahlung tangiert werden, eher meidet.

Die Heliophilie des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes wurde auch von STAUDER (1923/1924) unterstrichen. Weitere ausgesprochen heliophile Insektenarten am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sind neben dem Segelfalter auch der Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae). Neben dem Mosel-Apollo sind auch die anderen Unterarten des Apollofalters ausgeprägte Sonnenliebhaber. Bei dem Tessin-Apollo (*Parnassius apollo heliophilus* FRUHSTORFER 1922) ist seine Vorliebe für intensive Sonneneinstrahlung sogar im Unterartnamen festgehalten. Über die Thermophilie etlicher Unterarten des Apollofalters hat auch FRUHSTORFER (1922, 1923c, 1924a) berichtet, und eine besonders in trockenen und warmen Biotopen lebende Unterart ist der Xerophil-Apollo (*Parnassius apollo xerophilus* FRUHSTORFER 1923c), welcher ebenfalls im Tessin vorkommt. Entsprechend seiner Heliophilie haben BRYK (1914a, 1918a) und WITTSTADT (1949) den Apollofalter als Sonnenanbeter, Sonnengott und Sonnenfalter bezeichnet, und SELMONS (1894) hat ihn als Sommervogel im Königsmantel tituiert, dessen Raupen ebenfalls ausgesprochen sonnenliebend sind und sich erst bei sehr heißer und intensiver Sonneneinstrahlung in den Schatten zurückziehen (WAGNER 1908, 1911; SKALA 1912, ASTFÄLLER 1939).

In dem wärmebegünstigten Moseltal leben außer dem Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) auch etliche andere wärmeliebende Insekten in umfangreichen und stabilen Populationen, von denen vor allem die Rotflügelige

Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) zu nennen sind. Das klimatisch begünstigte Moseltal stellt auch eine Einwanderungsstraße für wärmeliebende Insektenarten mediterranen Ursprungs dar und gehört zusammen mit der Burgundischen Pforte zu den wichtigsten Immigrationstoren für thermophile meridionale Insektenarten in den südwestlichen Teil von Deutschland (NOLL 1878, SCHUSTER 1908, KNORZER 1909).

4.4 Die räumlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Segelfalters

Die am meisten frequentierten Flugplätze des Segelfalters im Verbreitungsgebiet des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier liegen am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf, am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf, am Ausgang des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem, und vor allem entlang des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem. Alle vorgenannten Flugplätze des Segelfalters können über meist ebene, breite und teilweise auch befestigte gut begehbare Wege erreicht werden, und nur im westlichen Teil des Apolloweges zwischen Valwig und Cochem-Cond sowie im Dortebachtal sind auch größere Höhenunterschiede auf lediglich schmalen Pfaden zu überwinden. Im vorigen Jahr haben die besten Möglichkeiten für das Fotografieren und Filmen des Segelfalters aus unmittelbarer Nähe an einem blauviolett blühenden Strauch des Schmetterlingsfleders oder Sommerfleders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) am Ausoniussteinbruch während der Hauptphase der Flugzeit der Sommergeneration bestanden, und aus einer geeigneten Perspektive waren dort sogar reizvolle Aufnahmen des auf einer Blüte sitzenden Segelfalters mit dem grandiosen Panorama der Landschaft des Moseltales im Hintergrund zu erzielen, wohingegen am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem an vielen Stellen immer wieder gute Gelegenheiten für das Fotografieren und Filmen des Segelfalters aus unmittelbarer Nähe während den Hauptphasen der Flugzeiten der Frühjahrsgeneration und der Sommergeneration ausgenutzt werden können.

Am Hahnenberg westlich Valwig springt der Steilhang zu einem spornartigen Ausläufer ins Moseltal vor, und an diesem Aussichtspunkt kann der auf Blüten an der Böschung und am Wegrand flatternde, landende und sitzende Segelfalter in besonders romantischen Aufnahmen mit dem bestechenden Panorama des Moseltales mit dem Flußlauf an der Sohle zwischen den Steilhängen im Hintergrund in Foto und Film festgehalten werden, welche verdeutlichen, daß auch der Segelfalter bei seinem Gaukeln um die Blüten vor dem Nektarsaugen und seinem Flattern über die Kante der Steilhänge hinaus die herrliche Rundumsicht im Umkreis der Aussichtsplattform mit der faszinierenden Perspektive auf die tief unten am Fuß der Steilhänge fließende Mosel genießen kann. Ähnlich wie der Große Schillerfalter, der Große Fuchs und manchmal auch der Kleine Kohlweißling besucht auch der Segelfalter oftmals feuchte Stellen am Boden um Pfützen und Bäche und findet sich deshalb nicht nur

an Blüten im grellen Sonnenlicht, sondern wiederholt auch im Bereich der Einmündung von Nebenbächen in das Moseltal sowie an Pfützen nach Regenfällen im Sonnenschein und an der Grenze zum Schatten, wo einzelne oder mehrere Exemplare des Segelfalters auf den feuchten Säumen am Rand der Wasserflächen oder auf feuchten Flecken am Boden sitzen.

Ein weiteres Profil mit bekannten Flugplätzen des Segelfalters und ebenso auch des Mosel-Apollo ist der Calmont-Klettersteig am Nordhang des Moseltales zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem, welcher jedoch nur einen schmalen Pfad mit erheblichen Höhenunterschieden und zahlreichen Kletterabschnitten mit teilweise alpinem Charakter darstellt, der nur mit festem Schuhwerk begangen werden kann und aufgrund seines anstrengenden Streckenverlaufes mit ständig wechselnden Anstiegen und Abfällen nur trainierten Bergwanderern zur Begehung empfohlen werden kann. Wer jedoch die kraftraubende Bergtour des schmalen Calmont-Klettersteiges mit seinem permanenten Wechsel von Anstiegen und Abfällen bewältigt, wird nicht nur durch die packenden Flugvorführungen des Segelfalters und ebenso auch des Mosel-Apollo an den bizarren Steilhängen belohnt, sondern wird für seine Mühe auch durch das grandiose Panorama der Moselschleife zwischen Ediger-Eller und Bremm entschädigt, welches entlang des Calmont-Klettersteiges in einer spektakulären Rundumsicht in vielen Perspektiven an der teilweise atemberaubenden Steilkante des hier streckenweise canyonartig abfallenden Moseltales bezaubert. Ein herrliches Panorama des Moseltales kann mit einem normalen Spaziergang auf einem breiten ebenen Weg auch vom östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Straßenkurve nördlich der Kirche von Valwig und dem Aussichtspunkt Panoramablick an der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig genossen werden, wo ebenfalls neben der faszinierenden Flußlandschaft auch die fesselnden Flugdarbietungen des Segelfalters und ebenso auch des Mosel-Apollo bewundert werden können.

4.5 Programmvorschlag für eine eintägige Beobachtungstour des Segelfalters

Für eine eintägige Beobachtungstour des Segelfalters und ebenso auch des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier bietet sich eine Routenaufnahme mit folgendem Zeitplan an, den ich nach einer vorbereitenden Geländeerkundung für meine wöchentlichen Untersuchungen ausgewählt habe und der sich bei meinen meist sonntäglichen Exkursionen von 23.05.2010 bis 19.09.2010 bewährt hat: bis ca. 11 Uhr Anfahrt nach Winnigen, ab ca. 11 Uhr bis ca. 12 Uhr Beobachtungen an der Strecke entlang des Radweges am Fuß der Steilhänge am Nordhang des Moseltales zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz, ab ca. 12 Uhr bis ca. 13 Uhr Beobachtungen am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay am Westhang des Moseltales nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf sowie am Ausgang des Dortebachtals am Nordhang des Moseltales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem, ab ca. 13 Uhr bis ca. 14 Uhr Mittagspicknick an einem für den vorgeschlagenen Tagesablauf termingerecht bereitstehenden Tisch mit Bänken am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond mit herrlicher Aussicht auf die Mosel mit vorbeituckenden Fahrgastschiffen und Frachtkähnen sowie auf die hoch über der Mosel auf einem Bergklotz thronende Reichsburg Cochem, ab ca. 14 Uhr bis ca. 16 Uhr Beobachtungen am Apolloweg mitten im Steilhang am Nordhang des Moseltales vom Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond bis zur Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in

Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe östlich Cochem, und ab ca. 16 Uhr Rückfahrt von Valwig. Am Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond befindet sich am Hang hinter dem Tisch mit Bänken auch ein Flugplatz des Segelfalters und des Mosel-Apollo, und mit etwas Glück fliegt während des Mittagsspicknicks ein Segelfalter und/oder ein Mosel-Apollo um die Sitzgruppe herum.

Alle interessierten Naturfreunde, welche aufgrund einer kürzeren Anreise mehr Zeit für die Beobachtung des Segelfalters und des Mosel-Apollo zur Verfügung haben, können das vorstehende Programm der Routenkartierung um einige weitere Lokalitäten aus obiger Aufstellung ergänzen. Die Mitnahme eines Fernglases für die Beobachtung des Segelfalters an steilen unzugänglichen Felsen aus größerer Entfernung ist empfehlenswert, obwohl die grazilen gestreiften Falter aufgrund ihrer Größe auch mit bloßem Auge schon von weitem problemlos erkannt werden können und besonders aufgrund ihres charakteristischen langsamen Flatterfluges und Segelfluges auch aus erheblicher Distanz zweifelsfrei identifiziert werden können. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf gleitet der Segelfalter häufig bis unmittelbar vor die Augen der Beobachter auf dem Weg herab und setzt sich oftmals direkt vor den Nasen der Zuschauer auf Blüten zum Nektarsaugen und auf Steine zum Sonnen, so daß eine detaillierte Betrachtung der herrlichen gelblichweißen bis fahlgelben Ritterfalter mit schwarzen Streifen aus nächster Nähe ohne optische Hilfsmittel möglich ist und die beeindruckend eleganten Schmetterlinge in aller Ruhe aus kürzestem Abstand ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von Teleobjektiven fotografiert und gefilmt werden können.

4.6 Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Segelfalters in 2010 und 2011

Die Frühjahrsgeneration des Segelfalters ist im Moseltal zwischen Koblenz und Trier im vorigen Jahr besonders zwischen dem Vollmond am 28.04.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 geflogen, und die Sommergeneration des Segelfalters ist vor allem zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 in Erscheinung getreten. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten der Frühjahrsgeneration des Segelfalters zwischen dem Neumond am 03.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011, und der Sommergeneration des Segelfalters zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011.

4.7 Gleichzeitiger Flug von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz

Die Mitglieder der Familie der Ritterfalter (Lepidoptera: Papilionidae) sind durch eine unterschiedliche biogeographische Verbreitung in Deutschland gekennzeichnet. Der ubiquiste Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758) kommt fast überall vor, wohingegen der regional begrenzte Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758) nur in bestimmten größeren und kleineren Arealen auftritt und in anderen Räumen fehlt, und der endemische Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758) ist mit regional separierten geographischen Rassen oder Unterarten auf wenige kleinere Gebiete oder Provinzen beschränkt, unter denen das Moseltal zwischen Koblenz und Trier eine herausragende Stellung einnimmt. Das Moseltal zwischen Koblenz und Trier ist eines der wenigen akzentuierten

Gebiete in Deutschland, in denen alle drei Arten der Familie der Ritterfalter mit stabilen und permanenten Populationen mit erheblicher Individuenstärke verbreitet sind, und durch die marginale Überschneidung der Flugzeiten der Generationen der drei Papilioniden entstehen in diesem begrenzten Gebiet zweimal pro Jahr für jeweils eine kurze Zeit einzigartige Beobachtungsmöglichkeiten einer exklusiven Ritterfalter-Troika, wie sie ansonsten, wenn überhaupt, nur in wenigen anderen Räumen mit limitierter Erstreckung ausgebildet sind.

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, Segelfalter und Schwalbenschwanz 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 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 oder des Schwarzen Apollo 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 Verbreitung des Schwalbenschwanzes nur an wenigen Lokalitäten vor, an denen sowohl der Segelfalter als auch der 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 eine erstrangige Rolle.

Im vorigen Jahr konnte die ausgefallene Gemeinschaft dreier Papilioniden im kontemporalen 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 des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes 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 des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes geflogen sind. In Analogie und Extrapolation dazu erwarte ich im laufenden Jahr die seltene Kombination des gleichzeitigen Fluges von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz um den Neumond am 01.06.2011 und um den Vollmond am 15.07.2011. Der simultane Flug der drei Ritterfalter im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in den beiden kurzen Zeitfenstern der Überschneidung der Flugzeiten des Mosel-Apollo mit den Flugzeiten der Frühjahrgenerationen und der Sommergenerationen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes ist ein exzellentes und fast einmaliges Szenario und stellt das Highlight in der Saison der Insekten in der Mosel-Provinz des Apollofalters dar.

Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz bilden die exklusive Gruppe der größten Tagfalter in Mitteleuropa und bestechen vor allem im eleganten Segel- und Gleitflug durch das imposante Erscheinungsbild der großen weißen bis gelben Schmetterlinge, welche im Gegensatz zu vielen anderen Tagfaltern hauptsächlich in langsamem Tempo fliegen und hin-

sichtlich des Flugstils häufig in attraktiven langgezogenen Bahnen und weiten Kurven gemächlich flattern, gleiten, schweben und segeln. Allen Insektenliebhabern, welche das außergewöhnliche Schauspiel des gleichzeitigen Fluges dreier Arten von Ritterfaltern, welches in dieser ausgefallenen und exklusiven Kombination der Papilioniden-Troika nur an wenigen anderen Stellen in Deutschland und in den umliegenden Ländern in Europa oder sogar nirgendwo anders simultan nebeneinander bestaunt werden kann, selbst erleben möchten, wird deshalb der Besuch der oben beschriebenen Flugplätze des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in dem vorgenannten Zeitraum empfohlen. Die drei großen Ritterfalter zählen zu den schönsten und beeindruckendsten Schmetterlingen in Mitteleuropa, und ihre Bekanntheit unter den Naturfreunden wurde auch dadurch erheblich gesteigert, daß Apollofalter, Segelfalter und Schwalbenschwanz von den Postverwaltungen zahlreicher Länder wiederholt als Motive für Sonderbriefmarken ausgewählt wurden. Die seltene oder sogar fast unikale Konstellation des kontemporären Fluges der drei Papilioniden ist der absolute Höhepunkt in der Saison der Insekten im Moseltal und erweitert die herausragende Signifikanz des Mosel-Apollo in dem letzten Paradies des Apollofalters in Deutschland um die Bedeutung der simultanen Assoziation der drei Ritterfalter, von denen auch der Segelfalter in seiner begrenzten Verbreitung auf kleinere und größere Räume im Moseltal eine wichtige Provinz mit erheblicher Populationsstärke besiedelt und nur der Schwalbenschwanz ohne Einschränkungen fast überall verbreitet ist.

Die seltene Konstellation des simultanen Fluges von Apollofalter, Segelfalter und Schwalbenschwanz wurde auch aus dem Verbreitungsgebiet des Tessin-Apollo (*Parnassius apollo heliophilus* FRUHSTORFER 1922) aus der Umgebung von Mergoscia im Verzascatal nordnordöstlich Locarno im südlichen Teil der Schweiz berichtet (FRUHSTORFER 1923c), wo alle drei Papilioniden gleichzeitig am und um den Vollmond am 05.06.1917 geflogen sind. Ein kontemporärer Massenflug von Schwarzem Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz, welcher zwei Tage nach dem Vollmond am 08.05.1925 stattgefunden hat, wurde aus der Umgebung von Hainburg im Donautal östlich Wien im östlichen Teil von Österreich gemeldet (BERNDT 1925), wo diese drei Ritterfalter in jeweils unzähligen Exemplaren am 10.05.1925 geflogen sind, wohingegen am 12.05.1925 dort nur noch wenige Individuen der drei Papilioniden aufgetreten sind.

4.8 Segelfalter und Aurorafalter als Frühlingsindikatoren

Zusammen mit der Frühjahrsgeneration des Segelfalters fliegt an den Flugplätzen des Mosel-Apollo und an anderen Lokalitäten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier auch der ubiquiste Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), dessen Männchen im Suchflug am Waldrand und in den Weinbergen auf und ab fliegen und durch die prägnanten orangen Flecken auf den Vorderflügeln, welche im strahlenden Sonnenschein leuchtend apfelsinenfarben hervorstechen, dem Insektenliebhaber bei seinen Beobachtungen nicht entgehen können. Der aufgrund der grellen orangen Flecken auf den Vorderflügeln der Männchen, welche immer wieder hin und zurück Patrouille fliegen, unübersehbare Aurorafalter zählt zusammen mit der Frühjahrsgeneration des Segelfalters zu den ersten echten Frühlingsboten im Insektenreich, welche mit ihrem Erscheinen den entomologischen Beginn des Frühlings markieren, denn es handelt sich bei diesen beiden Arten

um typische vernale Formen, welche im Frühling des laufenden Jahres aus der Puppe geschlüpft sind, wohingegen andere Schmetterlinge wie der Zitronenfalter, das Tagpfauenauge, der Kleine Fuchs, der C-Falter und der Admiral, welche bereits an den ersten Sonnentagen im Frühling herumfliegen, als Imagines überwintert haben und damit aestivale bis automnale Formen des vorigen Jahres darstellen, welche schon von den ersten warmen Sonnenstrahlen am Ende des Winters oder sogar manchmal noch während des Winters aus ihrer Hibernation geweckt werden und im grellen Sonnenschein herumflattern. Auf der anderen Seite verkündet das Erscheinen zahlreicher Individuen der aestivalen bis automnalen Generation des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) an den reifen Trauben in den Weinbergen und den reifen Früchten in den Obstgärten sowie des Postillon-Heufalters (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae) in den Wiesen und an den Waldrändern das entomologische Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes.

In einigen Jahren mit einem zeitigen Beginn des Frühlings erscheint der Aurorafalter schon etwa ein bis zwei Wochen nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche, wohingegen die Frühjahrsgeneration des Segelfalters in der Regel erst etwa drei bis vier Wochen nach dem vernalen Äquinoktium schlüpft und ausfliegt. In manchen Jahren mit einem ausgeprägten Vorfrühling sind jedoch schon zahlreiche vernale Individuen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes bereits kurz nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche geflogen (ZERKOWITZ 1921). Der Aurorafalter und die Frühjahrsgeneration des Segelfalters spielen die Ouvertüre und eröffnen die Saison der Insekten nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche, und am Beginn des Hauptteils der Flugzeit der Schmetterlinge erscheint dann auch der Mosel-Apollo, wohingegen die aestivale bis automnale Generation des Admirals das Finale veranstaltet und die Saison der Insekten abgesehen von auch später noch herumfliegenden Nachzüglern vor der Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche beendet. Die letzten Individuen des Aurorafalters und der Frühjahrsgeneration des Segelfalters fliegen zusammen mit den ersten Exemplaren des Mosel-Apollo, wohingegen die letzten Individuen des Mosel-Apollo zusammen mit den ersten Exemplaren der Sommergeneration des Segelfalters fliegen.

Die prägnanten orangen Flecken auf den Vorderflügeln der Männchen des Aurorafalters (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welche im strahlenden Sonnenschein leuchtend apfelsinenfarben hervorstechen, zeichnen die Männchen des Aurorafalters als einen der koloristisch attraktivsten Schmetterlinge im Frühling aus und ermöglichen im Vergleich die Vorstellung des bezaubernden Auftritts der Weibchen des Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913; Lepidoptera: Papilionidae), welche mit markanten orangen Flecken auf den Hinterflügeln ausgestattet sind und bei ihren Segelflügen im Bergland des Hindukusch und angrenzender Gebirgsketten in Afghanistan und Umgebung in ähnlicher Weise im gleißenden Sonnenlicht herrlich apfelsinenfarben glänzen wie die Männchen des Aurorafalters in Mitteleuropa. Die in der Palette der Apollofalter unikalen orangen Flecken auf den Hinterflügeln der Weibchen des Apfelsinen-Apollo, welche in der grellen Illumination der intensiven Hochgebirgssonne im Bergland des Hindukusch und angrenzender Gebirgsketten in Afghanistan und Umgebung schon von weitem als leuchtend apfelsinenfarbige Signale erkennbar sind, verhelfen dem Apfelsinen-Apollo zu seinem Status als dem schönsten Apollofalter der Welt oder sogar als einem ausgesprochenen Traumfalter (OMOTO & WYATT 1964, MÜTJING 1970, EBERT 2010), dessen Faszination und Anziehungskraft für aufwendige Expeditionen zu seinen exklusiven Flugplätzen in das abgelegene und schwierig erreichbare montane Gelände in Zentralasien (KOTZSCH 1936a, 1936b,

1951; LEDERER 1936, HOLIK 1950, WYATT 1957, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964, MÜTING 1970, SAKAI 1978, EISNER & NAUMANN 1980, KREUZBERG 1987, MRÁČEK 2006, OTTMÜLLER 2006, EBERT 2010) leicht verständlich wird, wenn man das bezaubernde Schauspiel der Männchen des Aurorafalters in Mitteleuropa betrachtet, welche mit ihren in dem Spektrum der Weißflinge fast einzigartigen orangen Flecken auf den Vorderflügeln bei ihren Patrouillenflügen am Waldrand im strahlenden Sonnenschein derart auffällig apfelsinenfarben leuchten, daß sie dem Insektenliebhaber bei seinen Beobachtungen nicht entgehen können.

4.9 Populationsdynamik des Segelfalters in früheren Jahren

Aus früheren Jahren liegen quantitative und semiquantitative Daten zur Populationsdynamik des Segelfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier vor aus den Jahren 1985 (BRAUN 1986), 1986 (BRAUN 1987), 1987 (BRAUN 1988), 1990 (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), 1992 (KINKLER 1996), 1995 (KINKLER 1996), 2008 (VERVAEKE 2008, BOSSELMANN 2009) und 2009 (BOSSELMANN 2010, HENSLE 2010a).

Die Dokumentationen der Individuenzahlen des Segelfalters umfassen die Lokalitäten Winningen (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), Hatzenport (BOSSELMANN 2010), Klotten (BRAUN 1987), Kattenes (BRAUN (1987), Treis-Karden (HENSLE 2010a), Pommern (BRAUN 1986, 1988), Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem (VERVAEKE 2008, BOSSELMANN 2009), Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm (BRAUN 1986, 1988), Beilstein (BRAUN 1988) und Zell (KINKLER 1996).

Die zahlenmäßig dokumentierten Nachweise des Segelfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier umfassen unter anderen die Beobachtung von 5 Exemplaren bei Burgen ostnordöstlich Cochem am 16.06.1983 (EITSCHBERGER & STEINIGER 1985), je 1 Exemplar am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm am 25.05.1985 und 06.06.1985 (BRAUN 1986), 1 Exemplar bei Pommern am 25.05.1985 (BRAUN 1986), 4 Exemplaren bei Kattenes am 01.06.1986 (BRAUN 1987), insgesamt 6 Exemplaren bei Kobern am 16.06.1986 und 17.06.1986 (EITSCHBERGER & STEINIGER 1988), 2 Exemplaren bei Klotten am 10.08.1986 (BRAUN 1987), 1 Exemplar bei Beilstein am 09.05.1987 (BRAUN 1988), 6 Exemplaren bei Pommern am 02.06.1987 (BRAUN 1988), 1 Exemplar am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm am 04.06.1987 (BRAUN 1988), 4 Exemplaren bei Winningen am 30.04.1990 (KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996), mehr als 8 Exemplaren bei Kail südwestlich Koblenz am Vollmond am 16.05.1992 (EITSCHBERGER & STEINIGER 1994), je 1 Exemplar bei Zell am 31.07.1992 und am 20.05.1995 (KINKLER 1996), insgesamt 12 Exemplaren bei Ediger-Eller am 15.04.2007 und 22.04.2007 (HENSLE 2008), 3 Exemplaren am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem am 23.05.2008 (BOSSELMANN 2009), mehreren Exemplaren am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem am 05.08.2008 (VERVAEKE 2008), etlichen bis zahlreichen Exemplaren am Apolloweg am 07.08.2008 (VERVAEKE 2008), 1 Exemplar bei Treis-Karden am 11.04.2009 (HENSLE 2010a), und 3 Exemplaren bei Hatzenport am 27.07.2009 (BOSSELMANN 2010). Die Beobachtungen des Segelfalters am Apolloweg von VERVAEKE (2008) spiegeln die Ausbildung eines Maximums der Häufigkeitsverteilung nach dem Neumond am 01.08.2008 wider.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar der Frühjahrs- generation des Segelfalters im Moseltal am 15.04.1991 (KINKLER, BETTAG, HASSELBACH, HÜRTER, KINKLER & KNOBLAUCH 1991; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 14.04.1991 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des Segelfalters im Moseltal am 30.08.1991 (KINKLER, BETTAG, HASSELBACH, HÜRTER, KINKLER & KNOBLAUCH 1991; KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 25.08.1991. In 1961 wurden mehr als 100 Individuen des Segelfalters bei Bad Neuenahr im Ahrtal am 28.08.1961 (KREMER in HARZ & WITTSTADT 1964) nach dem Vollmond am 26.08.1961 registriert. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrs- generation des Segelfalters wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar im Ellerbachtal nordwestlich Ediger- Eller südlich Cochem im Moseltal am 15.03.1991 (KUNZ 1992) vor dem Neumond am 16.03.1992, und von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 30.03.1990 (KUNZ 1991) nach dem Neumond am 26.03.1990.

Analog zum Segelfalter erfolgten innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes die früheste Beobachtung von einem Exemplar der Frühjahrs- generation des Schwalbenschwanzes bei Bendorf nördlich Koblenz im Rheintal am 25.04.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.04.1993 und die späteste Beobachtung von zwei Exemplaren der Sommergeneration des Schwalbenschwanzes bei Mayen westlich Koblenz am 06.09.1995 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 09.09.1995. In 1993 wurden etwa 20 Individuen des Schwalbenschwanzes an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Kaub nordnordwestlich Bingen im Rheintal am 24.05.1993 (HASSELBACH 1994) nach dem Neumond am 21.05.1993 registriert. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrs- generation des Schwalbenschwanzes wurden noch beigetragen die Beobachtungen von zwei Exemplaren in der Umgebung von Mayen am 15.03.2002 (HASSELBACH 2003b) nach dem Neumond am 14.03.2002, und von einem Exemplar in der Umgebung von Bingen im Rheintal am 21.04.1991 (HASSELBACH 1992) zwischen dem Neumond am 14.04.1991 und dem Vollmond am 28.04.1991. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Schwalbenschwanzes wurden noch beigesteuert die Erfassungen von einem Exemplar in der Umgebung von Bingen im Rheintal am 13.09.1991 (HASSELBACH 1992) nach dem Neumond am 08.09.1991, und von einem Exemplar in der Umgebung von Bendorf nördlich Koblenz im Rheintal am 18.09.1998 (HASSELBACH 2000) vor dem Neumond am 20.09.1998.

Verschiedene Beobachtungen des Mosel-Apollo, des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes an etlichen Flugplätzen des Mosel-Apollo und anderen Lokalitäten im Moseltal aus den Jahren 1980 – 1984 sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen in LENZ (1985a) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), BRAUN (1983, 1984, 1985), KUNZ (1989, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995) und DOETSCH (2000) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur jeweils 1 – 3 Individuen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2000, 2008), BOSSELMANN (2009, 2010) und SCHUMACHER (2009) aufgeführt. Eine Übersicht

der Flugplätze des Segelfalters in Moseltal, Rheintal, Ahrtal und anderen Flußtälern in Rheinland-Pfalz ist in KINKLER, BETTAG, HASSELBACH, HÜRTER, KINKLER & KNOBLAUCH (1988, 1991) enthalten. Beispiele zur Populationsdynamik des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Im Rheintal zwischen Koblenz und Bingen haben sich auf dem Nollich am Ausgang des Wispertales bei Lorch südöstlich Boppard am 28.07.1950 bei Gewitterstimmung etwa 160 – 180 Männchen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes versammelt, und aufgrund dieser Konzentration der Männchen wurden auftauchende Weibchen oft von bis zu 25 rivalisierenden Männchen gleichzeitig angefliegen (LEDERER & KÜNNERT 1961), wobei dieses Schwärmspektakel am Tag vor dem Vollmond am 29.07.1950 stattgefunden hat. Bei Dörscheid südsüdöstlich Sankt Goar südsüdöstlich Boppard wurde der Segelfalter mit 5 Individuen am 25.05.1985 (BRAUN 1986) und 10 Individuen am 27.05.1989 (KUNZ 1990) registriert, wobei diese Erfassungen nach dem Neumond am 19.05.1985 und nach dem Vollmond am 20.05.1989 stattgefunden haben. Weitere Beispiele zur Populationsdynamik des Segelfalters im Rheintal zwischen Koblenz und Bingen und in dessen Umgebung sowie in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert.

Wegen des großen und vielfältigen Raumbedarfs seiner Populationen kann der Segelfalter als Leitart des Naturschutzes dienen, denn wo die areal und strukturell anspruchsvollen Populationen des Segelfalters leben können, sind auch Möglichkeiten der Existenz von anderen Arten mit geringerem und weniger differenziertem Raumbedarf vorhanden (GEISSEN 2000).

5 Admiral (*Vanessa atalanta*)

Zu den großen Tagfaltern mit imposantem Erscheinungsbild, welche überall verbreitet sind und auch am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sowie an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier auftreten, gehört auch der Admiral (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), dessen aestivale bis automnale Generation zusammen mit der Sommer- bis Herbstgeneration des Postillon-Heufalters (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae) den Schlußakkord der Saison der Insekten einläutet und die Flugzeit der Schmetterlinge mit Ausnahme von auch danach noch herumfliegenden Nachzüglern vor der Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche abschließt, wohingegen der Aurorafalter und die Frühjahrsgeneration des Segelfalters den Auftakt veranstalten und die Saison der Insekten nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche eröffnen, und am Beginn des Hauptteils der Flugzeit der Schmetterlinge erscheint dann auch der Mosel-Apollo. Durch die Ankündigung des Finales der Saison der Insekten mit seinem Erscheinen hat der Admiral eine Schlüsselstellung im Jahr der Natur.

Der Admiral tummelt sich besonders häufig in den Weinbergen zur Zeit der Weinlese am Beginn des Goldenen Herbstes, denn er ist ein ausgesprochener Weinkenner und bevorzugt als Nahrungsquellen neben überreifem herabgefallenem Obst an Pflaumenbäumen und Birnbäumen vor allem überreife aufgeplatzte Trauben an den Weinstöcken, an denen vergärenden Saft austritt und einen betörenden Duft verbreitet, und den frischen alkoholhaltigen Most saugt der Admiral begierig auf und berauscht sich an dem anregenden jungen Wein in der bunten Umgebung der sich verfärbenden Blätter. Der Admiral weiß wie kein anderer Schmetterling den edlen Tropfen zu schätzen und erscheint deshalb in größerer Anzahl der Individuen regelmäßig gerade zu der Zeit der abgeschlossenen Reife und einsetzenden Überreife der Reben, damit er den an aufgeplatzten Beeren austretenden und an etlichen Stellen schon vergorenen Traubensaft als einer der ersten im Weinberg kosten und genießen kann. Mit seiner exklusiven Weinprobe in dem malerischen Ambiente des Weinberges mit der romantischen Konstellation der leuchtend bunten Blätter im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes an den Steilhängen des Moseltales über den morgendlichen Nebelschwaden am Fluß läßt der Admiral die Saison des Fluges der Insekten im Moseltal und in anderen Weinbaugebieten mit einem fulminanten und farbenfrohen Finale feuchtfröhlich und beschwingt ausklingen.

Die nachstehende Übersicht der Populationsdynamik und Ökologie des Admirals beinhaltet auch Bemerkungen zu der Vinophilie des Admirals und dem Vorschlag der Benennung eines Admiralsweines in Analogie zum Apollowein sowie Kommentare zu den zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Admirals in 2007 bis 2011 und der Populationsstärke des Admirals.

5.1 Populationsdynamik des Admirals in 2010

Einzelne Exemplare des Admirals sind am Apolloweg und an anderen Lokalitäten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier sowie in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens bereits zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 geflogen und sind dann wieder ab dem Vollmond am 10.08.2010 aufgetaucht, und um den Neumond am 08.09.2010 ist dann plötzlich die Hauptmasse der Individuen aufgetreten, 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.

Im vorigen Jahr haben die besten Möglichkeiten für das Fotografieren und Filmen des Admirals aus unmittelbarer Nähe an einem blauviolett blühenden Strauch des Schmetterlingsfleders oder Sommerfleders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) am Ausoniussteinbruch während des Höhepunktes der Blütezeit des Strauches und der Phase des gehäufteten Auftretens des Admirals zwischen dem Vollmond am 10.08.2010 und dem Neumond am 08.09.2010 bestanden, und aus einer geeigneten Perspektive waren dort sogar reizvolle Aufnahmen des auf einer Blüte sitzenden Admirals mit dem grandiosen Panorama der Landschaft des Moseltales im Hintergrund zu erzielen.

Der Admiral hat eine Vorliebe für vergorene Fruchtsäfte, welche er begierig aufsaugt und sich an dem durch die Gärung der ausgetretenen Säfte entstandenen Alkohol berauscht, und erscheint deshalb mit der Hauptmasse der Individuen der aestivalen bis automnalen Generation erst Ende August oder Anfang September, wenn 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 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 gegessen sind sowie daneben auch Bienenstöcke besucht haben, welche in den Weinbergen und Obstgärten aufgestellt waren.

Der vinophile Admiral ist deshalb auch ein typischer Schmetterling im späten Sommer und frühen Herbst in den Weinbergen an den Steilhängen des Moseltales und begleitet als letzter häufiger Tagfalter am Ausklang der Saison der Insekten den Winzer bei der Weinlese am Beginn der Buntfärbung der Blätter im Goldenen Herbst. Das Erscheinen zahlreicher Individuen der aestivalen bis automnalen Generation des Admirals an den reifen Trauben in den Weinbergen und den reifen Früchten in den Obstgärten sowie des Postillon-Heufalters in den Wiesen und an den Waldrändern verkündet das entomologische Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes, wohingegen der Aurorafalter und die Frühjahrs-Generation des Segelfalters die ersten echten Frühlingsboten im Insektenreich darstellen, welche mit ihrem Auftauchen den entomologischen Beginn des Frühlings markieren.

Wegen seiner kulinarischen Affinität zu qualitativ hochwertigen Weinen würde es der vinophile Admiral, welcher dem Winzer bei der Ernte des Weines Gesellschaft leistet und sich auch noch während der Weinlese in den Weinbergen tummelt und dort ausgetretenen und vergorenen Saft an aufgeplatzten Trauben saugt und zwischen den Reben herumfliegt, verdienen, mit der Benennung eines Admiralsweines und der Verzierung des Flaschenetikettes mit dem Konterfei des schönen rotgebänderten Edelfalters auch unter den Weinliebhabern für seine exzellente Kenntnis edler Tropfen bekanntgemacht und gewürdigt zu werden. Die ausreichende Aufnahme von nährstoffreichen Fruchtsäften und Mosten an aufgeplatzten Trauben in den Weinbergen und herabgefallenen Pflaumen und Birnen in den Obstgärten gewährleistet, daß die Männchen und Weibchen des Admirals aufgrund länger anhaltender Kondition und Fitness sowie möglicherweise auch verlängerter Lebensdauer mit einer höheren Wahrscheinlichkeit mit dem erfolgreichen Abschluß von Kopulation und Eiablage die Ziele ihres Lebenszyklus erreichen können und dadurch den Fortbestand der Population in der nächsten Generation begründen und sicherstellen können.

In untergeordnetem Maße leisten das Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), der C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und die Herbst-Mosaikjungfer (*Aeschna mixta* LATREILLE 1805; Odonata: Aeshnidae) dem Admiral an den überreifen Trauben in den Weinbergen und an den überreifen Pflaumen und Birnen in den Obstgärten im Spätsommer und im Goldenen Herbst Gesellschaft, und laben sich ebenso wie der Admiral an den vergorenen Fruchtsäften in dem stimmungsvollen und farbenfrohen Ambiente des koloristischen Umschwungs in der herbstlichen Natur.

5.3 Die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Admirals in 2007 bis 2011

In der 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 im vorigen 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 aestivalen bis 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. In den vergangenen Jahren hat sich der Admiral unvermittelt mit zahlreichen Exemplaren 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 Umgebung von Heidelberg zur Kostprobe der frisch vergorenen Säfte der Trauben des blauen Portugiesers versammelt.

In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr das schlagartige Einsetzen der Hauptmasse der Individuen der aestivalen bis 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. Das Erreichen der Kulmination der Häufigkeit der Exemplare des Admirals erwarte 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, und danach wird der Admiral mit abnehmender Tendenz voraussichtlich bis über den Vollmond am 12.10.2011 hinaus vorhanden sein.

5.4 Vorschlag der Benennung eines Admiralsweines in Analogie zum Apollowein

Im Gegensatz zum Mosel-Apollo, welcher bereits als Motiv auf dem Flaschenetikett des Apolloweines aus dem Moseltal in der Welt der Weinliebhaber verewigt wurde und dessen Flugzeit jedoch mit dem Beginn der Weinlese schon lange vorbei ist, schließt der Admiral die Saison des Fluges der Insekten im Goldenen Herbst ebenso ab wie der Winzer mit der Weinlese die Erntezeit der Früchte beendet. Die Weinlese im Beisein des vinophilen Admirals zur Zeit der sich bunt verfärbenden und fallenden Blätter im Goldenen Herbst ist ein stimmungsvoller Ausklang der Saison des Fluges der Insekten und gleichzeitig auch der Erntezeit der Früchte. Deshalb wäre das Miteinander von Winzer und Admiral während der Weinlese in den leuchtenden Farben des Goldenen Herbstes die treffende Grundlage des beziehungsvollen Namens für die besondere Weinsorte des Admiralsweines zu Ehren der ausgezeichneten Weinkenntnis des vinophilen rotgebänderten Edelfalters, welcher wie kein anderer Schmetterling den edlen Tropfen zu schätzen weiß und vielleicht auch deswegen seine Flugzeit so terminiert hat, daß er den reifen und an etlichen Stellen schon vergorenen Traubensaft als einer der ersten im Weinberg kosten und genießen kann, und welcher mit seiner exklusiven Weinprobe in dem malerischen Ambiente des Weinberges mit der romantischen

Konstellation der leuchtend bunten Blätter im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes an den Steilhängen des Moseltales über den morgendlichen Nebelschwaden am Fluß die Saison des Fluges der Insekten im Moseltal und in anderen Weinbaugebieten mit einem fulminanten und farbenfrohen Finale feuchtfröhlich und beschwingt ausklingen läßt.

Der Admiral sticht vinologisch als distinguiertes Gourmet hervor, denn er wählt 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, für seine stimmungsvolle Weinprobe in den herbstlich verfärbten Weinbergen aus. Wegen der Präferenz des herrlichen rotgebänderten Edelfalters für rote Spitzenweine kommt als Weinsorte für die Benennung eines Admiralsweines und die Verzierung des Flaschenetikettes mit dem Konterfei des vinophilen Admirals nur ein exklusiver Rotwein in Frage, welcher eine hervorragende und passende Ergänzung zu dem als Apollowein bezeichneten und mit dem Bild des Mosel-Apollo auf dem Flaschenetikett geschmückten Weißwein darstellt. Der weiße Apollowein und der rote Admiralswein würden jede Speisekombination in dem Menü des Insektenliebhabers mit dem richtigen edlen Tropfen bereichern und abrunden, und würden den Schmetterlingsfreund auch bei seinem Essen nach seinem Besuch der Flugplätze des Mosel-Apollo und des Admirals im Moseltal an die beiden namengebenden Falter erinnern. Die Auswahl der Weinkarte in den Restaurants im Moseltal würde durch die Kombination des weißen Apolloweines und des roten Admiralsweines eine entomologische Facette erlangen und würde dem Insektenkundler bei seiner Tafelrunde den passenden Trunk mit regionaler Verbindung zu zwei typischen Schmetterlingen der Weinberge des Moseltales bieten.

Neben dem Admiral gibt es in der mitteleuropäischen Entomofauna mit dem Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) noch ein zweites spektakuläres Insekt, welches dem Alkohol zugeneigt ist (MADER 2009a). Der Hirschkäfer würde dem Admiral beim Kosten des vergorenen Traubensaftes im stimmungsvollen Umfeld des Weinberges im Goldenen Herbst sicher Gesellschaft leisten, wenn seine Flugzeit sich soweit erstrecken würde, denn er genießt auch vergorene Säfte unterschiedlicher Quellen als Nahrung. Der Hirschkäfer bevorzugt jedoch die warmen Abende zu später Stunde an den langen Tagen im Juni vor der Sommer-Sonnenwende, an denen er in der kurzen Phase der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht am Waldrand schwärmt und an blutenden Wunden von Eichen, Kastanien und anderen Bäumen den dort austretenden und vergärenden alkoholhaltigen Saft als Kraftstoff tankt sowie auch vergorenen Saft von reifen und überreifen Kirschen und anderem Obst als Nahrung aufnimmt, und hat zur Zeit der Reife der Trauben in den Weinbergen um das automnale Äquinoktium seine Flugzeit schon lange beendet.

5.5 Populationsdynamik des Admirals in früheren Jahren

In 1987 ist der Admiral an allen beobachteten Lokalitäten in Moseltal, Rheintal und Umgebung zahlreich aufgetreten und hat sein Maximum mit 24 Individuen am 23.08.1987 bei Meudt im Westerwald nordöstlich Montabaur nordöstlich Koblenz (BRAUN 1988) am Tag vor dem Neumond am 24.08.1987 erreicht, wohingegen in anderen Jahren lediglich diverse Einzelmeldungen von verschiedenen Orten dokumentiert wurden (SLOT 1973; BRAUN 1984,

1987; KUNZ 1990; HASSELBACH 1991, 1992, 1996, 1997; RENKER 1997; VERVAEKE 2000, 2008; GEISSEN 2002; BOSSELMANN 2009, 2010). In 1985 ist der Admiral an etlichen Lokalitäten im Moseltal mit zahlreichen Individuen am 10.08.1985 (BRAUN 1986) vor dem Neumond am 16.08.1985 beobachtet worden. In 1990 sind jeweils 10 – 15 Exemplare des Admirals bei Singhofen südöstlich Bad Ems südöstlich Koblenz am 03.10.1990 und 07.10.1990 (KUNZ 1991) um den Vollmond am 04.10.1990 geflogen. In 1991 sind ca. 50 Individuen des Admirals bei Isenburg nördlich Bendorf nördlich Koblenz am 05.10.1991 und ca. 20 Individuen bei Singhofen südöstlich Bad Ems südöstlich Koblenz am 18.10.1991 (KUNZ 1992) vor dem Neumond am 07.10.1991 und vor dem Vollmond am 23.10.1991 geflogen. In 1994 sind mehr als 100 Individuen des Admirals bei Gemmerich östlich Boppard am 02.10.1994 (KUNZ 1995) vor dem Neumond am 05.10.1994 geflogen. In 1998 sind zahlreiche Individuen des Admirals bei Koblenz von 20.07.1998 bis 25.07.1998 (GEISSEN 1999) um den Neumond am 23.07.1998 geflogen. In 1999 wurden ca. 20 Individuen des Admirals bei Fussenacker bei Montabaur nordöstlich Koblenz auf Brombeeren am 22.08.1999 (GEISSEN 2002) vor dem Vollmond am 26.08.1999 beobachtet. In 2000 haben sich zahlreiche Individuen des Admirals im September auf einer Streuobstwiese bei Waldesch südlich Koblenz zu einem Trinkgelage an herabgefallenen überreifen Pflaumen versammelt (DOETSCH 2000). In 2009 sind etwa 15 Exemplare des Admirals bei Monreal südwestlich Mayen am 24.07.2009 (BOSSELMANN 2010) nach dem Neumond am 22.07.2009 geflogen.

Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Admiral unter anderen auch von MAYER (in LENZ 1985a) und VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Admirals in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MÄDER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Admirals in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MÄDER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die frühesten Beobachtungen von je einem Exemplar der überwinterten Vorjahrgeneration des Admirals bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 21.02.1990 (KUNZ 1991) vor dem Neumond am 25.02.1990 und bei Mendig nordöstlich Mayen am 27.02.1992 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 04.03.1992, und die spätesten Beobachtungen von je einem oder zwei Exemplaren der Sommergeneration des Admirals bei Mayen westlich Koblenz am 22.10.1995, bei Kirchwald nordwestlich Mayen am 25.10.1995 und im Lützbachtal südöstlich Treis-Karden östlich Cochem am 02.11.1995 (WIMMERT, BECKER & KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) um und zwischen dem Neumond am 24.10.1995 und dem Vollmond am 07.11.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Admirals 15 Individuen bei Kobern-Gondorf am 21.08.1991 und 12 Individuen bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 22.09.1994 (KINKLER & KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 25.08.1991 und nach dem Vollmond am 19.09.1994 registriert. Zu den frühesten Meldungen der überwinterten Vorjahrgeneration des Admirals wurden noch beigetragen die Beobachtungen von je einem Exemplar in Valwig östlich Cochem im Moseltal (MAYER in LENZ 1985a) und bei Kaub nordnordwestlich Bingen im Rheintal (BRAUN 1984) am 23.01.1983 vor dem Voll-

mond am 29.01.1983; und von einem Exemplar bei Lahnstein-südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 21.02.1990 (KUNZ 1991) vor dem Neumond am 28.02.1990. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Admirals wurden noch beigesteuert die Erfassungen von je einem Exemplar in Koblenz-Arenberg am 22.10.2000 und 12.11.2000 sowie in Koblenz-Stolzenfels am 17.11.2000 (GEISSEN 2002) um und zwischen dem Neumond am 27.10.2000 und dem Vollmond am 11.11.2000; von je einem Exemplar in Koblenz-Arenberg, in Filsen nordnordwestlich Boppard (RENKER 1997) und in der Umgebung von Adenau nordöstlich Daun (HASSELBACH 1996) am 12.11.1995 nach dem Vollmond am 07.11.1995; und von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 17.11.2002 (HASSELBACH 2003b) vor dem Vollmond am 19.11.2002.

5.6 Populationsstärke des Admirals

In den vergangenen Jahren hat sich der Admiral unvermittelt mit zahlreichen Exemplaren 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 in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens zur Kostprobe der frisch vergorenen Säfte der Trauben des blauen Portugiesers versammelt. Ich habe besonders ein Vorkommen des Admirals in einem Biotop mit zwei Weinbergen und mehreren Obstgärten, von denen in einem auch Bienenstöcke aufgestellt waren, am Waldrand nordöstlich Nußloch südlich Heidelberg regelmäßig überwacht. In diesem Biotop mit zwei Weinbergen und mehreren Obstgärten nordöstlich Nußloch ist der Admiral in jedem der überprüften Jahre mit einer Populationsstärke von mehreren bis etlichen Hunderten Individuen aufgetreten. In analoger Weise schätze ich, daß der Admiral um den Neumond am 08.09.2010 mit einer Populationsstärke von bis zu einigen Hunderten Exemplaren die Weinberge an den Steilhängen des Moseltales entlang des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem bevölkert hat.

6 Andere Schmetterlinge

Neben dem Mosel-Apollo, dem Segelfalter und dem Admiral habe ich bei meinen wöchentlichen Begehungen des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier auch zahlreiche andere Schmetterlinge beobachtet, welche Weißlinge, Edelfalter, Augenfalter, Zipfelfalter, Bärenspinner, Schwärmer und Spanner umfassen, von denen aufgrund ihrer Auffälligkeit und Populationsdichte besonders der Zitronenfalter, der Aurorafalter, der Kleine Fuchs, der Rote Scheckenfalter, der Kreuzdorn-Zipfelfalter, der Russische Bär oder die Spanische Fahne, und der Schwarzgesäumte Besenginsterspanner hervorzuheben sind. Als exklusive Seltenheit wird der Einzelfund eines Exemplars des Wiener Nachtpfauenauges in Cochem biogeographisch interpretiert.

Die nachstehende Übersicht der Populationsdynamik und Ökologie anderer Schmetterlinge beinhaltet Baumweißling (*Aporia crataegi*), Großer Kohlweißling (*Pieris brassicae*), Kleiner Kohlweißling (*Pieris rapae*), Großer Schillerfalter (*Apatura iris*), Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros*), Kaisermantel (*Argynnis paphia*), Kleiner Eisvogel (*Limnitis camilla*),

Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*), Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*), Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrrium spini*), Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma*), Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*), Rotbraunes Ochsenauge (*Pyronia tithonus*), Mauerfuchs (*Lasiommata megera*), Postillon-Heufalter (*Colias croceus*), Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*), Schachbrett (*Melanargia galathea*), Waldbrettspiel (*Pararge aegeria*), Tagpfauenaug (*Inachis io*), C-Falter (*Polygonia c-album*), Landkärtchen (*Araschnia levana*), Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*), Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*), Russischer Bär oder Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria*), Schwarzer Bär (*Arctia villica*), Schwarzgesäumter Besenginsterbanner (*Isturgia limbaria*), Mittlerer Weinschwärmer (*Deilephila elpenor*), Kleiner Weinschwärmer (*Deilephila porcellus*), Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum*), Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*) und Wiener Nachtpfauenaug (*Saturnia pyri*). Fotos und Beschreibungen der vorgenannten Schmetterlinge finden sich unter anderen in <http://de.wikipedia.org> und <http://www.lepiforum.de>.

6.1 Baumweißling (*Aporia crataegi*)

An den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier fliegt auch der Baumweißling (*Aporia crataegi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welcher dem Apollofalter in vielen Merkmalen und Kennzeichen ähnelt. Der Baumweißling hat ebenso wie der Apollofalter in der Grundfarbe weiße pergamentartige Flügel, einen typischen langsamen Flatterflug, nur eine Generation pro Jahr im Frühling bis Frühsommer, und eine vergleichbare Flugzeit. Der Baumweißling ist deutlich kleiner als der Rote Apollo (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und hat auch keine roten Elemente der Flügelzeichnung, sondern ähnelt in der Größe dem Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae; BRYK 1912b) und hat ebenso wie dieser ausschließlich schwarze Bestandteile der Flügelzeichnung, welche jedoch lediglich schwarze Adern beinhalten, wohingegen schwarze Flecken und Binden nur beim Schwarzen Apollo vorhanden sind und beim Baumweißling fehlen. Ebenso wie dem Schwarzen Apollo ähnelt der Baumweißling auch dem Stubbendorf-Apollo (*Parnassius stubbendorfi* MENÉTRIÉS 1849), welcher seinerseits an den Schwarzen Apollo erinnert (STICHEL 1907, BRYK 1914c). Im Gegensatz zum Roten Apollo und zum Baumweißling kommt der Schwarze Apollo im Moseltal nicht vor.

Der Baumweißling fliegt hauptsächlich in der Zeitspanne zwischen der Maikälte (Eisheiligen) im Mai und der Junikälte (Schafskälte) im Juni, in der auch der Apollofalter überwiegend unterwegs ist, verschwindet aber bereits kurz nach der Junikälte (Schafskälte) im Juni und erlischt damit schon vor dem Ende der Flugzeit des Apollofalters, welche bis kurz vor oder sogar noch wenig nach der Julikälte im Juli andauert. Der Baumweißling ist im vorigen Jahr zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 in etlichen Exemplaren vor allem am Ausgang des Dortebacktales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem geflogen, wohingegen bereits nach dem Neumond am 12.06.2010 die Anzahl der Individuen rasch abgenommen hat und schon um den Vollmond am 26.06.2010 keine Exemplare mehr vorhanden waren. Der Mosel-Apollo ist im vorigen Jahr ebenfalls bereits nach dem Vollmond am 28.05.2010 mit zahlreichen Individuen erschienen und hat um den Neumond am 12.06.2010 den Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare erreicht, wohingegen nach dem Neumond am 12.06.2010 ebenso wie beim Baumweißling die Anzahl der

Individuen des Mosel-Apollo schon wieder abgenommen hat, obwohl etliche Exemplare des Mosel-Apollo auch noch um den Vollmond am 26.06.2010 und einzelne Individuen auch noch um den Neumond am 11.07.2010 an den bekannten Lokalitäten herumgeflogen sind. Die Flugzeit des Mosel-Apollo, welche nach dem Neumond am 11.07.2010 mit den letzten herumflatternden vereinzelt Exemplaren abgesehen von wenigen isolierten Nachzügler noch vor dem Einsetzen der Julikälte vor dem Vollmond am 26.07.2010 ausgeklungen ist, hat etwa einen Mondzyklus länger gedauert als die Flugzeit des Baumweißlings und hat sich damit wesentlich länger erstreckt als die Flugzeit des Baumweißlings, welche bereits um den Vollmond am 26.06.2010 ausgelaufen ist und damit etwa einen Mondzyklus kürzer gedauert als die Flugzeit des Mosel-Apollo. In Analogie und Extrapolation zu dem Vorkommen des Baumweißlings im vorigen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten des apolloartigen Pieriden zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011. Eine um etwa 3 – 4 Wochen und damit etwa einen Mondzyklus längere Flugzeit des Apollofalters gegenüber der entsprechend kürzeren Flugzeit des Baumweißlings hat auch UGRJUMOW (1914) mitgeteilt.

Der Baumweißling macht sich ebenso wie der Mosel-Apollo aufgrund seiner pergamentartigen Flügel manchmal beim Fliegen auch akustisch bemerkbar, wenn er mit seinen breiten Schwingen im langsamen Flatterflug Blüten und Zweige streift, wobei ein charakteristisches Rascheln zu hören ist, welches dem Falten, Knüllen und Knistern von Pergamentpapier ähnelt. Die Ähnlichkeit des Flatterfluges des Apollofalters mit dem des Baumweißlings wurde schon von BRYK (1912b, 1913a), STEPHAN (1924/1925), GOLTZ (1930a) und NAUMANN (1958) festgestellt, und gelegentlich wurde sogar eine Kopulation eines Männchens des Schwarzen Apollo mit einem Weibchen des Baumweißlings beobachtet (BRYK 1912b, 1914b). Ebenso wie bei dem Mosel-Apollo sind auch bei dem Baumweißling die Männchen deutlich in der Überzahl gegenüber den Weibchen, und deshalb 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 des Baumweißlings von mehreren rivalisierenden Männchen umschwärmt wird, die durch intensive Attacken versuchen, das mit dem Weibchen verbundene Männchen abzudrängen. Den aggressiven Angriff auf das kopulierende Pärchen des Baumweißlings durch mehrere rivalisierende Männchen mit dem Ziel der Abdrängung des mit dem Weibchen verbundenen Männchens konnte ich um den Neumond am 12.06.2010 am Ausgang des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem beobachten. Ein derartiges Verhalten wurde beim Apollofalter unter anderen von BELLING (1915c), ZUKOWSKY (1928), FRANK (1939), PFEIFFER (1954) und PIERRON (1991) beobachtet. Noch aggressiver gehen die Männchen mancher exotischer Schmetterlinge bei der Akquisition der Weibchen vor, wenn sie in Scharen schon die Puppe umlagern, aus der das Weibchen noch nicht vollständig ausgeschlüpft ist (BRYK 1934). Die Männchen des Apollofalters führen manchmal ihre Suchflüge nach Weibchen in Gruppen durch (PIERRON 1991) und sind manchmal derart erregt, daß sie gelegentlich auch untereinander Pseudokopulationen veranstalten (KROMER 1957).

In 1971 hat SLOT (1973) im Flaumbachtal südsüdwestlich Treis-Karden 6 Individuen des Baumweißlings von 29.06.1971 bis 06.07.1971 erfaßt, wobei diese Observationen zwischen dem Neumond am 23.06.1971 und dem Vollmond am 08.07.1971 erfolgt sind. In 1987 hat BRAUN (1988) die Beobachtungen von jeweils 10 Individuen des Baumweißlings bei Klotten und bei Pommern am 28.06.1987 registriert, welche nach dem Neumond am 26.06.1987 ge-

flogen sind. In 2000 hat GEISSEN (2002) am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig 10 Individuen des Mosel-Apollo, 10 Exemplare des Roten Scheckenfalters und 2 Individuen des Baumweißlings am 12.06.2000 notiert, wobei diese Beobachtungen vor dem Vollmond am 16.06.2000 stattgefunden haben. Das Vorkommen des Baumweißlings an etlichen Flugplätzen des Mosel-Apollo wurde bisher unter anderen von SLOT (1973), BRAUN (1988), KUNZ (1993, 1995), RENKER (1997) und GEISSEN (2002) gemeldet.

Verschiedene Beobachtungen des Baumweißlings an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Baumweißlings an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 2003b, 2004, 2006a) und BOSSELMANN (2010) kompiliert. Beispiele zur Populationsdynamik des Baumweißlings in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Baumweißlings in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Baumweißlings im Fellerbachtal bei Klotten ostnordöstlich Cochem am 23.05.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.05.1993 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar des Baumweißlings bei Mayen westlich Koblenz am 28.07.1993 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 02.08.1993. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Baumweißlings 48 Individuen bei Spay südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 29.05.1993 (KWIATKOWSKI & SWOBODA in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 04.06.1993 registriert. In 1992 wurden 30 Individuen des Baumweißlings an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Kelberg nordnordöstlich Daun am 13.06.1992 (HASSELBACH 1993) vor dem Vollmond am 15.06.1992 angetroffen. In 1993 wurden an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Kaub nordnordwestlich Bingen im Rheintal 34 Individuen des Baumweißlings am 24.05.1993 und 48 Individuen am 29.05.1993 (HASSELBACH 1994) zwischen dem Neumond am 21.05.1993 und dem Vollmond am 04.06.1993 festgestellt.

6.2 Großer Kohlweißling (*Pieris brassicae*)

Mit dem Abklingen und Auslaufen der Sommergeneration des Segelfalters sowie mehrere Wochen nach dem Verschwinden der letzten Nachzügler des Mosel-Apollo am Ende seiner Flugzeit ist an den Biotopen des Mosel-Apollo und des Segelfalters am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wenige Tage nach dem Neumond am 10.08.2010 plötzlich auch der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) in auffälliger Häufigkeit erschienen, wohingegen vorher nur einzelne

Exemplare geflogen sind. Im Gegensatz zum Kleinen Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welcher überall verbreitet vorkommt und auch am Apolloweg sowie an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo und des Segelfalters während den meisten Zeiten zu den häufigsten Schmetterlingen zählt, ist der Große Kohlweißling, welcher früher auch einer der häufigsten Tagfalter war, schon seit langer Zeit in vielen Gebieten in seiner Verbreitung erheblich zurückgegangen und tritt heute in manchen Regionen nur noch in einzelnen Exemplaren auf oder ist sogar fast völlig verschwunden. Am Apolloweg hat der Große Kohlweißling offensichtlich eine ökologische Nische an den Biotopen des Mosel-Apollo und des Segelfalters gefunden, denn ich habe ihn dort mehrere Tage nach dem Neumond am 10.08.2010 in einer Anzahl von mindestens etwa 10 Individuen beobachtet, wie ich sie beim Großen Kohlweißling an anderen Lokalitäten schon lange nicht mehr gesehen habe. In abnehmender Häufigkeit der Individuen hat der Flug des Großen Kohlweißlings am Apolloweg über den Vollmond am 24.08.2010 hinaus bis nach dem Neumond am 08.09.2010 und vor dem Vollmond am 23.09.2010 angehalten. Die Population des Großen Kohlweißlings am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt.

Der Große Kohlweißling ist nach dem Neumond am 10.08.2010 am Apolloweg zusammen mit den letzten Individuen der Sommergeneration des Segelfalters geflogen und hat das Spektrum der weißen Schmetterlinge, welches ansonsten fast ausschließlich aus dem Kleinen Kohlweißling bestanden hat, um ein bedeutendes zweites Element erweitert. Der Große Kohlweißling hat auch die Gruppe der sehr großen Tagfalter am Apolloweg, zu welcher neben dem Mosel-Apollo mit dem Segelfalter und dem Schwabenschwanz auch die anderen Ritterfalter gehören, um ein zusätzliches Mitglied komplettiert, welches als Vertreter der Weißlinge der Familie der Ritterfalter gegenübersteht. In der Zeit um den Neumond am 10.08.2010, als etliche Exemplare des Großen Kohlweißlings plötzlich am Apolloweg erschienen sind, war dort auch eine auffällige rasche Zunahme der Anzahl der Individuen des Kleinen Kohlweißlings gegenüber der Situation davor zu verzeichnen, und damit hat die markante schnelle Zunahme der Menge der Exemplare des Kleinen Kohlweißlings gerade zu derselben Zeit stattgefunden, als auch eine Reihe von Individuen des Großen Kohlweißlings schlagartig am Apolloweg aufgetreten sind.

Im Gegensatz zu der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings, welche nach dem Neumond am 10.08.2010 unvermittelt mit etlichen Exemplaren am Apolloweg vorhanden war, ist mir eine Frühjahrsgeneration des Großen Kohlweißlings dort nicht aufgefallen, denn es wäre mir sicher nicht entgangen, wenn der Große Kohlweißling zusammen mit dem Mosel-Apollo geflogen wäre. Der Große Kohlweißling hat etwa die gleiche Größe wie der Mosel-Apollo, und wenn diese beiden weißen großen Tagfalter gleichzeitig nebeneinander geflogen wären, hätte ich dies ebenso bemerkt wie den simultanen Flug des weißen Mosel-Apollo und des weißlichgelben bis gelblichweißen Segelfalters. Im Gegensatz zum Großen Kohlweißling ist der Kleine Kohlweißling auch während der Flugzeit des Mosel-Apollo geflogen.

An einem blauviolett blühenden Strauch des Schmetterlingsfleders oder Sommerfleders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf haben sich während der Hauptphase der Flugzeit immer wieder einzelne oder mehrere Individuen des Großen Kohlweißlings zum Blütenbesuch eingefun-

den und sind auf den Blüten gesessen und um die Blüten herumgeflogen, und aus einem günstigen Blickwinkel waren dort sogar stimmungsvolle Bilder des auf einer Blüte sitzenden Großen Kohlweißlings mit dem grandiosen Panorama der Landschaft des Moseltales im Hintergrund zu erzielen.

Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Große Kohlweißling unter anderen auch von VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Großen Kohlweißlings in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Großen Kohlweißlings in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von zwei Exemplaren der Frühjahrsgeneration des Großen Kohlweißlings bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.04.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.04.1993 und die späteste Beobachtung von drei Exemplaren der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings bei Wolken nördlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 24.09.1994 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 19.09.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Großen Kohlweißlings 100 Individuen am Bausenberg im Brohltal bei Niederzissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 14.08.1971 (KINKLER, NIPPEL & SWOBODA in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 20.08.1971 registriert. Zu den spätesten Meldungen der Sommergeneration des Großen Kohlweißlings wurden noch beigetragen die Beobachtungen von je einem Exemplar an jeweils einer nicht bezeichneten Lokalität am 30.09.2002 (HASSELBACH 2003b) vor dem Neumond am 06.10.2002 und am 27.10.2005 (HASSELBACH 2006a) vor dem Neumond am 02.11.2005.

6.3 Kleiner Kohlweißling (*Pieris rapae*)

Der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) ist einer der häufigsten Tagfalter und fliegt in hoher Abundanz vom zeitigen Frühling bis zum späten Herbst fast überall herum. Der Kleine Kohlweißling ist auch am Apolloweg sowie an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo und des Segelfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier einer der dominanten Schmetterlinge und tritt mit zahlreichen Individuen während der meisten Zeit der Saison der Insekten auf, ohne daß besondere Schwerpunkte in der Häufigkeitsverteilung erkennbar sind. Erhöhte Populationsstärken des Kleinen Kohlweißlings konnte ich im vorigen Jahr am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo lediglich zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 sowie zwischen dem Neumond am 10.08.2010 und dem Vollmond am 24.08.2010 feststellen. Die auffällige rasche Zunahme der Anzahl der Individuen des Kleinen Kohlweißlings um den Neumond am 10.08.2010 gegenüber der Situation davor hat damit gerade zu derselben Zeit stattgefunden, als auch etliche Exemplare des Großen Kohlweißlings (*Pieris brassicae*

LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) plötzlich am Apolloweg erschienen sind. Die Population des Kleinen Kohlweißlings am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise viele Hunderte bis mehrere Tausende Individuen umfaßt, und ähnlich umfangreiche Populationen des Kleinen Kohlweißlings waren unter anderen auch entlang des Radweges am Fuß der Steilhänge am Nordhang des Moseltales zwischen Winingen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz sowie am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay am Westhang des Moseltales nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf ausgebildet. Weil der Kleine Kohlweißling in erheblicher Häufigkeit vom zeitigen Frühling bis zum späten Herbst fast überall herumgeflogen ist, war er auch einer derjenigen Schmetterlinge, welche das Rahmenspektrum der anderen Tagfalter während der Flugzeit des Mosel-Apollo gebildet haben, wohingegen der Große Kohlweißling während der Flugzeit des Mosel-Apollo nicht aufgetreten ist.

Ähnlich wie der Große Schillerfalter, der Große Fuchs und der Segelfalter besucht auch der Kleine Kohlweißling oftmals feuchte Stellen am Boden um Pfützen und Bäche und findet sich deshalb nicht nur an Blüten im grellen Sonnenlicht, sondern wiederholt auch im Bereich der Einmündung von Nebenbächen in das Moseltal sowie an Pfützen nach Regenfällen im Sonnenschein und an der Grenze zum Schatten. Im Eingangsbereich des Ausoniussteinbruchs nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf habe ich mehrere Tage nach dem Neumond am 10.08.2010 auf einem feuchten Flecken am Boden eine Ansammlung von zahlreichen Individuen des Kleinen Kohlweißlings angetroffen, welche dicht gedrängt mit zusammengeklappten und geschlossenen Flügeln auf dem nassen Grund gesessen sind. Es hatten sich allerdings nur einmal am 14.08.2010 etwa 20 Exemplare des Kleinen Kohlweißlings auf einem feuchten Platz von etwa 50 cm Durchmesser am Boden im Eingangsbereich des Ausoniussteinbruchs versammelt, und die monospezifische Aggregation war von keinen Individuen anderer Schmetterlinge begleitet, wohingegen bei meinen anderen Besuchen der Lokalität vorher und nachher an derselben nassen Stelle keine Individuen des Kleinen Kohlweißlings gesessen sind.

Eine ähnliche monospezifische Zusammenballung von zahlreichen Individuen des Kleinen Eisvogels (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae) auf dem feuchten Saum am Rand einer Pfütze hat B. REICHENBACH (in EBERT & RENNWALD 1991) in der Umgebung von Hirtzfelden nordnordöstlich Mulhouse im südlichen Teil des Oberrheingrabs fotografiert, wobei die vielen Exemplare des Kleinen Eisvogels dort jedoch mit winklig geöffneten oder flach ausgebreiteten Flügeln auf dem nassen Bereich am Grund gesessen sind, wohingegen die zahlreichen Individuen des Kleinen Kohlweißlings am Ausoniussteinbruch mit zusammengefalteten und geschlossenen Flügeln auf dem feuchten Flecken am Boden gesessen sind.

Beispiele zur Populationsdynamik des Kleinen Kohlweißlings in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Kleinen Kohlweißlings in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung

von zwei Exemplaren der Frühjahrs- generation des Kleinen Kohlweißlings bei Mayen westlich Koblenz am 12.04.1992 (BOSEL- MANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSEL- MANN 1996) vor dem Vollmond am 17.04.1992 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des Kleinen Kohlweißlings bei Mayen westlich Koblenz am 22.10.1995 (BOSEL- MANN & WIMMERT in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSEL- MANN 1996) vor dem Neumond am 24.10.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Kleinen Kohlweißlings 100 Individuen bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 30.07.1991 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSEL- MANN 1996) nach dem Vollmond am 26.07.1991 registriert. Zu den spätesten Meldungen der Sommergeneration des Kleinen Kohlweißlings wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 27.10.2005 (HASSELBACH 2006a) vor dem Neumond am 02.11.2005, und von einem Exemplar in der Umgebung von Koblenz im Rheintal am 30.10.1999 (HASSELBACH 2001) nach dem Vollmond am 24.10.1999.

6.4 Großer Schillerfalter (*Apatura iris*) und Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros*)

Unter den ubiquisten großen Schmetterlingen, welche auch am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal vorkommen, kann sich der aufmerksame Naturfreund bei seinen Begehungen unter anderen auch an der Beobachtung des Großen Schillerfalters (*Apatura iris* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kleinen Eisvogels (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae), des Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), des Kaisermantels (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) erfreuen.

Der Große Schillerfalter und der Große Fuchs bevorzugen ebenso wie der Segelfalter und manchmal auch der Kleine Kohlweißling feuchte Stellen am Boden um Pfützen und Bäche und finden sich deshalb besonders im Bereich der Einmündung von Nebenbächen in das Moseltal sowie an Pfützen nach Regenfällen im Sonnenschein und an der Grenze zum Schatten, wo einzelne oder mehrere Exemplare des Große Schillerfalters und/oder des Großen Fuchs auf den feuchten Säumen am Rand der Wasserflächen oder auf feuchten Flecken am Boden sitzen. Der Große Schillerfalter wird manchmal sogar durch den Schweiß angezogen und setzt sich auf feuchte Stellen der Hemden auf Brust und Rücken von Wanderern und Radfahrern, wie ich besonders an der Einmündung des Belltales in das Moseltal an dem Radweg zwischen Winningen und Kobern-Gondorf mehrfach beobachten konnte. Der Große Schillerfalter und der Große Fuchs konnten im vorigen Jahr am besten zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 beobachtet werden, und in Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Großen Schillerfalters und des Großen Fuchs zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011. Die ersten Individuen der Sommergeneration des aktuellen Jahres des Großen Schillerfalters und des Großen Fuchs sind im vorigen Jahr vor dem Vollmond am 26.06.2010 erschienen, und die letzten Exemplare des Großen Schillerfalters und des Großen Fuchs sind im vorigen Jahr nach dem Neumond am 11.07.2010 verschwunden. Der Große Schillerfalter und der Große

Fuchs sind um und zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 zusammen mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo geflogen. Die Populationen des Großen Schillerfalters und des Großen Fuchs am Apolloweg haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt.

Das Vorkommen des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo, des Segelfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels, des Roten Scheckenfalters, des C-Falters und des Aurorafalters schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

Das Auftreten des Großen Schillerfalters und/oder des Großen Fuchs am Apolloweg wurde bisher unter anderen von KINKLER (1998) und LUCKE (2010) erwähnt. Das Vorkommen des Kleinen Schillerfalters (*Apatura ilia* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Nymphalidae) an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde unter anderen von LENZ (1985a) gemeldet. Verschiedene Beobachtungen des Großen Schillerfalters, des Kleinen Schillerfalters und/oder des Großen Fuchs an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), BRAUN (1983, 1984, 1986, 1987, 1988), KUNZ (1989, 1990, 1992, 1993, 1994) und DOETSCH (2000) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur jeweils 1 – 3 Individuen des Großen Schillerfalters, des Kleinen Schillerfalters und/oder des Großen Fuchs an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1985, 1987), KUNZ (1989, 1995), HASSELBACH (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), KINKLER (1998), GEISSEN (1999, 2002), SCHUMACHER (2001, 2004a, 2005, 2006, 2007), VERVAEKE (2005) und BOSSELMANN (2009, 2010) kompiliert. Beispiele zur Populationsdynamik des Großen Schillerfalters, des Kleinen Schillerfalters und des Großen Fuchs in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Großen Schillerfalters, des Kleinen Schillerfalters und des Großen Fuchs in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

In 1971 hat SLOT (1973) um Cochem und/oder Treis-Karden insgesamt etwa 30 Individuen des Großen Schillerfalters registriert; hat im Flaumbachtal und im Dünnbachtal südsüdwestlich Treis-Karden ab 04.07.1971 insgesamt etwa 20 Individuen des Kleinen Schillerfalters notiert, welche um den Vollmond am 08.07.1971 geflogen sind; und hat um Cochem und/oder Treis-Karden sowohl in 1970 als auch in 1971 jeweils insgesamt etwa 12 Individuen des Großen Fuchs gesehen.

In 1986 hat BRAUN (1987) die fliegenden Individuen des Großen Schillerfalters in der Umgebung von Cochem wie folgt erfaßt und dokumentiert: bei Klotten 8 Individuen am 02.07.1986, bei Bremm 2 Individuen am 03.07.1986, bei Burgen 22 Individuen am 04.07.1986; und zwischen Ediger-Eller und Burgen jeweils zahlreiche Individuen am 07.07.1986, am 09.07.1986, am 15.07.1986 und am 16.07.1986. Das Protokoll der geflogene-

nen Exemplare des Großen Schillerfalters zwischen Ediger-Eller und Burgen in der Umgebung von Cochem in 1986 von BRAUN (1987) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum um und zwischen dem Neumond am 07.07.1986 und dem Vollmond am 21.07.1986 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen vor der Julikälte. Eine analoge selenozyklische Korrelation ergibt sich für den Kleinen Schillerfalter, von dem im gleichen Gebiet 5 Individuen am 01.07.1986, mindestens 10 Individuen am 02.07.1986, 6 Individuen am 03.07.1986 und zahlreiche Individuen am 16.07.1986 beobachtet wurden (BRAUN 1987).

In 1987 hat BRAUN (1988) die fliegenden Individuen des Kleinen Schillerfalters in der Umgebung von Cochem wie folgt erfaßt und dokumentiert: bei Senheim 1 Exemplar am 06.07.1987, bei Bremm 3 Individuen am 07.07.1987, bei Zell 30 – 40 Individuen am 13.07.1987 und bei Pommern 6 Individuen am 19.07.1987. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Kleinen Schillerfalters zwischen Zell und Treis-Karden in der Umgebung von Cochem in 1987 von BRAUN (1988) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem breiten Maximum um den Vollmond am 11.07.1987 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen vor der Julikälte.

In 1992 hat HASSELBACH (1993) die fliegenden Individuen des Großen Schillerfalters wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 4 Falter am 22.06.1992, auf Meßtischblatt 5710.2 Münstermaifeld 17 Falter am 26.06.1992, auf Meßtischblatt 5809 Treis-Karden 5 Falter am 26.06.1992, auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden je 1 Falter am 27.06.1992 und 28.06.1992, auf Meßtischblatt 5709.1 Kaifenheim 2 Falter am 30.06.1992, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 1 Falter am 03.07.1992, auf Meßtischblatt 5608.2 Virneburg 1 Falter am 05.07.1992, auf Meßtischblatt 5912 Kaub 1 Falter am 09.07.1992, und auf Meßtischblatt 5608.3 Virneburg 1 Falter am 20.07.1992. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Großen Schillerfalters in 1992 von HASSELBACH (1993) spiegelt eine unimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem Maximum vor dem Neumond am 30.06.1992 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen vor der Julikälte. Eine analoge selenozyklische Korrelation ergibt sich für den Kleinen Schillerfalter, von dem an den gleichen Lokalitäten auf Meßtischblatt 5710.2 Münstermaifeld 9 Falter am 26.06.1992, auf Meßtischblatt 5809.1 Treis-Karden 1 Falter am 27.06.1992, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 2 Falter am 03.07.1992, auf Meßtischblatt 5608.2 Virneburg 1 Falter am 05.07.1992 und auf Meßtischblatt 5809 Treis-Karden 1 Falter am 08.07.1992 beobachtet wurden (HASSELBACH 1993). Eine analoge selenozyklische Korrelation deutet sich auch für den Kleinen Eisvogel an, von dem an der gleichen Lokalität auf Meßtischblatt 5710.2 Münstermaifeld mit 6 Faltern die höchste Anzahl der Individuen ebenfalls am 26.06.1992 festgestellt wurde und danach bis zum 23.07.1992 an insgesamt 12 Erfassungstagen jeweils nur noch 1 – 3 Falter registriert wurden (HASSELBACH 1993).

In 1993 hat HASSELBACH (1994) die fliegenden Individuen des Großen Schillerfalters wie folgt erfaßt und dokumentiert: auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 4 Falter am 09.06.1993, auf Meßtischblatt 5811 Kestert 1 Falter am 20.06.1993, auf Meßtischblatt 5808 Cochem 1 Falter am 30.06.1993, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 11 Falter am 30.06.1993, auf Meßtischblatt 5708 Kaisersesch 1 Falter am 01.07.1993, auf Meßtischblatt 5808 Cochem 1 Falter am 04.07.1993, auf Meßtischblatt 5907 Hasborn 2 Falter am

04.07.1993, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 5 Falter am 09.07.1993, und auf Meßtischblatt 5609 Mayen 1 Falter am 18.07.1993. Das Protokoll der geflogenen Exemplare des Großen Schillerfalters in 1993 von HASSELBACH (1994) spiegelt eine bimodale Häufigkeitsverteilung der beobachteten Individuen mit einem Maximum vor dem Vollmond am 04.07.1993 und einem zweiten untergeordneten Peak nach dem Vollmond am 04.07.1993 wider, und unterstreicht das Erscheinen der Hauptmasse der Individuen vor der Julikälte. Eine analoge selenozyklische Korrelation ergibt sich für den Kleinen Eisvogel, von dem an den gleichen Lokalitäten auf Meßtischblatt 5708 Kaisersesch 1 Falter am 27.06.1993, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 6 Falter am 30.06.1993, auf Meßtischblatt 5907 Hasborn 2 Falter am 04.07.1993, auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 9 Falter am 09.07.1993 und auf Meßtischblatt 5908 Alf / 5909 Zell (Mosel) 3 Falter am 29.08.1993 festgestellt wurden (HASSELBACH 1994). Eine analoge selenozyklische Korrelation deutet sich auch für den Kleinen Schillerfalter an, von dem an den gleichen Lokalitäten auf Meßtischblatt 5710 Münstermaifeld 2 Falter am 09.06.1993, 4 Falter am 30.06.1993 und 3 Falter am 09.07.1993 beobachtet wurden (HASSELBACH 1994). In den entsprechenden Protokollen für 1994 (HASSELBACH 1995), für 1995 (HASSELBACH 1996) und für 1996 (HASSELBACH 1997) wurden jeweils meist lediglich 1 – 3 Exemplare des Großen Schillerfalters, des Kleinen Schillerfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels von den einzelnen Erfassungstagen verzeichnet, welche keine selenozyklische Auswertung ermöglichen.

In 1994 wurden 25 tote Exemplare des Großen Fuchs in einem Fledermauskasten in Cochem am 21.07.1994 (KUNZ 1995) am Tag vor dem Vollmond am 22.07.1994 gefunden, was ein Maximum der Häufigkeitsverteilung um den Vollmond am 22.07.1994 andeutet. In 1995 wurden in einem Wald bei Cochem 42 tote Exemplare des Großen Fuchs in 8 Fledermauskästen am 27.08.1995, in einem Wald südlich Ernst ost-südöstlich Cochem 18 tote Exemplare in 7 Fledermauskästen am 28.09.1995, und in einem Wald bei Ellenz-Poltersdorf südsüdöstlich Cochem 23 tote Exemplare in 9 Fledermauskästen am 28.09.1995 gefunden (RENKER 1997), worin sich Kulminationen der Abundanz um den Neumond am 26.08.1995 und um den Neumond am 24.09.1995 widerspiegeln.

In 2009 hat BOSSELMANN (2010) die fliegenden Individuen des Großen Schillerfalters wie folgt erfaßt und dokumentiert: bei Düngeheim südsüdwestlich Mayen 3 Exemplare am 28.06.2009, bei Ulmen östlich Daun 2 Exemplare am 01.07.2009 und bei Monreal südwestlich Mayen 13 Exemplare am 02.07.2009, woraus sich ein Höhepunkt der Abundanz zwischen dem Neumond am 22.06.2009 und dem Vollmond am 07.07.2009 andeutet.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von zwei Exemplaren des Großen Schillerfalters bei Spay südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 08.06.1993 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 04.06.1993 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar des Großen Schillerfalters bei Polch ost-südöstlich Mayen am 10.08.1991 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) am Neumond am 10.08.1991. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Großen Schillerfalters 40 Individuen im Aspelbachtal südsüdwestlich Koblenz am 26.06.1992 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 30.06.1992 registriert. Zu den frühesten Meldungen des Großen Schillerfalters wurde noch beigetragen die Beobachtung von einem Exemplar bei Cramberg süd-

westlich Diez im Lahntal am 12.05.1985 (BRAUN 1986) vor dem Neumond am 20.05.1985. Zu den spätesten Nachweisen des Großen Schillerfalters wurden noch beigesteuert die Erfassungen von einem Exemplar bei Leutesdorf nordnordwestlich Neuwied nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 17.08.1986 (BRAUN 1987) vor dem Vollmond am 19.08.1986, und von einem Exemplar in der Umgebung von Alzey nordwestlich Worms im nördlichen Teil des Oberrheingrabens am 12.09.1994 (HASSELBACH 1995) nach dem Neumond am 05.09.1994.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Kleinen Schillerfalters bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.06.1992 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 30.06.1992 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar des Kleinen Schillerfalters im Elzbachtal südwestlich Koblenz am 04.08.1978 (SCHMITT in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) am Neumond am 04.08.1978. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Kleinen Schillerfalters 9 Individuen im Aspelbachtal südsüdwestlich Koblenz am 26.06.1992 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 30.06.1992 registriert. Zu den spätesten Meldungen des Kleinen Schillerfalters wurde noch beigetragen die Beobachtung von einem Exemplar in der Umgebung von Germersheim südsüdwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 31.08.1999 (HASSELBACH 2001) nach dem Vollmond am 26.08.1999

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von vier Exemplaren der überwinterten Vorjahresgeneration des Großen Fuchs zwischen Wunningen und Kobern-Gondorf im Moseltal am 24.03.1979 (SCHMITT in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 28.03.1979 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des Großen Fuchs bei Volkesfeld nordnordwestlich Mayen am 02.10.1994 (SCHLÜTER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 05.10.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Großen Fuchs 7 Individuen im Belltal zwischen Wunningen und Kobern-Gondorf im Moseltal am 27.03.1981 (SCHMITT in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 04.04.1981 registriert. Zu den frühesten Meldungen der überwinterten Vorjahresgeneration des Großen Fuchs wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar in der Umgebung von Zell südlich Cochem im Moseltal am 07.03.1998 (HASSELBACH 2000) vor dem Vollmond am 13.03.1998, von einem Exemplar in der Umgebung von Alzey nordwestlich Worms im nördlichen Teil des Oberrheingrabens am 08.03.1997 (HASSELBACH 1999) vor dem Neumond am 09.03.1997, und von je einem Exemplar in der Umgebung von Treiskarden ostnordöstlich Cochem im Moseltal am 09.03.1993 und in der Umgebung von Virneburg westnordwestlich Mayen am 14.03.1993 (HASSELBACH 1994) nach dem Vollmond am 08.03.1993. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Großen Fuchs wurden noch beigesteuert die Erfassungen von zwei Exemplaren in der Umgebung von Adenau nordöstlich Daun am 06.10.1995 (HASSELBACH 1996) vor dem Vollmond am 08.10.1995, und von einem Exemplar in der Umgebung von Alzey nordwestlich Worms im nördlichen Teil des Oberrheingrabens am 14.10.2005 (HASSELBACH 2006) vor dem Vollmond am 17.10.2005.

Der Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) konnte im vorigen Jahr am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal vor allem zwischen dem Vollmond am 26.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010 registriert werden, und in Analogie und Extrapolation dazu erwarte ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Kaisermantels zwischen dem Neumond am 30.07.2011 und dem Vollmond am 13.08.2011. An einem blauviolett blühenden Strauch des Schmetterlingsfleders oder Sommerfleders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf haben sich während der Hauptphase der Flugzeit zahlreiche Individuen des Kaisermantels zum Blütenbesuch versammelt und sind auf den Blüten gesessen und um die Blüten herumgeflogen, und aus einem günstigen Blickwinkel waren dort sogar stimmungsvolle Bilder des auf einer Blüte sitzenden Kaisermantels mit dem grandiosen Panorama der Landschaft des Moseltales im Hintergrund zu erzielen. Die ersten Individuen des Kaisermantels sind im vorigen Jahr vor dem Vollmond am 26.07.2010 erschienen und sind zusammen mit den letzten Nachzüglerinnen am Ende der Flugzeit des Mosel-Apollo geflogen. Nach dem Neumond am 10.08.2010 hat die Häufigkeit des Kaisermantels rasch nachgelassen, und die letzten Individuen sind vor dem Vollmond am 24.08.2010 verschwunden. Die Populationen des Kaisermantels am Apolloweg und am Ausoniussteinbruch haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt.

In 1985 hat BRAUN (1986) zahlreiche Individuen des Kaisermantels im Mühlental bei Boppard am 22.07.1985 dokumentiert, welche nach dem Neumond am 18.07.1985 geflogen sind. In 1986 hat BRAUN (1987) etwa 15 Individuen des Kaisermantels bei Klotten und 5 Individuen bei Burgen in der Umgebung von Cochem im Moseltal am 04.07.1986 beobachtet, welche vor dem Neumond am 07.07.1986 geflogen sind. In 1995 wurden ca. 30 Individuen des Kaisermantels bei Bad Ems im Lahntal ost-südöstlich Koblenz am 23.07.1995 und ca. 20 Individuen im Urbachtal zwischen Bornich und Dörscheid südsüdöstlich Sankt Goar südsüdöstlich Boppard am Rheintal am 25.07.1995 festgestellt (RENKER 1997), was eine Spitze der Abundanz der Exemplare um den Neumond am 27.07.1995 belegt. In 1997 hat GEISSEN (1999) etwa 10 Individuen des Kaisermantels an der Blumslay nordwestlich Winningen am 12.07.1997 registriert, was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare zwischen dem Neumond am 04.07.1997 und dem Vollmond am 20.07.1997 andeutet. In 1998 hat GEISSEN (1999) etwa 30 Individuen des Kaisermantels bei Herschbach nordöstlich Montabaur nordöstlich Koblenz am 27.07.1998 und jeweils etwa 10 Individuen an mehreren Lokalitäten im Westerwald am 28.07.1998 erfaßt, worin sich eine Kulmination der Abundanz der Exemplare zwischen dem Neumond am 23.07.1998 und dem Vollmond am 08.08.1998 widerspiegelt. In 2009 hat BOSSELMANN (2010) etwa 30 Individuen des Kaisermantels bei Monreal südwestlich Mayen am 24.07.2009 dokumentiert, woraus sich ein Peak der Häufigkeitsverteilung der Exemplare um den Neumond am 22.07.2009 ergibt.

Verschiedene Beobachtungen des Kaisermantels an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Kaisermantels an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung

sind in BRAUN (1985), HASSELBACH (1992, 1997, 1999, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2009, 2010) zusammengestellt. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Kaisermantel unter anderen auch von GEISSEN (1999) und VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Kaisermantels in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Kaisermantels in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Kaisermantels bei Klotten ostnordöstlich Cochem im Moseltal am 17.06.1989 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 19.06.1989 und die späteste Beobachtung von drei Exemplaren des Kaisermantels bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 01.09.1991 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 25.08.1991. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Kaisermantels 81 Individuen im Nitztal nordwestlich Mayen am 11.08.1995 und 23 Individuen bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 24.07.1994 (BECKER, BOSSELMANN & KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 10.08.1995 und nach dem Vollmond am 22.07.1994 registriert. Zu den frühesten Meldungen des Kaisermantels wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar in der Umgebung von Zeiskam westsüdwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingraben am 09.05.2002 (HASSELBACH 2003b) vor dem Neumond am 12.05.2002, und von einem Exemplar in der Umgebung von Kestert südsüdwestlich Koblenz am 11.05.2001 (HASSELBACH 2002) nach dem Vollmond am 07.05.2001. Zu den spätesten Nachweisen des Kaisermantels wurden noch beigesteuert die Erfassungen von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 03.09.1996 (HASSELBACH 1997) nach dem Vollmond am 28.08.1996, und von einem Exemplar in der Umgebung von Kestert südwestlich Koblenz am 08.09.1997 (HASSELBACH 1999) nach dem Neumond am 02.09.1997.

6.6 Kleiner Eisvogel (*Limenitis camilla*)

Der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla* LINNAEUS 1763; Lepidoptera: Nymphalidae) ist am Ausgang des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 12.06.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 in Erscheinung getreten, und in Analogie und Extrapolation dazu kalkuliere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Kleinen Eisvogels zwischen dem Vollmond am 15.06.2011 und dem Neumond am 01.07.2011. Der Kleine Eisvogel ist zwischen dem Neumond am 12.06.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 zusammen mit etlichen Individuen des Mosel-Apollo geflogen, welcher um den Neumond am 12.06.2010 die Kulmination seiner Abundanz erreicht hat und danach in seiner Häufigkeit abgenommen hat. Die Population des Kleinen Eisvogels im Dortebachtal hat in 2010 schätzungsweise bis zu mehrere Dutzende Individuen umfaßt. An den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im

Das Vorkommen des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo, des Segelfalters, des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters, des Roten Scheckenfalters, des C-Falters und des Aurorafalters schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

Das Vorkommen des Großen Eisvogels (*Limenitis populi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde unter anderen von BERTKAU (in NOLL 1878), LENZ (1985a) und BRAUN (1986) gemeldet. Verschiedene Beobachtungen des Großen Eisvogels und/oder des Kleinen Eisvogels an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur jeweils 1 – 3 Individuen des Großen Eisvogels und/oder des Kleinen Eisvogels an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1985, 1986, 1987, 1988), KUNZ (1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995), HASSELBACH (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999) und BOSSELMANN (2010) zusammengestellt.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Großen Eisvogels im Aspelbachtal südsüdwestlich Koblenz am 09.06.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 04.06.1993, und die spätesten Beobachtungen von je einem oder zwei Exemplaren des Großen Eisvogels bei Kattenes und bei Alken im Moseltal am 05.07.1986 sowie bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 05.07.1994 (KWIATKOWSKI, HINZ & SCHMITT in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 07.07.1986 und vor dem Neumond am 09.07.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Großen Eisvogels 2 Individuen im Aspelbachtal südsüdwestlich Koblenz am 09.06.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 04.06.1993 registriert.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Kleinen Eisvogels bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 15.06.1988 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 14.06.1988 und die späteste Beobachtung von drei Exemplaren des Kleinen Eisvogels bei Pommerheld nördlich Bruttig im Moseltal am 29.08.1994 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 05.09.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Kleinen Eisvogels 8 Individuen bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 18.07.1985 und 6 Individuen im Aspelbachtal südsüdwestlich Koblenz am 26.06.1992 (KINKLER & KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) am Neumond am 18.07.1985 und vor dem Neumond am 30.06.1992 registriert. Zu den spätesten Meldungen des Kleinen Eisvogels wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar zwischen Filsen und Kamp-Bornhofen südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 02.09.1984 (BRAUN 1985) nach dem Vollmond am 26.08.1984, und von einem Exemplar in der Umgebung von Kestert südsüdwestlich Koblenz am 08.09.2005 (HASSELBACH 2006a)

6.7 Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*)

Der Kleine Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae), welcher früher zu den häufigsten Tagfaltern gezählt hat und vom zeitigen Frühling bis zum späten Herbst fast überall herumgeflogen ist, kommt am Apolloweg noch in einer beträchtlichen Anzahl von Individuen vor und kann dort am Wegrand während der Flugzeit immer wieder in wechselnder Abundanz angetroffen werden, wohingegen er in einigen anderen Gebieten in Deutschland schon seit vielen Jahren fast völlig verschwunden ist (MADER 2009a, 2010a). Die Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs ist im vorigen Jahr am Apolloweg besonders zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 geflogen, und die Sommergeneration des Kleinen Fuchs konnte im vorigen Jahr am besten zwischen dem Neumond am 10.08.2010 und dem Vollmond am 24.08.2010 beobachtet werden. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011, und der Sommergeneration des Kleinen Fuchs zwischen dem Vollmond am 13.08.2011 und dem Neumond am 29.08.2011. Die ersten Exemplare der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs am Apolloweg sind vor dem Vollmond am 28.05.2010 aufgetaucht, und die letzten Individuen der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs sind nach dem Neumond am 11.07.2010 erloschen. Die ersten Exemplare der Sommergeneration des Kleinen Fuchs am Apolloweg sind vor dem Neumond am 10.08.2010 erschienen, und die letzten Individuen der Sommergeneration des Kleinen Fuchs sind vor dem Neumond am 08.09.2010 verschwunden. Die Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs ist um und zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 zusammen mit dem Mosel-Apollo geflogen, welcher mit Ausnahme einzelner Nachzügler um den Vollmond am 26.07.2010 die gleiche Flugzeit hatte. Die Population des Kleinen Fuchs am Apolloweg hat in 2010 sowohl in der Frühjahrsgeneration als auch in der Sommergeneration schätzungsweise jeweils viele Dutzende bis mehrere Hunderte Individuen umfaßt.

Die Verteilung der Häufigkeit der Individuen während der Saison der Insekten im vorigen Jahr spiegelt eine stabile autochthone und permanente Population des Kleinen Fuchs am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal wider. Im Gegensatz dazu habe ich an den untersuchten Lokalitäten um Tairnbach, Nußloch, Walldorf, Sankt Leon und Rot südsüdöstlich bis südsüdwestlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens in den letzten Jahren nur gelegentlich einzelne Exemplare und über weite Strecken und Zeitspannen gar keine Individuen des Kleinen Fuchs gesehen.

Verschiedene Beobachtungen des Kleinen Fuchs an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und BOSSELMANN (1992) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Kleinen Fuchs an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), VERVAEKE (2005) und BOSSELMANN (2009, 2010) kompiliert. Beispiele zur Populationsdynamik des Kleinen Fuchs in

Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Kleinen Fuchs in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die frühesten Beobachtungen von je einem oder zwei Exemplaren der überwinterten Vorjahresgeneration des Kleinen Fuchs bei Engers nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 06.02.1990 (KUNZ 1991) vor dem Vollmond am 09.02.1990 und bei Bendorf nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 28.02.1992 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 04.03.1992, und die spätesten Beobachtungen von je einem Exemplar der Sommergeneration des Kleinen Fuchs bei Mayen westlich Koblenz am 24.10.1995 und bei Kirchwald nordwestlich Mayen am 25.10.1995 (WIMMERT & BECKER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) am und nach dem Neumond am 24.10.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Kleinen Fuchs 102 Individuen bei Mosbruch nordöstlich Daun am 08.07.1992 und 100 Individuen bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 21.08.1991 (KWIATKOWSKI & KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 14.07.1992 und vor dem Vollmond am 25.08.1991 registriert. Zu den frühesten Meldungen der überwinterten Vorjahresgeneration des Kleinen Fuchs wurden noch beigetragen die Beobachtungen von zwei Exemplaren bei Nister ostnordöstlich Bad Marienberg am 17.01.1993 (KUNZ 1994) vor dem Neumond am 22.01.1993, von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 25.01.2003 (HASSELBACH 2004) nach dem Vollmond am 18.01.2003, und von einem Exemplar in der Umgebung von Bendorf nördlich Koblenz im Rheintal am 02.02.1998 (HASSELBACH 2000) nach dem Neumond am 28.01.1998. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Kleinen Fuchs wurden noch beigesteuert die Erfassungen von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 27.10.2005 (HASSELBACH 2006a) vor dem Neumond am 02.11.2005, und von einem Exemplar in der Umgebung von Mayen westlich Koblenz am 18.11.1995 (HASSELBACH 1996) vor dem Neumond am 22.11.1995. In 2009 wurden 12 Individuen des Kleinen Fuchs bei Düngeheim südsüdwestlich Mayen am 06.06.2009 (BOSSELMANN 2010) vor dem Vollmond am 07.06.2009 gezählt.

Der Kleine Fuchs war früher einer der verbreitetsten Vertreter der Familie Nymphalidae der Tagfalter in gemischten bunten Blumenwiesen, in Rotkleefeldern und an Waldrändern, wo er im Frühling und im frühen Sommer besonders häufig zusammen mit dem Tagpfauenauge sowie im späten Sommer und im Herbst zusätzlich auch mit dem Admiral herumgeflogen ist. Alle drei Arten überwintern als Falter und beginnen bereits im frühen Frühling an den ersten sonnigen Tagen zu fliegen, und deshalb erscheinen in manchen Jahren einzelne Individuen an warmen Tagen mit strahlendem Sonnenschein sogar schon in Januar und Februar. Das Tagpfauenauge und der Admiral sind heute noch sehr verbreitet und zeigen sich in jedem Jahr mit zahlreichen bis massenhaft Individuen, wohingegen der Kleine Fuchs in dem Gebiet um Walldorf südlich Heidelberg fast völlig verschwunden ist. Während meinen regelmäßigen entomologischen Beobachtungen an den Lokalitäten Nußloch, Sankt Leon, Tairnbach und Walldorf von 2007 bis 2010 habe ich nur manchmal wenige einzelne Individuen des Kleinen Fuchs entdeckt, und an anderen Orten habe ich auch nur selten einzelne

disperse Exemplare angetroffen, wohingegen während meinen gelegentlichen entomologischen Beobachtungen an verschiedenen Lokalitäten von 1964 bis 1979 (MADER 2009b) der Kleine Fuchs ähnlich weit verbreitet war wie das Tagpfauenauge und der Admiral und in einigen Gebieten manchmal sogar der häufigste Edelfalter gewesen ist.

Weil die Larven des Kleinen Fuchs überwiegend bis ausschließlich die Brennessel (*Urtica*; Rosales: Urticaceae) als Futterpflanze benötigen, könnte einer der Gründe für das fast völlige Verschwinden des Kleinen Fuchs in der Umgebung von Walldorf südlich Heidelberg das übertriebene Mähen der mit Brennesseln bewachsenen Säume und Flecken entlang von Straßen, Wegen, Bächen und Bahnlinien sowie in Feldern und Gärten sein, wo die Brennesselbestände während der Wachstumsphase mehrmals in kurzen Abständen gemäht werden. Auf der anderen Seite hätte die häufige Wiederholung des Mähens der mit Brennesseln bewachsenen Säume und Flecken entlang von Verkehrsstrecken und in Kulturland auch das Tagpfauenauge und den Admiral betreffen müssen, welche ebenfalls zu den Nesselfaltern zählen, deren Raupen sich fast monophag von Brennesseln ernähren. Das Tagpfauenauge und der Admiral spiegeln jedoch keinen Rückgang gegenüber ihrer früheren Häufigkeit wider, sondern konnten ihre Abundanz aus den früheren Jahren bis heute mehr oder weniger halten. Das Phänomen des fast vollständigen Erlöschens des Kleinen Fuchs in der Umgebung von Walldorf im Vergleich mit seinem früheren häufigen Vorkommen und im Kontrast zu der langfristigen Stabilität der Abundanz von Tagpfauenauge und Admiral erfordert weitere Studien, und der Schlüssel zur Lösung des Problems könnte am Apolloweg im Moseltal liegen, wo eine ausgedehnte Population des Kleinen Fuchs auch heute noch besteht. Die signifikante Reduktion der Häufigkeit des Kleinen Fuchs in den letzten 25 Jahren wurde auch von REICHHOLF (2005a, 2005b) untersucht, und auf den negativen Einfluß des übertriebenen Mähens von Brennesselbeständen auf die Lebensbedingungen des Kleinen Fuchs und anderer Nesselfalter hat auch SCHMIDT (1981) hingewiesen.

6.8 Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*)

Die leuchtend gelben Männchen des Zitronenfalters (*Gonepteryx rhamni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) haben bei ihrem Flug im strahlenden Sonnenlicht eine bestechende Attraktivität und eine bezaubernde Schönheit, und es war vor fast 50 Jahren ein Männchen des Zitronenfalters, welches mit seiner brillianten gelben Farbe im gleißenden Sonnenschein schlagartig mein Interesse für die Insekten geweckt hat und mich besonders für die Schmetterlinge begeistert hat. Die grelle gelbe Farbe der Männchen des Zitronenfalters fungiert als hervorragendes und unübersehbares Signal des beginnenden Frühlings, wenn die ersten warmen sonnigen Tage die als Schmetterlinge hibernierten Fahnenräger aus ihren Winterverstecken locken und zum Flug durch Wiesen und Felder sowie entlang des Waldrandes stimulieren, wo sie mit ihren leuchtend gelben Schwingen im glitzernden Sonnenlicht das Ende des Winters und den Anfang des Frühlings verkünden. Die in der farblich noch monotonen Landschaft des beginnenden Frühlings unübersehbaren glänzend gelben Männchen des Zitronenfalters setzen ein koloristisch markantes Ausrufezeichen und verbreiten mit ihrer auffälligen gelben Farbe als Botschafter des erwachenden Lebens in der Natur die Kunde vom Beginn der Flugzeit der Insekten. Im Gegensatz zu anderen als Falter hibernierten Schmetterlingen, welche aufgrund ihrer wenig markanten Farben nicht immer sofort entdeckt werden, wenn sie ihre Winterquartiere verlassen und den ersten warmen Sonnenstrahl-

jen am Anfang des Frühlings entgegenfliegen, sind die koloristisch privilegierten Männchen des Zitronenfalters schon von weitem sichtbar, wenn sie bei ihrem Flug durch Wiesen und Felder sowie entlang des Waldrandes mit ihrer leuchtend gelben Farbe den Beginn des Frühlings eindrucksvoll optisch dokumentieren.

Die letzten Individuen der Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters (welche teilweise als Imagines aus dem Vorjahr überwintert haben) fliegen zusammen mit den ersten Exemplaren des Mosel-Apollo, wohingegen die letzten Individuen des Mosel-Apollo zusammen mit den ersten Exemplaren der Sommer-Generation des Zitronenfalters (welche ausschließlich im aktuellen Jahr geschlüpft sind) fliegen. Die Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters ist im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 mit etlichen bis zahlreichen Individuen geflogen, und die Sommer-Generation des Zitronenfalters ist im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010 aktiv gewesen. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten der Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011, und der Sommer-Generation des Zitronenfalters zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Vollmond am 13.08.2011. Die ersten Exemplare der Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters sind vor dem Neumond am 14.05.2010 aufgetaucht, und die letzten Individuen der Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters sind nach dem Neumond am 12.06.2010 erloschen. Die ersten Exemplare der Sommer-Generation des Zitronenfalters sind nach dem Vollmond am 26.06.2010 erschienen, und die letzten Individuen der Sommer-Generation des Zitronenfalters sind nach dem Vollmond am 24.08.2010 verschwunden.

Die Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters ist im vorigen Jahr besonders ausgeprägt in Erscheinung getreten, denn vor allem zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 sind nicht nur am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal, sondern auch an zahlreichen anderen Lokalitäten im Moseltal und im Hunsrück immer wieder Individuen herumgeflogen, welche mit ihrer leuchtend gelben Farbe der Männchen im strahlenden Sonnenschein derart auffällig als fliegende Signale die Bahnen gekreuzt haben, daß sie auch während der Fahrt problemlos erkannt und registriert werden konnten, als an allen Ecken und Enden der Strecke durch Wälder und Wiesen immer wieder Männchen des Zitronenfalters sowie wiederholt auch Männchen des Aurorafalters und Exemplare des Schwalbenschwanzes aufgetaucht sind. Im Vergleich zu der starken Frühjahrs-Generation war die Sommer-Generation des Zitronenfalters im Moseltal und im Hunsrück im vorigen Jahr wesentlich schwächer entwickelt und ist nicht so markant ins Auge gestochen wie die unübersehbare Frühjahrs-Generation. Die letzten Männchen der Frühjahrs-Generation des Zitronenfalters sind gemeinsam mit den letzten Männchen des Aurorafalters und den letzten Individuen der Frühjahrs-Generation des Schwalbenschwanzes nach dem Neumond am 12.06.2010 verschwunden. Die ersten Männchen der Sommer-Generation des Zitronenfalters sind nach dem Vollmond am 26.06.2010 erschienen und die ersten Exemplare der Sommer-Generation des Schwalbenschwanzes sind vor dem Neumond am 11.07.2010 aufgetaucht, und die letzten Männchen der Sommer-Generation des Zitronenfalters und die letzten Individuen der Sommer-Generation des Schwalbenschwanzes sind nach dem Vollmond am 24.08.2010 vergangen. Die Populationen des Zitronenfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 sowohl in der Frühjahrs-Generation als auch in

der Sommergeneration schätzungsweise jeweils mehrere bis etliche Hunderte Individuen umfaßt. Aus den jeweiligen Populationsstärken der verschiedenen Teilbereiche ergibt sich für das Gesamtgebiet des Moseltales zwischen Koblenz und Trier einschließlich des angrenzenden Hunsrücks eine kumulative Populationsstärke von bis zu mehreren Tausenden Individuen in der Frühjahrs- und von bis zu vielen Hunderten Exemplaren in der Sommergeneration des Zitronenfalters in 2010.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar der überwinterten Vorjahresgeneration des Zitronenfalters bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 29.02.1992 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 04.03.1992 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des Zitronenfalters im Lützbachtal südöstlich Treis-Karden östlich Cochem am Vollmond am 08.10.1995 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996). Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Zitronenfalters 25 Individuen am Bausenberg im Brohltal bei Niederrissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 14.08.1971 (KINKLER & SWOBODA in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 20.08.1971 registriert. Zu den frühesten Meldungen der überwinterten Vorjahresgeneration des Zitronenfalters wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar bei Herschbach südsüdwestlich Hachenburg am 20.01.1999 (GEISSEN 2002) nach dem Neumond am 17.01.1999, von einem Exemplar in der Umgebung von Kirn nordöstlich Idar-Oberstein im Nahetal am 24.01.1991 (BRAUN 1992) vor dem Vollmond am 30.01.1991, von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 02.02.2002 (HASSELBACH 2003b) nach dem Vollmond am 28.01.2002, und von einem Exemplar in der Umgebung von Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 07.02.1995 (HASSELBACH 1996) nach dem Neumond am 30.01.1995. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Zitronenfalters wurden noch beigetragen die Erfassungen von je einem Exemplar in der Umgebung von Virneburg westnordwestlich Mayen am 13.10.1996 und in der Umgebung von Kestert südsüdwestlich Koblenz am 14.10.1996 (HASSELBACH 1997) nach dem Neumond am 12.10.1996, von einem Exemplar in der Umgebung von Cochem im Moseltal am 18.10.1997 (HASSELBACH 1999) nach dem Vollmond am 16.10.1997, von einem Exemplar in der Umgebung von Kestert südsüdwestlich Koblenz am 26.10.1998 (HASSELBACH 2000) nach dem Neumond am 20.10.1998, und von einem Exemplar bei Neuwied nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 20.12.1987 (BRAUN 1988) am Neumond am 20.12.1987.

Verschiedene Beobachtungen des Zitronenfalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), BOSSELMANN (1992) und KUNZ (1993, 1994, 1995) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Zitronenfalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2010) kompiliert. In 2000 hat GEISSEN (2002) das Auftreten von vielen Individuen des Zitronenfalters bei Hirzenach südsüdöstlich Boppard am Vollmond am 20.03.2000 registriert, und hat das nicht seltene Erscheinen von Exemplaren des Zitronenfalters in und um Hachenburg nordnordöstlich Koblenz von 01.05.2000 bis 07.05.2000 um den Neumond am 04.05.2000

dokumentiert. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Zitronenfalter unter anderen auch von VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Zitronenfalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Zitronenfalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

6.9 Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*)

Unter den ubiquisten kleinen Schmetterlingen, welche auch am Apolloweg und an den anderen Lokalitäten im Moseltal vorkommen, kann der aufmerksame Naturfreund bei seinen Erkundungen unter anderen auch den Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Lycaenidae) und den Roten Scheckenfalter (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae) studieren, welche im vorigen Jahr an den Flugplätzen des Mosel-Apollo ebenfalls auffällig in Erscheinung getreten sind. Dabei ist der Rote Scheckenfalter besonders wegen seiner im strahlenden Sonnenschein leuchtend roten Farbe hervorstechend, wohingegen der Kreuzdorn-Zipfelfalter aufgrund der großen Menge seiner Individuen, welche manchmal in Myriaden schlagartig gemeinsam von Blüten aufgefliegen sind und einen zusammenhängenden Schleier gebildet haben, trotz seiner relativ matten und stumpfen graubraunen Farbe dem Insektenliebhaber bei seinen Beobachtungen nicht entgehen konnte.

Der Kreuzdorn-Zipfelfalter ist im vorigen Jahr besonders spektakulär um den Neumond am 11.07.2010 erschienen, als plötzlich zahlreiche bis massenhaft Individuen auf den Blüten am Wegrand am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf gesessen sind und dort im Vorbeigehen manchmal ganze Wolken der kleinen kurzgeschwänzten Tagfalter aufgefliegen sind, wohingegen vorher und nachher nur einzelne bis etliche Exemplare dort anzutreffen waren und um den Vollmond am 26.07.2010 nur noch vereinzelt Nachzügler vorhanden waren. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Kreuzdorn-Zipfelfalters um den Vollmond am 15.07.2011. Im Gegensatz zu dem Massenvorkommen des Kreuzdorn-Zipfelfalters am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf um den Neumond am 11.07.2010 sind mir in diesem Zeitraum am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier jeweils nur einzelne bis etliche Individuen aufgefallen, welche meist ruhig auf Blüten gesessen sind und nicht in Scharen aufgefliegen sind, und lediglich am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf habe ich auch etliche bis zahlreiche Exemplare des kleinen kurzgeschwänzten Tagfalters bemerkt. Der Kreuzdorn-Zipfelfalter ist um und zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 zusammen mit den letzten Nachzüglern des Mosel-Apollo am Ende seiner Flugzeit geflogen. Die umfangreiche Population des Kreuzdorn-Zipfelfalters am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf hat in 2010 schätzungsweise mehrere Hunderte bis wenige Tausende Exemplare umfaßt, und die um den Neumond am 11.07.2010 am Wegrand am Rosenberg auf Blüten sitzenden und im Vorbeigehen aufliegenden Scharen der kleinen kurzgeschwänzten Tagfalter haben wahrscheinlich ebenfalls bis zu einige Hunderte Individuen

Im Gegensatz zu der großen Menge der Individuen des Kreuzdorn-Zipfelfalters habe ich im vorigen Jahr am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf, am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Winningen südwestlich Koblenz und Bremm südlich Cochem nur gelegentlich einzelne Exemplare anderer Zipfelfalter gesehen, welche den Birken-Zipfelfalter (*Thecla betulae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lycaenidae), den Pflaumen-Zipfelfalter (*Satyrrium pruni* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lycaenidae), den Braunen Eichen-Zipfelfalter (*Satyrrium ilicis* (ESPER 1779); Lepidoptera: Lycaenidae), den Blauen Eichen-Zipfelfalter (*Neozephyrus quercus* (LINNAEUS 1758); Lepidoptera: Lycaenidae) und den Brombeer-Zipfelfalter (*Callophrys rubi* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Lycaenidae) umfassen.

Das Auftreten des Kreuzdorn-Zipfelfalters am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von LEDERER & KUNNERT (1961), SLOT (1973), SCHMITT (1982), KINKLER (1992), KUNZ (1993, 1995), SCHUMACHER (2007), KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2010) und HEINZ STETZUHN (persönliche Mitteilung 2010) gemeldet. In 1994 wurden 12 Exemplare des Kreuzdorn-Zipfelfalters bei Kobern-Gondorf am 03.07.1994 und 10 Exemplare bei Klotten am 04.07.1994 beobachtet (KUNZ 1995), was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Individuen vor und um den Neumond am 08.07.1994 andeutet. In 2000 wurden viele Exemplare des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters (*Satyrrium acaciae* FABRICIUS 1787; Lepidoptera: Lycaenidae) am Apolloweg am 12.06.2000 (GEISSEN 2002) vor dem Vollmond am 16.06.2000 beobachtet; in 1994 wurden je 8 Exemplare des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters bei Pommern ostnordöstlich Cochem am 21.06.1994 (KUNZ 1995) und an einer nicht näher bezeichneten Lokalität zwischen Bad Kreuznach und Mainz am 19.06.1994 (HASSELBACH 1995) gesichtet, was auf eine Spitze der Abundanz um den Vollmond am 23.06.1994 hinweist; und in 1993 wurden 10 Individuen des Kleinen Schlehen-Zipfelfalters bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 01.06.1993 angetroffen (KUNZ 1994), was einen Peak der Häufigkeit der Exemplare um den Vollmond am 04.06.1993 widerspiegelt.

Verschiedene Beobachtungen des Kreuzdorn-Zipfelfalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1993) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Individuen des Kreuzdorn-Zipfelfalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in SLOT (1973), HASSELBACH (1992, 1993, 1994, 1995, 2002, 2003b), KUNZ (1992, 1994) und RENKER (1997) zusammengestellt. Beispiele zur Populationsdynamik des Kreuzdorn-Zipfelfalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Kreuzdorn-Zipfelfalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Kreuzdorn-Zipfelfalters bei Kattenes südsüdwestlich Kobern-Gon-

dorf im Moseltal am 18.05.1989 (HINZ in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 20.05.1989 und die späteste Beobachtung von fünf Exemplaren des Kreuzdorn-Zipfelfalters bei Kobern-Gondorf im Moseltal südwestlich Koblenz am 30.07.1991 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 26.07.1991. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Kreuzdorn-Zipfelfalters 12 Individuen bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 03.07.1994 (KUNZ 1995) vor dem Neumond am 09.07.1994 und 5 Individuen bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 30.07.1991 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 26.07.1991 registriert.

6.10 Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma*)

Der Rote Scheckenfalter (*Melitaea didyma* (ESPER 1778); Lepidoptera: Nymphalidae) konnte am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im vorigen Jahr vor allem zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 beobachtet werden, als zahlreiche Individuen der Frühjahrgeneration entlang des Weges und an seinen Rändern geflogen sind, und konnte daneben auch zwischen dem Neumond am 10.08.2010 und dem Vollmond am 24.08.2010 registriert werden, als etliche Individuen der Sommergeneration aufgetreten sind. In Analogie und Extrapolation dazu erwarte ich im laufenden Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011, und der Sommergeneration des Roten Scheckenfalters zwischen dem Vollmond am 13.08.2011 und dem Neumond am 29.08.2011. Die ersten Individuen der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters sind vor dem Vollmond am 28.05.2010 aufgetaucht. Nach dem Neumond am 12.06.2010 hat die Häufigkeit der Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters rasch abgenommen, und die letzten Exemplare sind nach dem Vollmond am 26.06.2010 verschwunden. Die ersten Individuen der Sommergeneration des Roten Scheckenfalters sind dann nach dem Vollmond am 26.07.2010 erschienen. Nach dem Vollmond am 24.08.2010 hat die Abundanz der Sommergeneration des Roten Scheckenfalters schnell nachgelassen, und die letzten Exemplare sind vor dem Vollmond am 23.09.2010 vergangen. Die Frühjahrgeneration des Roten Scheckenfalters ist um und zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Vollmond am 26.06.2010 zusammen mit dem Mosel-Apollo geflogen, dessen Flugzeit noch einen Mondzyklus länger gedauert hat und sich noch weiter über den Neumond am 11.07.2010 hinaus bis zum Vollmond am 26.07.2010 erstreckt hat, als die letzten Nachzügler erloschen sind. Die Population des Roten Scheckenfalters am Apolloweg hat in 2010 sowohl in der Frühjahrgeneration als auch in der Sommergeneration schätzungsweise jeweils viele Dutzende bis mehrere Hunderte Individuen umfaßt.

Beim Abfliegen des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem sind an zahlreichen Stellen immer wieder einzelne oder mehrere Individuen des Roten Scheckenfalters dicht über dem Boden auf- und abgeflogen und haben im Flug ihre roten Vorder- und Hinterflügel mit schwarzen Flecken ausgebreitet, welche im gleißenden Sonnenschein bestechend rot gegläntzt haben. Die im grellen Sonnenlicht strahlend rot leuchtenden Flügel des Roten Scheckenfalters wirken wie eine fliegende rote Laterne oder rote Flagge und sind ein auffälliges Signal, welches von aufmerksamen Naturfreunden nicht übersehen werden kann, obwohl der Rote Scheckenfalter meist sehr tief über dem Weg in der Höhe der Füße

Der Rote Scheckenfalter war im vorigen Jahr im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe in wesentlich höherer Populationsdichte vorhanden als im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig. Im östlichen Teil des Apolloweges ist der Rote Scheckenfalter bei der Begehung der Strecke immer wieder in einzelnen oder mehreren Exemplaren entlang des Weges geflogen, wohingegen im westlichen Teil des Apolloweges der Rote Scheckenfalter nur gelegentlich in einzelnen Individuen den Weg hin- und hergeflogen ist.

Das Vorkommen des Roten Scheckenfalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo, des Segelfalters, des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels, des C-Falters und des Aurorafalters schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

Das Vorkommen des Roten Scheckenfalters am Apolloweg wurde bisher unter anderen von GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2008), BOSSELMANN (2009, 2010), STETZUHN (2009) und KLAUS HANISCH (persönliche Mitteilung 2010) erwähnt, und das Auftreten des Roten Scheckenfalters an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo wurde auch von LEDERER & KÜNNERT (1961), KUNZ (1989, 1991, 1994, 1995), RENKER (1997) und VERVAEKE (2008) genannt. Wegen seiner leuchtend roten Farbe, welche im strahlenden Sonnenschein wie ein loderndes Feuer funkelt, wird der Rote Scheckenfalter manchmal auch Feuriger Scheckenfalter genannt (unter anderen BRAUN 1988; KUNZ 1989, 1991). In 1987 wurde der Rote Scheckenfalter in aufgelassenen Weinbergen und an Trockenhängen im Moseltal an etlichen Stellen zwischen Bremm und Treis-Karden verbreitet angetroffen (BRAUN 1988), und in 1988 wurden jeweils zahlreiche Individuen bei Bremm und bei Beilstein am 30.05.1988 (KUNZ 1989) vor dem Vollmond am 31.05.1988 festgestellt. In 1992 hat HASSELBACH (1993) etwa 10 Individuen des Roten Scheckenfalters am 22.06.1992 und mehr als 5 Individuen am 26.06.1992 an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Treis-Karden im Moseltal dokumentiert, woraus sich das häufige Vorkommen zwischen dem Vollmond am 15.06.1992 und dem Neumond am 30.06.1992 ergibt. In 1993 hat HASSELBACH (1994) etwa 10 Individuen des Roten Scheckenfalters am 23.05.1993 an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Treis-Karden im Moseltal notiert, was einen Höhepunkt der Abundanz um den Neumond am 21.05.1993 widerspiegelt. In 1995 wurden 20 Individuen des Roten Scheckenfalters bei Kaub nordnordwestlich Bingen am 07.07.1995 (KINKLER 1996) vor dem Vollmond am 12.07.1995 registriert. In 2000 hat GEISSEN (2002) am Apolloweg 10 Individuen des Roten Scheckenfalters am 12.06.2000 festgehalten, wobei diese Beobachtung vor dem Vollmond am 16.06.2000 stattgefunden hat. In 2008 hat BOSSELMANN (2009) etwa 10 Individuen des Roten Scheckenfalters am Apolloweg am 23.05.2008 vermerkt, was auf eine Spitze der Häufigkeitsverteilung der Exemplare nach dem Vollmond am 20.05.2008 hinweist. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Individuen des Roten Scheckenfalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1993, 1994, 1999, 2000, 2002, 2003b, 2004, 2006a) und KUNZ (1994) zu-

sammengestellt, von denen die selenozyklisch verwertbaren Beobachtungsdaten in MADER (2010a) interpretiert sind.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von neun Exemplaren der Frühjahrsgeneration des Roten Scheckenfalters bei Hatzenport südsüdwestlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.05.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.05.1993 und die späteste Beobachtung von fünf Exemplaren der Sommergeneration des Roten Scheckenfalters bei Klotten ostnordöstlich Cochem am 11.08.1991 (GEIGER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 10.08.1991. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Roten Scheckenfalters 9 Individuen bei Hatzenport südsüdwestlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.05.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.05.1993 registriert. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrsgeneration des Roten Scheckenfalters wurden noch beigetragen die Beobachtungen von zwei Exemplaren im Moseltal um Cochem am 12.05.2003 (HASSELBACH 2004) vor dem Vollmond am 16.05.2003, und von vier Exemplaren im Moseltal um Cochem am 15.05.2002 (HASSELBACH 2003b) nach dem Neumond am 12.05.2002.

6.11 Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*) und Rotbraunes Ochsenauge (*Pyronia tithonus*)

Während das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und stellenweise auch der Kleine Heufalter (*Coenonympha pamphilus* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) ebenso wie der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae) zu den häufigsten Schmetterlingen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier zählen und während des größten Teils der Saison der Insekten fliegen, ohne daß besondere Höhepunkte in der Häufigkeitsverteilung der Individuen erkennbar sind, kommen der Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Satyridae) und das Rotbraune Ochsenauge (*Pyronia tithonus* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae) nur in begrenzten Zeitabschnitten im Laufe der Flugperiode der Insekten vor, und deshalb ist ihr Erscheinen und Verschwinden besonders dann auffällig, wenn sie relativ rasch mit zahlreichen Exemplaren auftauchen, die dann nach einer gewissen Zeit ebenso schnell wieder weg sind.

Der Perlgrasfalter hat sich im vorigen Jahr am Ausgang des Dortebachtales ostnordöstlich Klotten nordöstlich Cochem zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 plötzlich mit zahlreichen Individuen eingestellt, wohingegen vorher gar keine und nachher nur noch einzelne Exemplare anwesend waren. Das Rotbraune Ochsenauge ist im vorigen Jahr am Apolloweg und am Ausoniussteinbruch besonders zwischen dem Vollmond am 26.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010 mit etlichen bis zahlreichen Individuen geflogen, wohingegen vorher und nachher nur einzelne Exemplare des Rotbraunen Ochsenauges den fast durchgehend vorhandenen und mehr oder weniger konstant häufigen Individuen des Großen Ochsenauges Gesellschaft geleistet haben. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmög-

lichkeiten des Perlgrasfalters zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011, und des Rotbraunen Ochsenauges zwischen dem Neumond am 30.07.2011 und dem Vollmond am 13.08.2011. Der Perlgrasfalter ist um und zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 zusammen mit dem Mosel-Apollo geflogen, dessen Flugzeit sich noch weiter über den Neumond am 11.07.2010 hinaus bis zum Vollmond am 26.07.2010 erstreckt hat, als die letzten Nachzügler des Mosel-Apollo erloschen sind und gleichzeitig die ersten Exemplare des Rotbraunen Ochsenauges erschienen sind. Die Populationen des Rotbraunen Ochsenauges am Apolloweg und am Ausoniussteinbruch sowie die Population des Perlgrasfalters im Dortebachtal haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von drei Exemplaren des Perlgrasfalters bei Spay südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 26.05.1988 (HURTER & KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 31.05.1988 und die spätesten Beobachtungen von je einem oder zwei Exemplaren des Perlgrasfalters bei Mayen westlich Koblenz und im Aspelbachtal südsüdwestlich Koblenz am 03.08.1995 (BOSSELMANN & KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 27.07.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Perlgrasfalters 76 Individuen bei Mosbruch nordöstlich Daun am 27.06.1992 und 50 Individuen am Bausenberg im Brohltal bei Niederzissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 26.06.1971 (KWIATKOWSKI & KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 30.06.1992 und nach dem Neumond am 22.06.1971 registriert. Verschiedene Beobachtungen des Perlgrasfalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1994) zusammengestellt.

Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Perlgrasfalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1997, 1999, 2006a), KUNZ (1992, 1995), RENKER (1997) und GEISSEN (1999) kompiliert. Beispiele zur Populationsdynamik des Perlgrasfalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Perlgrasfalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die frühesten Beobachtungen von je zwei Exemplaren der Frühjahrsgeneration des Kleinen Heufalters bei Pommern ostnordöstlich Cochem im Moseltal am 07.05.1994 und bei Dreckenach westlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 08.05.1995 (KWIATKOWSKI & KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 10.05.1994 und vor dem Vollmond am 14.05.1995, und die späteste Beobachtung von fünf Exemplaren der Sommergeneration des Kleinen Heufalters bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 22.09.1994 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 19.09.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als

Höchstzahlen der Häufigkeit des Kleinen Heufalters 100 Individuen am Bausenberg im Brohltal bei Niederzissen südöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 15.05.1971, ca. 70 Individuen bei Mosbruch nordöstlich Daun am 05.09.1991 und 50 Individuen bei Ettringen nördlich Mayen am 22.08.1971 (KINKLER, NIPPEL & KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 10.05.1971, vor dem Neumond am 08.09.1991 und nach dem Neumond am 20.08.1971 registriert. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrsgeneration des Kleinen Heufalters wurde noch beigetragen die Beobachtung von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 28.04.2005 (HASSELBACH 2006a) nach dem Vollmond am 24.04.2005. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Kleinen Heufalters wurde noch beigesteuert die Erfassung von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 30.09.2005 (HASSELBACH 2006a) vor dem Neumond am 03.10.2005.

Verschiedene Beobachtungen des Kleinen Heufalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und BOSSELMANN (1992) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Kleinen Heufalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in RENKER (1997), GEISSEN (1999), HASSELBACH (1999, 2000, 2001, 2002, 2004, 2006a) und VERVAEKE (2005, 2008) kompiliert. Beispiele zur Populationsdynamik des Kleinen Heufalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Kleinen Heufalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von fünf Exemplaren des Rotbraunen Ochsenauges bei Kattenes südwestlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 05.07.1986 (HINZ in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 07.07.1986 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar des Rotbraunen Ochsenauges bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 01.09.1991 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 25.08.1991. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Rotbraunen Ochsenauges 54 Individuen im Nettetal bei Welling östlich Mayen am 12.08.1995 und 50 Individuen bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 30.07.1991 (BOSSELMANN & KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 10.08.1995 und nach dem Vollmond am 26.07.1991 registriert. Verschiedene Beobachtungen des Rotbraunen Ochsenauges an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Rotbraunen Ochsenauges an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in KUNZ (1991, 1994), HASSELBACH (1992, 1993, 1994, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002) und VERVAEKE (2000, 2005, 2008) zusammengestellt.

In 1997 wurden 25 Individuen des Rotbraunen Ochsenauges bei Höchstenbach südöstlich

Altenkirchen im Westerwald am 09.07.1997 erfaßt (GEISSEN 1999), was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare nach dem Neumond am 04.07.1997 andeutet. In 1996 wurden bis ca. 200 Individuen des Rotbraunen Ochsenauges um das Forsthaus Remstecken im Koblenzer Stadtwald südwestlich Koblenz am 07.08.1996 registriert (RENKER 1997), was eine Kulmination der Abundanz der Exemplare zwischen dem Vollmond am 30.07.1996 und dem Neumond am 14.08.1996 widerspiegelt. In 1992 wurden an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Münstermaifeld südwestlich Koblenz 16 Individuen des Rotbraunen Ochsenauges am 11.08.1992 und 23 Individuen am 18.08.1992 (HASSELBACH 1993) um den Vollmond am 13.08.1992 festgestellt. In 1991 wurden 24 Individuen des Rotbraunen Ochsenauges an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Koblenz am 15.08.1991 (HASSELBACH 1992) nach dem Neumond am 10.08.1991 angetroffen. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde das Rotbraune Ochsenauge unter anderen auch von VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Rotbraunen Ochsenauges in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Rotbraunen Ochsenauges in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von vier Exemplaren des Großen Ochsenauges bei Boos westlich Mayen am 29.05.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 04.06.1993 und die späteste Beobachtung von fünf Exemplaren des Großen Ochsenauges bei Trimbs östlich Mayen am 05.09.1981 (KINKLER & SCHMITZ in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 29.08.1981. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Großen Ochsenauges 327 Individuen bei Mosbruch nordöstlich Daun am 05.08.1991 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 10.08.1991 registriert. Zu den frühesten Meldungen des Großen Ochsenauges wurde noch beigetragen die Beobachtung von einem Exemplar in der Umgebung von Koblenz im Rheintal am 20.05.2001 (HASSELBACH 2002) vor dem Neumond am 23.05.2001.

Verschiedene Beobachtungen des Großen Ochsenauges an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und BOSSELMANN (1992) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Großen Ochsenauges an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in KUNZ (1989), HASSELBACH (1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2010) kompiliert. In 1998 wurden 25 Individuen des Großen Ochsenauges bei Mudenbach ost-südöstlich Altenkirchen im Westerwald am 21.07.1998 erfaßt (GEISSEN 1999), was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Neumond am 23.07.1998 andeutet. In 1991 wurden 27 Individuen des Großen Ochsenauges an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Koblenz am 03.08.1991 (HASSELBACH 1992) zwischen dem Vollmond am

26.07.1991 und dem Neumond am 10.08.1991 angetroffen. In 2009 hat BOSSELMANN (2010) etwa 20 Individuen des Großen Ochsenauges bei Monreal südwestlich Mayen am 02.07.2009 dokumentiert, worin sich ein Peak der Häufigkeitsverteilung der Exemplare vor dem Vollmond am 07.07.2009 abzeichnet. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde das Große Ochsenauge unter anderen auch von VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Großen Ochsenauges in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Großen Ochsenauges in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften Atalanta und Melanargia, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

6.12 Mauerfuchs (*Lasiommata megera*)

Als weiterer Vertreter der Augenfalter ist am Apolloweg in fast durchgehend geringer bis mäßiger Anzahl der Mauerfuchs (*Lasiommata megera* LINNAEUS 1767; Lepidoptera: Satyridae) vorhanden, bei dem jedoch ähnlich wie bei dem Großen Ochsenauge (*Maniola jurtina* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) keine markante Spitze der Abundanz der Exemplare im Laufe der Saison der Insekten festgestellt werden konnte, und das gleiche gilt für mehrere Repräsentanten der Edelfalter, welche den C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und das Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) umfassen. Eine erhöhte Populationsstärke des Mauerfuchses konnte ich im vorigen Jahr am Apolloweg lediglich um den Neumond am 10.08.2010 notieren. Der Mauerfuchs ist mir immer wieder in einzelnen bis etlichen Exemplaren am Rand des Apolloweges aufgefallen, wo er vorwiegend auf Mauern, Felsen und Steinen sowie auf dem Boden sitzt und im Vorbeigehen auffliegt, und nur um den Neumond am 10.08.2010 sind stellenweise auch zahlreiche Individuen aufgetreten. Der Mauerfuchs ist am Apolloweg auch während der Flugzeit der Mosel-Apollo geflogen. Die Population des Mauerfuchses am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt.

In 1998 hat GEISSEN (1999) zahlreiche Individuen des Mauerfuchses zwischen Filsen nord-nordwestlich Boppard und Kamp-Bornhofen ost-südöstlich Boppard am 08.05.1998 erfaßt, was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Vollmond am 11.05.1998 andeutet. Verschiedene Beobachtungen des Mauerfuchses an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), KUNZ (1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995) und BOSSELMANN (1992) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Mauerfuchses an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1997, 1999, 2000, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002) und VERVAEKE (2000, 2005, 2008) zusammengestellt. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Mauerfuchs unter anderen auch von VERVAEKE (2008) und BOSSELMANN (2009) beobachtet.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung

von 20 Exemplaren der Frühjahrsgeneration des Mauerfuchs bei Winningen im Moseltal südwestlich Koblenz am 30.04.1990 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 25.04.1990 und die späteste Beobachtung von drei Exemplaren der Sommergeneration des Mauerfuchs bei Engers nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 15.10.1994 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 19.10.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Mauerfuchs 100 Individuen am Bauenberg im Brohltal bei Niederzissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 15.05.1971 und 75 Individuen bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 11.08.1985 (KINKLER & NIPPEL in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 10.05.1971 und vor dem Neumond am 16.08.1985 registriert. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrsgeneration des Mauerfuchs wurde noch beigetragen die Beobachtung von einem Exemplar in der Umgebung von Bendorf nördlich Koblenz im Rheintal am 26.04.1997 (HASSELBACH 1999) nach dem Vollmond am 22.04.1997. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Mauerfuchs wurde noch beigetragen die Erfassung von einem Exemplar in der Umgebung von Zeiskam westsüdwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 13.10.2001 (HASSELBACH 2002) vor dem Neumond am 16.10.2001.

6.13 Postillon-Heufalter (*Colias croceus*)

Der Postillon-Heufalter (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae) ist am Apolloweg vor dem Neumond am 08.09.2010 plötzlich mit etlichen Exemplaren aufgetreten, welche an der Demarkationslinie zwischen den Weinbergen und dem Waldrand hin- und hergeflogen sind, wohingegen vorher dort keine Individuen vorhanden waren. Der goldgelbe Postillon-Heufalter ist im anbrechenden Goldenen Herbst ein in die bunte Mischung der gelben, orangen, roten und braunen automnalen Farben hervorragend passender Fahnenträger, der den Waldrand an der Grenze der Weinberge und Wiesen auf und ab fliegt und mit seiner brillianten eidotterartigen Signalfarbe im strahlenden Sonnenschein vor dem Hintergrund der sich leuchtend gelb und rot verfärbenden Blätter den Beginn des Finales der Flugzeit der Insekten verkündet. Mit seinen im gleißenden Sonnenlicht glänzenden gelborangen Schwingen ist der Postillon-Heufalter bei seinen Patrouillenflügen entlang des Waldrandes am Ende der Wiesen und Weinberge der passende Bote für die unübersehbare optische Meldung des Ausklangs der Saison der Insekten. Mit dem Schwenken der gelben Laterne macht der Postillon-Heufalter seinem Namen alle Ehre und verbreitet als fliegender Kundschafter mit seinen goldgelben Fahnen die Nachricht des bevorstehenden Schlußakkords der Flugzeit der Insekten zum Kehraus des Sommers mit dem einsetzenden Goldenen Herbst. Die Population des Postillon-Heufalters am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt. In Analogie und Extrapolation zu dem Vorkommen des Postillon-Heufalters am Apolloweg im vorigen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr das Erscheinen etlicher Exemplare des Postillon-Heufalters am Apolloweg um den Vollmond am 12.09.2011.

Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Individuen des Postillon-Heufalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in KUNZ (1992), HASSELBACH (1995, 1996, 1999, 2000, 2002, 2003b, 2004, 2006a); KINKLER, KWIATKOWSKI,

KWIATKOWSKI & BOSSELMANN (1996) und SCHUMACHER (2004b) kompiliert, von denen die selbzyklisch verwertbaren Beobachtungsdaten in MADER (2010a) interpretiert sind. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Postillon-Heufalter unter anderen auch von VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Postillon-Heufalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selbzyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Postillon-Heufalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften Atalanta und Melanargia, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Unter den frühesten Meldungen der Sommergeneration des Postillon-Heufalters wurde die Beobachtung von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 05.07.2003 (HASSELBACH 2004) nach dem Neumond am 29.06.2003 genannt. Unter den spätesten Nachweisen der Herbstgeneration des Postillon-Heufalters wurden die Erfassungen von zwei Exemplaren in der Umgebung von Alzey nordwestlich Worms im nördlichen Teil des Oberrheingrabens am 02.10.1994 (HASSELBACH 1995) vor dem Neumond am 05.10.1994, von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 16.10.2003 (HASSELBACH 2004) nach dem Vollmond am 10.10.2003, von einem Exemplar in der Umgebung von Germersheim südsüdwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 18.10.1997 (HASSELBACH 1999) nach dem Vollmond am 16.10.1997, und von einem Exemplar in der Umgebung von Germersheim südsüdwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 04.11.2001 (HASSELBACH 2002) nach dem Vollmond am 01.11.2001 berichtet.

6.14 Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*)

Zusammen mit der Frühjahrsgeneration des Segelfalters fliegt an den Flugplätzen des Mosel-Apollo und an anderen Lokalitäten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier auch der ubiquiste Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), dessen Männchen im Suchflug am Waldrand und in den Weinbergen auf und ab fliegen und durch die prägnanten orangen Flecken auf den Vorderflügeln, welche im strahlenden Sonnenschein leuchtend apfelsinenfarben hervorstechen, dem Insektenliebhaber bei seinen Beobachtungen nicht entgehen können. Der aufgrund der grellen orangen Flecken auf den Vorderflügeln der Männchen, welche immer wieder hin und zurück Patrouille fliegen, unübersehbare Aurorafalter zählt zusammen mit der Frühjahrsgeneration des Segelfalters zu den ersten echten Frühlingsboten im Insektenreich, welche mit ihrem Erscheinen den entomologischen Beginn des Frühlings markieren, denn es handelt sich bei diesen beiden Arten um typische vernale Formen, welche im Frühling des laufenden Jahres aus der Puppe geschlüpft sind, wohingegen andere Schmetterlinge wie der Zitronenfalter, das Tagpfauenauge, der Kleine Fuchs, der C-Falter und der Admiral, welche bereits an den ersten Sonnentagen im Frühling herumfliegen, als Imagines überwintert haben und damit aestivale bis automnale Formen des vorigen Jahres darstellen, welche schon von den ersten warmen Sonnenstrahlen am Ende des Winters oder sogar manchmal noch während des Winters aus ihrer Hibernation geweckt werden und im grellen Sonnenschein herumflattern. Auf der anderen Seite verkündet das Erscheinen zahlreicher Individuen der aestivalen bis automnalen Generation des Admirals (*Vanessa atalanta* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) an den

reifen Trauben in den Weinbergen und den reifen Früchten in den Obstgärten sowie des Postillon-Heufalters (*Colias croceus* FOURCROY 1785; Lepidoptera: Pieridae) in den Wiesen und an den Waldrändern das entomologische Ende des Sommers und den Beginn des Herbstes.

In einigen Jahren mit einem zeitigen Beginn des Frühlings erscheint der Aurorafalter schon etwa ein bis zwei Wochen nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche, wohingegen die Frühjahrsgeneration des Segelfalters in der Regel erst etwa drei bis vier Wochen nach dem vernalen Äquinoktium schlüpft und ausfliegt. In manchen Jahren mit einem ausgeprägten Vorfrühling sind jedoch schon zahlreiche vernale Individuen des Segelfalters und des Schwalbenschwanzes bereits kurz nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche geflogen (ZERKOWITZ 1921). Der Aurorafalter und die Frühjahrsgeneration des Segelfalters spielen die Ouvertüre und eröffnen die Saison der Insekten nach der Frühlings-Tag-und-Nacht-Gleiche, und am Beginn des Hauptteils der Flugzeit der Schmetterlinge erscheint dann auch der Mosel-Apollo, wohingegen die aestivale bis automnale Generation des Admirals das Finale veranstaltet und die Saison der Insekten abgesehen von auch später noch herumfliegenden Nachzüglern vor der Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche beendet. Die letzten Individuen des Aurorafalters und der Frühjahrsgeneration des Segelfalters fliegen zusammen mit den ersten Exemplaren des Mosel-Apollo, wohingegen die letzten Individuen des Mosel-Apollo zusammen mit den ersten Exemplaren der Sommergeneration des Segelfalters fliegen.

Die prägnanten orangen Flecken auf den Vorderflügeln der Männchen des Aurorafalters (*Anthocharis cardamines* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Pieridae), welche im strahlenden Sonnenschein leuchtend apfelsinenfarben hervorstechen, zeichnen die Männchen des Aurorafalters als einen der koloristisch attraktivsten Schmetterlinge im Frühling aus und ermöglichen im Vergleich die Vorstellung des bezaubernden Auftritts der Weibchen des Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913; Lepidoptera: Papilionidae), welche mit markanten orangen Flecken auf den Hinterflügeln ausgestattet sind und bei ihren Segelflügen im Bergland des Hindukusch und angrenzender Gebirgsketten in Afghanistan und Umgebung in ähnlicher Weise im gleißenden Sonnenlicht herrlich apfelsinenfarben glänzen wie die Männchen des Aurorafalters in Mitteleuropa. Die in der Palette der Apollofalter unikalen orangen Flecken auf den Hinterflügeln der Weibchen des Apfelsinen-Apollo, welche in der grellen Illumination der intensiven Hochgebirgssonne im Bergland des Hindukusch und angrenzender Gebirgsketten in Afghanistan und Umgebung schon von weitem als leuchtend apfelsinenfarbige Signale erkennbar sind, verhelfen dem Apfelsinen-Apollo zu seinem Status als dem schönsten Apollofalter der Welt oder sogar als einem ausgesprochenen Traumfalter (OMOTO & WYATT 1964, MÜTING 1970, EBERT 2010), dessen Faszination und Anziehungskraft für aufwendige Expeditionen zu seinen exklusiven Flugplätzen in das abgelegene und schwierig erreichbare montane Gelände in Zentralasien (KOTZSCH 1936a, 1936b, 1951; LEDERER 1936, HOLIK 1950, WYATT 1957, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964, MÜTING 1970, SAKAI 1978, EISNER & NAUMANN 1980, KREUZBERG 1987, MRÁČEK 2006, OTTMÜLLER 2006, EBERT 2010) leicht verständlich wird, wenn man das bezaubernde Schauspiel der Männchen des Aurorafalters in Mitteleuropa betrachtet, welche mit ihren in dem Spektrum der Weißlinge fast einzigartigen orangen Flecken auf den Vorderflügeln bei ihren Patrouillenflügen am Waldrand im strahlenden Sonnenschein derart auffällig apfelsinenfarben leuchten, daß sie dem Insektenliebhaber bei seinen Beobachtungen nicht entgehen können.

Der Aurorafalter ist in Nußloch und Tairnbach in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 14.04.2010 und dem Vollmond am 29.04.2010 in Erscheinung getreten, und in Analogie und Extrapolation dazu kalkuliere ich dort für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Aurorafalters zwischen dem Vollmond am 18.04.2011 und dem Neumond am 03.05.2011. Im Moseltal ist der Aurorafalter am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im vorigen Jahr mit der Spitze der Häufigkeit der Exemplare deutlich später als in der Umgebung von Heidelberg vorgekommen, denn es sind zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 am Apolloweg und an den anderen Lokalitäten im Moseltal zahlreiche Individuen geflogen, wohingegen nach dem Neumond am 14.05.2010 in Nußloch und Tairnbach nur noch einzelne Exemplare vorhanden waren. Nach dem Vollmond am 28.05.2010 hat dann die Häufigkeit des Aurorafalters auch am Apolloweg und an den anderen Lokalitäten im Moseltal rasch abgenommen, und die letzten Individuen des Aurorafalters sind dann in Nußloch und Tairnbach ebenso wie am Apolloweg und an den anderen Lokalitäten im Moseltal um den Neumond am 12.06.2010 geflogen, womit das Ende der Flugzeit in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben und im Moseltal synchron verlaufen ist und lediglich die Kulmination der Häufigkeit der Exemplare zwischen beiden Gebieten um einen Mondzyklus versetzt war. Entsprechend der Verschiebung des Höhepunktes der Individuenzahl um einen Mondzyklus im vorigen Jahr erwarte ich in Analogie und Extrapolation dazu die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Aurorafalters im Moseltal im laufenden Jahr zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011.

Die Männchen des Aurorafalters sind im vorigen Jahr zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 im Moseltal nicht nur am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, sondern es sind auch an zahlreichen anderen Lokalitäten im Moseltal und im Hunsrück immer wieder Individuen aufgetaucht, welche mit ihrer leuchtend orangen Farbe der Vorderflügel im strahlenden Sonnenschein derart auffällig als fliegende Signale die Bahnen gekreuzt haben, daß sie auch während der Fahrt problemlos erkannt und registriert werden konnten, als an allen Ecken und Enden der Strecke durch Wälder und Wiesen wiederholt Männchen des Aurorafalters und auch Exemplare des Schwalbenschwanzes sowie vor allem immer wieder Männchen des Zitronenfalters aufgetaucht sind. Die letzten Männchen des Aurorafalters und der Frühjahrs- generation des Zitronenfalters sind gemeinsam mit den letzten Individuen der Frühjahrs- generation des Schwalbenschwanzes nach dem Neumond am 12.06.2010 verschwunden. Die Populationen des Aurorafalters am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere bis etliche Dutzende und manchmal möglicherweise sogar einige Hunderte Individuen umfaßt. Aus den jeweiligen Populationsstärken der verschiedenen Teilbereiche ergibt sich für das Gesamtgebiet des Moseltales zwischen Koblenz und Trier einschließlich des angrenzenden Hunsrücks eine kumulative Populationsstärke von bis zu mehreren Tausenden Individuen des Aurorafalters in 2010.

Das Vorkommen des Aurorafalters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo,

des Segelfalters, des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels, des C-Falters und des Roten Scheckenfalters schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

Verschiedene Beobachtungen des Aurorafalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1994, 1995) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Aurorafalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), KUNZ (1992), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002) und BOSSELMANN (2009, 2010) zusammengestellt. In 1991 wurden ca. 15 Individuen des Aurorafalters am 11.04.1991 an einer nicht näher bezeichneten Lokalität im Raum zwischen Neuwied und Montabaur nördlich Koblenz (HASSELBACH 1992) vor dem Neumond am 14.04.1991 registriert. In 1995 wurden zahlreiche Individuen des Aurorafalters im Oberbachtal und im Unterbachtal bei Dausenau östlich Bad Ems im Lahntal ost-süd-östlich Koblenz am 25.04.1995 und 10 Individuen bei Hundsangen östlich Montabaur ost-nordöstlich Koblenz am 03.05.1995 beobachtet (RENKER 1997), was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Neumond am 29.04.1995 andeutet. In 1997 wurden mehr als 20 Individuen des Aurorafalters am 31.03.1997 bei Dörscheid südsüdöstlich Sankt Goar südsüdöstlich Boppard im Rheintal gesichtet (GEISSEN 1999), was eine erste Kulmination der Abundanz der Exemplare nach dem Vollmond am 24.03.1997 und nur 10 Tage nach dem vernalen Äquinoktium am 21.03.1997 widerspiegelt. In 1998 hat GEISSEN (1999) zahlreiche Individuen des Aurorafalters zwischen Filsen nordnordwestlich Boppard und Kamp-Bornhofen ost-südöstlich Boppard am 08.05.1998 erfaßt, was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Vollmond am 11.08.1998 andeutet. In 2000 hat GEISSEN (2002) das nicht seltene Erscheinen von Individuen des Aurorafalters in und um Hachenburg nordnordöstlich Koblenz von 01.05.2000 bis 07.05.2000 um den Neumond am 04.05.2000 dokumentiert.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von drei Exemplaren des Aurorafalters bei Wolken nördlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 10.04.1991 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 14.04.1991 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar des Aurorafalters bei Volkesfeld nordnordwestlich Mayen am 22.07.1992 (SCHLÜTER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 29.07.1992. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Aurorafalters 29 Individuen bei Mosbruch nordöstlich Daun am 14.05.1992 und 23 Individuen bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.04.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 16.05.1992 und nach dem Neumond am 21.04.1993 registriert. Zu den frühesten Meldungen des Aurorafalters wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar bei Braubach südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 28.03.1991 (KUNZ 1992) vor dem Vollmond am 30.03.1991, von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 28.03.2002 (HASSELBACH 2003b) am Vollmond am 28.03.2002, und von je einem Exemplar bei Dörscheid südsüdöstlich Sankt Goar südsüdöstlich Koblenz im Rheintal und bei Niedererbach nordwestlich Limburg im Lahntal am 31.03.1997 (GEISSEN 1999) nach dem Vollmond am 24.03.1997.

6.15 Schachbrett (*Melanargia galathea*) und Waldbrettspiel (*Pararge aegeria*)

Bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier habe ich auch wiederholt das Schachbrett (*Melanargia galathea*, LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) und das Waldbrettspiel (*Pararge aegeria* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Satyridae) registriert, wobei mir jedoch keine besonderen Schwankungen in der Häufigkeit der Individuen und keine markanten Höhepunkte der Abundanz der Exemplare während der Flugzeit aufgefallen sind. Das Schachbrett und das Waldbrettspiel sind immer wieder mit einzelnen bis etlichen Individuen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, ohne daß ihr Auftreten besonders auffällig gewesen wäre und Anlaß zu eingehenderer Dokumentation der Verbreitung dieser ubiquitsten Mitglieder der Palette der Schmetterlinge gegeben hätte. Die Populationen des Schachbretts und des Waldbrettspiels am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere bis etliche Dutzende Individuen umfaßt.

Verschiedene Beobachtungen des Schachbretts und/oder des Waldbrettspiels an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), KUNZ (1991, 1993, 1994, 1995) und BOSSELMANN (1992) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur jeweils 1 – 3 Exemplaren des Schachbretts und/oder des Waldbrettspiels an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1987), KUNZ (1989, 1992, 1994), HASSELBACH (1992, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2009, 2010) kompiliert. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurden das Schachbrett und das Waldbrettspiel unter anderen auch von VERVAEKE (2008) beobachtet. Beispiele zur Populationsdynamik des Schachbretts und des Waldbrettspiels in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Schachbretts und des Waldbrettspiels in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar des Schachbretts bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 02.06.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 04.06.1993, und die spätesten Beobachtungen von je zwei Exemplaren des Schachbretts bei Döttingen westnordwestlich Mayen am 15.08.1995 und bei Ettringen nördlich Mayen am 18.08.1995 (BECKER & BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) zwischen dem Vollmond am 10.08.1995 und dem Neumond am 26.08.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Schachbretts ca. 500 Individuen bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 29.06.1995, ca. 250 Individuen bei Mosbruch nordöstlich Daun am 08.07.1992 und ca. 135 Individuen im Nettetel bei Welling östlich Mayen am 05.07.1995 (KWIATKOWSKI

& BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 27.06.1995, vor dem Vollmond am 14.07.1992 und vor dem Vollmond am 12.07.1995 registriert. Zu den frühesten Meldungen des Schachbretts wurden noch beigetragen die Beobachtungen von zwei Exemplaren bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 02.05.1995 (RENKER 1997) nach dem Neumond am 29.04.1995, und von fünf Exemplaren bei Brey südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 25.05.1996 (RENKER 1997) vor dem Vollmond am 01.06.1996.

In 2009 wurden ca. 10 Individuen des Schachbretts bei Düngeheim südsüdwestlich Mayen am 06.06.2009 (BOSSELMANN 2010) vor dem Vollmond am 07.06.2009 gezählt. In 2000 hat GEISSEN (2002) viele Individuen des Schachbretts an der Schmidtenhöhe bei Koblenz am 22.06.2000 erfaßt, was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare nach dem Vollmond am 16.06.2000 andeutet. In 1997 wurden 100 Individuen des Schachbretts am Bausenberg im Brohltal bei Niederzissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 25.06.1997 und 20 Individuen in Montabaur-Eschelbach nordöstlich Koblenz am 13.07.1997 dokumentiert (GEISSEN 1999), was eine Kulmination der Abundanz der Exemplare um und zwischen dem Vollmond am 20.06.1997 und dem Neumond am 04.07.1997 widerspiegelt. In 1996 wurden mehr als 100 Individuen des Schachbretts bei Kausen nordöstlich Altenkirchen im Westerwald am 07.07.1996, ca. 30 – 50 Individuen im Buchhellertal südwestlich Burbach südlich Siegen am 21.07.1996 und ca. 20 – 30 Individuen bei Höchstenbach südöstlich Altenkirchen im Westerwald am 26.07.1996 festgehalten (RENKER 1997), was möglicherweise zwei Spitzen der Häufigkeit der Exemplare nach dem Vollmond am 01.07.1996 und vor dem Vollmond am 30.07.1996 belegt. In 1995 wurde das sehr häufige Vorkommen des Schachbretts am Bausenberg im Brohltal bei Niederzissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 04.07.1995 und das Auftreten von ca. 50 Individuen bei Ettringen nördlich Mayen am 15.07.1995 gemeldet (RENKER 1997), was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare zwischen dem Neumond am 27.06.1995 und dem Vollmond am 12.07.1995 unterstreicht.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von zwei Exemplaren des Waldbrettspiels bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.04.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.04.1993 und die späteste Beobachtung von drei Exemplaren des Waldbrettspiels bei Kobern-Gondorf im Moseltal am 01.09.1991 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 25.08.1991. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Waldbrettspiels 100 Individuen am Bausenberg im Brohltal bei Niederzissen südsüdöstlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 31.07.1971 (KINKLER, NIPPEL & SWOBODA in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 26.07.1971 registriert. In 1998 hat GEISSEN (1999) zahlreiche Individuen des Waldbrettspiels um Koblenz-Arenberg von 20.07.1998 bis 25.07.1998 sowie 10 Exemplare bei Höchstenbach südöstlich Altenkirchen im Westerwald am 07.08.1998 registriert, was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um und zwischen dem Neumond am 23.07.1998 und dem Vollmond am 08.08.1998 andeutet. Zu den frühesten Meldungen des Waldbrettspiels wurden noch beigetragen die Beobachtungen von zwei Exemplaren bei Hömberg östlich Bad Ems im Lahntal am 21.04.1991 (KUNZ 1992) vor dem Vollmond am 28.04.1991, und von einem Exemplar bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 28.04.1991 (KUNZ 1992) am Vollmond

am 28.04.1991. Zu den spätesten Nachweisen des Waldbrettspiels wurden noch beigesteuert die Erfassungen von einem Exemplar in der Umgebung von Zell südlich Cochem im Moseltal am 04.09.1996 (HASSELBACH 1997) nach dem Vollmond am 28.08.1996, von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 13.10.2003 (HASSELBACH 2004) nach dem Vollmond am 10.10.2003, und von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 27.10.2005 (HASSELBACH 2006) vor dem Neumond am 02.11.2005.

6.16 Tagpfauenauge (*Inachis io*) und C-Falter (*Polygonia c-album*)

Bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier habe ich auch wiederholt das Tagpfauenauge (*Inachis io* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und den C-Falter (*Polygonia c-album* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) registriert, wobei mir jedoch keine besonderen Schwankungen in der Häufigkeit der Individuen und keine markanten Höhepunkte der Abundanz der Exemplare während der Flugzeit aufgefallen sind. Das Tagpfauenauge und der C-Falter sind immer wieder mit einzelnen bis etlichen Individuen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, ohne daß ihr Auftreten besonders auffällig gewesen wäre und Anlaß zu eingehenderer Dokumentation der Verbreitung dieser ubiquitsten Mitglieder der Palette der Schmetterlinge gegeben hätte. Das Tagpfauenauge und der C-Falter sind am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo auch während der Flugzeit des Mosel-Apollo geflogen. Die Populationen des Tagpfauenauges und des C-Falters am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere bis etliche Dutzende Individuen umfaßt.

Das Vorkommen des C-Falters im Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde bereits von STOLLWERCK (1863) gemeldet und ist damit ebenso wie das Auftreten des Mosel-Apollo, des Segelfalters, des Großen Schillerfalters und des Kleinen Schillerfalters, des Großen Eisvogels und des Kleinen Eisvogels, des Aurorafalters und des Roten Scheckenfalters schon seit über 150 Jahren in der Literatur dokumentiert.

Verschiedene Beobachtungen des C-Falters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1990, 1991, 1993, 1994, 1995) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des C-Falters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in KUNZ (1989), HASSELBACH (1992, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2009, 2010) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen des Tagpfauenauges an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und BOSSELMANN (1992) aufgeführt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Tagpfauenauges an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1992, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2010) aufgelistet. Am Apolloweg zwischen

Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der C-Falter unter anderen auch von KUNZ (1993) registriert. Beispiele zur Populationsdynamik des Tagpfauenauges und des C-Falters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Tagpfauenauges und des C-Falters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar der überwinterten Vorjahresgeneration des Tagpfauenauges bei Engers nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 12.03.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 08.03.1993, und die spätesten Beobachtungen von je einem bis drei Exemplaren der Sommergeneration des Tagpfauenauges bei Mayen westlich Koblenz am 18.10.1995, am 24.10.1995, am 26.10.1995 und am 12.11.1995 (BOSSELMANN & WIMMERT in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) um und zwischen dem Neumond am 24.10.1995 und dem Vollmond am 07.11.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Tagpfauenauges 80 Individuen bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 11.08.1985, 72 Individuen im Baybachtal südsüdöstlich Burgen südsüdwestlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 02.08.1995 und 67 Individuen bei Urmitz nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 01.08.1995 (KINKLER, HERTEL & HÖFER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Neumond am 16.08.1985 und nach dem Neumond am 27.07.1995 registriert. In 1991 wurden an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Koblenz jeweils ca. 25 Individuen des Tagpfauenauges am 22.07.1991 und am 28.07.1991 (HASSELBACH 1992) um den Vollmond am 26.07.1991 angetroffen. Zu den frühesten Meldungen der überwinterten Vorjahresgeneration des Tagpfauenauges wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar in der Umgebung von Landstuhl im Pfälzer Wald am 16.01.1999 (HASSELBACH 2001) vor dem Neumond am 17.01.1999, von einem Exemplar in der Umgebung von Koblenz im Rheintal am 20.01.1999 (HASSELBACH 2001) nach dem Neumond am 17.01.1999, und von einem Exemplar in der Umgebung von Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 12.02.1995 (HASSELBACH 1996) vor dem Vollmond am 15.02.1995. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Tagpfauenauges wurde noch beigesteuert die Beobachtung von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 23.12.2002 (HASSELBACH 2003b) nach dem Vollmond am 19.12.2002. In 2009 hat BOSSELMANN (2010) etwa 20 Individuen des Tagpfauenauges bei Eulgem südsüdwestlich Mayen am 21.07.2009 dokumentiert, was auf einen Peak der Häufigkeitsverteilung der Exemplare um den Neumond am 22.07.2009 hinweist.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von zwei Exemplaren der überwinterten Vorjahresgeneration des C-Falters bei Winningen südwestlich Koblenz im Moseltal am 05.03.1992 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 04.03.1992 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des C-Falters bei Mayen westlich Koblenz am 24.10.1995 (BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN

1996) am Neumond am 24.10.1995. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des C-Falters 26 Individuen bei Lahnstein süd-süd-östlich Koblenz im Rheintal am 18.07.1985 und 21 Individuen bei Pommerheld nördlich Bruttig ost-südöstlich Cochem im Moseltal am 08.07.1995 (KINKLER & BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) am Neumond am 18.07.1985 und vor dem Vollmond am 12.07.1995 registriert. In 1995 hat RENKER (1997) das sehr häufige Vorkommen des C-Falters im Kaltbachtal nördlich Nassau ost-südöstlich Bad Ems im Lahntal ost-südöstlich Koblenz am 28.06.1995 dokumentiert, was eine Kulmination der Abundanz der Exemplare um den Neumond am 28.06.1995 widerspiegelt. Zu den frühesten Meldungen der überwinterten Vorjahresgeneration des C-Falters wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar in der Umgebung von Dannenfels südwestlich Kirchheimbolanden am 02.03.1997 (HASSELBACH 1999) nach dem Vollmond am 22.02.1997, von zwei Exemplaren bei Fachbach westnordwestlich Bad Ems im Lahntal am 21.03.2000 und einem Exemplar bei Bad Ems im Lahntal am 22.03.2000 (GEISSEN 2002) nach dem Vollmond am 20.03.2000, und von zwei Exemplaren bei Bad Neuenahr-Ahrweiler im Ahrtal und bei Heppingen östlich Bad Neuenahr-Ahrweiler am 23.03.1995 (RENKER 1997) nach dem Vollmond am 17.03.1995. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des C-Falters wurden noch beigetragen die Erfassungen von einem Exemplar bei Nassau ost-süd-östlich Bad Ems im Lahntal am 10.10.1988 (KUNZ 1989) am Neumond am 10.10.1988, von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 17.10.2005 (HASSELBACH 2006a) am Vollmond am 17.10.2005, von einem Exemplar in der Umgebung von Koblenz im Rheintal am 29.10.1999 (HASSELBACH 2001) nach dem Vollmond am 24.10.1999, und von einem Exemplar bei Singhofen südöstlich Bad Ems südöstlich Koblenz am 12.11.1988 (KUNZ 1989) nach dem Neumond am 09.11.1988.

6.17 Landkärtchen (*Araschnia levana*) und Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*)

Bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier habe ich auch wiederholt das Landkärtchen (*Araschnia levana* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) und den Kleinen Perlmutterfalter (*Issoria lathonia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae) registriert, wobei mir jedoch keine besonderen Schwankungen in der Häufigkeit der Individuen und keine markanten Höhepunkte der Abundanz der Exemplare während der Flugzeit aufgefallen sind. Das Landkärtchen und der Kleine Perlmutterfalter sind immer wieder mit einzelnen bis etlichen Individuen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, ohne daß ihr Auftreten besonders auffällig gewesen wäre und Anlaß zu eingehenderer Dokumentation der Verbreitung dieser ubiquitesten Mitglieder der Palette der Schmetterlinge gegeben hätte. Die Populationen des Landkärtchens und des Kleinen Perlmutterfalters am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere Dutzende Individuen umfaßt.

Verschiedene Beobachtungen des Landkärtchens und/oder des Kleinen Perlmutterfalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), BOSSELMANN (1992) und KUNZ (1993, 1994, 1995) zusammengestellt. Verschiedene Beobach-

tungen von meist nur jeweils 1 – 3 Exemplaren des Landkärtchens und/oder des Kleinen Perlmutterfalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in HASSELBACH (1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2000, 2005, 2008) und BOSSELMANN (2010) kompiliert. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Kleine Perlmutterfalter unter anderen auch von GEISSEN (2002) registriert. Beispiele zur Populationsdynamik des Landkärtchens und des Kleinen Perlmutterfalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Landkärtchens und des Kleinen Perlmutterfalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von drei Exemplaren der Frühjahrsgeneration des Landkärtchens bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 23.04.1993 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 21.04.1993 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des Landkärtchens im Nettetel bei Welling östlich Mayen am 05.09.1981 (KINKLER in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Neumond am 29.08.1981. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahlen der Häufigkeit des Landkärtchens 70 Individuen bei Lahnstein südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 18.07.1985 und ca. 50 Individuen im Nitztal nordwestlich Mayen am 11.08.1995 (KINKLER, BECKER & BOSSELMANN in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) am Neumond am 18.07.1985 und nach dem Vollmond am 10.08.1995 registriert. In 1998 wurden 10 Individuen des Landkärtchens bei Herschbach nordwestlich Mayen am 27.07.1998 erfaßt (GEISSEN 1999), was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Neumond am 23.07.1998 andeutet. In 1995 wurde ca. 40 – 50 Individuen des Landkärtchens im Gelbachtal zwischen Montabaur nordöstlich Koblenz und Nassau ost-südöstlich Koblenz am 01.08.1995 und 10 Individuen im Urbachtal zwischen Bornich und Dörscheid südsüdöstlich Sankt Goar südsüdöstlich Boppard im Rheintal am 25.07.1995 festgestellt (RENKER 1997), was eine Spitze der Abundanz der Exemplare um den Neumond am 27.07.1995 belegt. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrsgeneration des Landkärtchens wurden noch beigetragen die Beobachtungen von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 18.04.2003 (HASSELBACH 2004) nach dem Vollmond am 16.04.2003, und von 15 Exemplaren in der Umgebung von Otterberg nördlich Kaiserslautern am 29.04.2005 (HASSELBACH 2006a) nach dem Vollmond am 24.04.2005. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Landkärtchens wurde noch beigesteuert die Erfassung von drei Exemplaren an einer nicht bezeichneten Lokalität am 09.09.2005 (HASSELBACH 2006a) nach dem Neumond am 03.09.2005.

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Kleinen Perlmutterfalters 28 Individuen bei Spay südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 19.08.1992 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 13.08.1992 registriert. Unter den frühesten Meldungen des Kleinen Perl-

mutterfalters wurden die Beobachtungen von einem Exemplar in der Umgebung von Bendorf nördlich Koblenz im Rheintal am 23.04.1997 (HASSELBACH 1999) nach dem Vollmond am 22.04.1997, und von einem Exemplar in der Umgebung von Kaifenheim südlich Mayen am 26.04.1992 (HASSELBACH 1993) vor dem Neumond am 02.05.1992 genannt. Unter den spätesten Nachweisen des Kleinen Perlmutterfalters wurden die Beobachtungen von einem Exemplar in der Umgebung von Mayen am 22.09.1992 (HASSELBACH 1993) vor dem Neumond am 26.09.1992, von acht Exemplaren in der Umgebung von Alzey nordwestlich Worms im nördlichen Teil des Oberrheingrabens am 24.09.1994 (HASSELBACH 1995) nach dem Vollmond am 19.09.1994, von einem Exemplar in der Umgebung von Alzey nordwestlich Worms im nördlichen Teil des Oberrheingrabens am 03.10.1996 (HASSELBACH 1997) nach dem Vollmond am 27.09.1996, von drei Exemplaren bei Bad Ems im Lahntal am 22.10.2000 (GEISSEN 2002) vor dem Neumond am 27.10.2000, und von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 27.10.2005 (HASSELBACH 2006a) vor dem Neumond am 02.11.2005 berichtet.

In 2000 hat GEISSEN (2002) zahlreiche Individuen des Kleinen Perlmutterfalters bei Leutesdorf nordwestlich Koblenz im Rheintal am 26.08.2000 erfaßt, was einen Höhepunkt der Häufigkeit der Exemplare um den Neumond am 29.08.2000 andeutet. In 1994 wurde die höchste Häufigkeit des Kleinen Perlmutterfalters mit 8 Individuen an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Alzey am 24.09.1994 (HASSELBACH 1995) nach dem Vollmond am 19.09.1994 dokumentiert. In 1993 wurden die höchsten Häufigkeiten des Kleinen Perlmutterfalters mit 7 Individuen an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Kaub nordnordwestlich Bingen im Rheintal am 29.05.1993 und 5 Individuen an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Adenau nordnordöstlich Daun am 06.06.1993 (HASSELBACH 1994) um den Vollmond am 04.06.1993 notiert. In 1992 wurden 28 Individuen des Kleinen Perlmutterfalters an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Sankt Goar im Rheintal am 19.08.1992 (HASSELBACH 1993) nach dem Vollmond am 13.08.1992 festgestellt. In 1990 wurden 12 Individuen des Kleinen Perlmutterfalters an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Bad Kreuznach im Nahetal am 21.10.1990 (HASSELBACH 1991) nach dem Neumond am 18.10.1990 angetroffen.

6.18 Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*)

Bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier habe ich auch wiederholt den Kleinen Feuerfalter (*Lycaena phlaeas* LINNAEUS 1761; Lepidoptera: Lycaenidae) registriert, wobei mir jedoch keine besonderen Schwankungen in der Häufigkeit der Individuen und keine markanten Höhepunkte der Abundanz der Exemplare während der Flugzeit aufgefallen sind. Der Kleine Feuerfalter ist immer wieder mit einzelnen bis etlichen Individuen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, ohne daß sein Auftreten besonders auffällig gewesen wäre und Anlaß zu eingehenderer Dokumentation der Verbreitung dieses ubiquitsten Mitgliedes der Palette der Schmetterlinge gegeben hätte. Die Populationen des Kleinen Feuerfalters am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere bis etliche Dutzende Individuen umfaßt.

Verschiedene Beobachtungen des Kleinen Feuerfalters an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982), KUNZ (1990, 1992, 1993, 1995) und BOSSELMANN (1992) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Kleinen Feuerfalters an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1987), HASSELBACH (1992, 1999, 2000, 2002, 2003b, 2004, 2006a), KUNZ (1994), RENKER (1997), VERVAEKE (2000, 2005) und GEISSEN (2002) kompiliert. Beispiele zur Populationsdynamik des Kleinen Feuerfalters in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Kleinen Feuerfalters in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften Atalanta und Melanargia, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes erfolgten die früheste Beobachtung von einem Exemplar der Frühjahrgeneration des Kleinen Feuerfalters bei Lahnstein süd-südöstlich Koblenz im Rheintal am 29.04.1994 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 25.04.1994 und die späteste Beobachtung von einem Exemplar der Sommergeneration des Kleinen Feuerfalters bei Engers nordnordwestlich Koblenz im Rheintal am 15.10.1994 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) vor dem Vollmond am 19.10.1994. Innerhalb des untersuchten Zeitraumes und Gebietes wurden als Höchstzahl der Häufigkeit des Kleinen Feuerfalters 29 Individuen bei Niederfell südlich Kobern-Gondorf im Moseltal am 22.09.1994 (KWIATKOWSKI in KINKLER, KWIATKOWSKI, KWIATKOWSKI & BOSSELMANN 1996) nach dem Vollmond am 19.09.1994 registriert. Zu den frühesten Meldungen der Frühjahrgeneration des Kleinen Feuerfalters wurde noch beigetragen die Beobachtung von einem Exemplar zwischen Filsen und Kamp-Bornhofen südsüdöstlich Koblenz im Rheintal am 26.04.2000 (GEISSEN 2002) nach dem Vollmond am 18.04.2000. Zu den spätesten Nachweisen der Sommergeneration des Kleinen Feuerfalters wurde noch beigesteuert die Erfassung von einem Exemplar an einer nicht bezeichneten Lokalität am 27.10.2005 (HASSELBACH 2006a) vor dem Neumond am 02.11.2005.

6.19 Russischer Bär oder Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria*)

Der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae) ist im vorigen Jahr ebenso wie die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) und die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) vor allem zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 derart verbreitet und prägnant vorgekommen, daß beim Abflauen des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem an zahlreichen Stellen immer wieder einzelne oder mehrere Individuen aufgefliegen sind und im Flug ihre roten Hinterflügel mit schwarzen Binden ausgebreitet haben, welche im gleißenden Sonnenschein bestechend rot gegläntzt haben, und auch am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf sind etliche Individuen dieses schönen rot-schwarz-gemusterten Bärenspinners am Wegrand und an der Einmündung eines kleinen Nebenbaches zwischen

dem Rosenberg und dem Fahrberg auf Blüten gesessen und sind beim Vorbeigehen aufgefliegen. Die im grellen Sonnenlicht strahlend rot leuchtenden Hinterflügel des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne wirken wie eine fliegende rote Laterne oder ein loderndes Feuer, und das plötzliche Aufblitzen der brilliant rot glänzenden Hinterflügel nach dem Auffliegen des Falters lassen den attraktiven rot-schwarz-ornamentierten Bärenspinner als markantes Signal erscheinen, welches bei der Wanderung entlang des Weges nicht übersehen werden kann. Die imposanten roten Hinterflügel des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne flattern wie bunte Flaggen im gleißenden Sonnenlicht, wenn die malerischen rot-schwarz-gestalteten Bärenspinner über den glitzernden sandigen und steinigen Boden fliegen, wohingegen die leuchtenden roten Hinterflügel der auffällig kolorierten Bärenspinner nach ihrer Landung auf dem Boden, auf Felsen und Steinen, und auf Blüten und Blättern von Pflanzen sofort unter den schwarz und weiß bis gelb gefärbten Vorderflügeln versteckt werden und nicht mehr sichtbar sind. An einem blauviolett blühenden Strauch des Schmetterlingsfleders oder Sommerfleders (*Buddleja davidii*; Lamiales: Scrophulariaceae) am Asoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf haben sich während der Hauptphase der Flugzeit zahlreiche Individuen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne zum Blütenbesuch versammelt und sind auf den Blüten gesessen und um die Blüten herumgeflogen, und aus einem günstigen Blickwinkel waren dort sogar stimmungsvolle Bilder des auf einer Blüte sitzenden schönen rot-schwarz-gezeichneten Bärenspinners mit dem grandiosen Panorama der Landschaft des Moseltales im Hintergrund zu erzielen.

Der Russische Bär oder die Spanische Fahne konnte mit abflauendem Trend der Häufigkeit auch noch zwischen dem Vollmond am 26.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010 in etlichen bis zahlreichen Exemplaren bestaunt werden. Nach dem Neumond am 10.08.2010 hat die Abundanz des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne dann rasch nachgelassen, und die letzten Individuen sind nach dem Vollmond am 24.08.2010 und vor dem Neumond am 08.09.2010 verschwunden, wohingegen die ersten Exemplare schon nach dem Vollmond am 26.06.2010 erschienen sind und am abnehmenden Halbmond am 04.07.2010 bereits etliche Individuen des rot-schwarz-gemusterten Bärenspinners vorhanden waren, ehe dann vor dem Neumond am 11.07.2010 das Maximum der Häufigkeitsverteilung begonnen hat, welches bis zum Vollmond am 26.07.2010 angehalten hat. In Analogie und Extrapolation zu dem Vorkommen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne im vorigen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten des rot-schwarz-ornamentierten Bärenspinners zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011. Der Russische Bär oder die Spanische Fahne ist um und zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 zusammen mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo geflogen.

Der Russische Bär oder die Spanische Fahne war im vorigen Jahr im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig in wesentlich höherer Populationsdichte vorhanden als im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe. Im westlichen Teil des Apolloweges ist der Russische Bär oder die Spanische Fahne im vergangenen Jahr vor allem an den Felsanschnitten und Efeuhecken auf der Bergseite des Weges sowie an zahlreichen rotblühenden und violettblühenden Pflanzen auf der Talseite des

Wege und an den Naturstieptreppen gegessen und ist im Vorbeigehen immer wieder in einzelnen bis etlichen Exemplaren aufgefliegen, wohingegen der schöne rot-schwarz-gemusterte Bärenspinner im östlichen Teil des Apolloweges besonders an den Felsanschnitten und Trockenmauern auf der Bergseite des Weges gegessen ist und bei der Begehung der Strecke wiederholt in einzelnen Individuen aufgefliegen ist. In manchen Populationen konnten zwei Größenklassen der Flügelspannweite (MADER 2009b) der Exemplare des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne unterschieden werden, welche kleine und große Individuen beinhalten, wohingegen in anderen Populationen nur eine Größenklasse der Flügelspannweite entwickelt war.

Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf sowie auch im weiteren Verlauf des Radweges zwischen Kobern-Gondorf und der Einmündung des Belltales, und am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf bestehen jeweils umfangreiche Populationen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne mit zahlreichen und zeitweise sogar massenhaft Individuen, welche offensichtlich stabile bodenständige Gesellschaften darstellen und in ihrem konzentrierten Auftreten an den Kulminationen der Häufigkeitsverteilung der Exemplare die Schlußfolgerung nahelegen, daß jeweils ausreichend gesicherte permanente Populationen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne vorliegen, welche keines besonderen Schutzes im Sinne der Fauna-Flora-Habitat (FFH) -Richtlinie der Europäischen Union (FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE 1992, 1997; vgl. unter anderen auch KUDRNA 2000, MÜLLER-MOTZFELD 2000, SSYMANK 2000, DREWS 2003c) bedürfen. Der Russische Bär oder die Spanische Fahne ist eine Charakterart der Weinbergstrandlagen an der Mosel (OBERMANN & GRUSCHWITZ 1992). Die umfangreiche und stabile Population des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne am Apolloweg, welche in 2010 schätzungsweise viele Hunderte bis mehrere Tausende Individuen umfaßt hat, ist neben den ausgedehnten und permanenten Vorkommen des Mosel-Apollo und der Rotflügeligen Ödlandschrecke ein weiteres außergewöhnliches Mitglied der Insektenfauna des Moseltales, und der Russische Bär oder die Spanische Fahne zählt zusammen mit dem Mosel-Apollo und der Rotflügeligen Ödlandschrecke zu den Höhepunkten in der Saison der Insekten im Moseltal. Die ausgedehnten Populationen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf sowie auch im weiteren Verlauf des Radweges zwischen Kobern-Gondorf und der Einmündung des Belltales, und am Ausoniussteinbruch und an der Wandlay nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf haben in 2010 ebenfalls schätzungsweise jeweils mehrere Hunderte Individuen beinhaltet.

In 1985 hat BRAUN (1986) etwa 100 Individuen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne bei Bremm südsüdwestlich Cochem am 28.07.1985 registriert, welche vor dem Neumond am 01.08.1985 geflogen sind. In 1991 hat HASSELBACH (1992) etwa 30 Individuen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne an einer nicht näher bezeichneten Lokalität in der Umgebung von Dannenfels südwestlich Kirchheimbolanden am 17.08.1991 dokumentiert, welche nach dem Neumond am 10.08.1991 geflogen sind. Verschiedene Beobachtungen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in KUNZ (1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne an diversen Lokalitäten in Moseltal und

Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1987, 1988), HASSELBACH (1991, 1992, 1993, 1995, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002), VERVAEKE (2000, 2008) und BOSSELMANN (2010) kompiliert. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde der Russische Bär oder die Spanische Fahne unter anderen auch von VERVAEKE (2008) und möglicherweise auch von SCHWAB (in HENSLE 2010b) beobachtet. Das Vorkommen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne im Moseltal und in dessen Seitentälern von einmündenden Bächen wurde auch von DOETSCH (2000) erwähnt. In 2009 hat SCHWAB (in HENSLE 2010b) bei Cochem am 27.07.2009 mindestens 300 Individuen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne gezählt und hat den gesamten Umfang der Population auf wahrscheinlich mehr als 1.000 Exemplare geschätzt, wobei die Beobachtungen nach dem Neumond am 22.07.2009 vermutlich am Apolloweg erfolgt sind. Beispiele zur Populationsdynamik des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

6.20 Schwarzer Bär (*Arctia villica*)

Der Russische Bär oder die Spanische Fahne tritt am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo während der Spitzen der Häufigkeitsverteilung in zahlreichen bis massenhaft Individuen auf, wohingegen ein anderer reizvoller Bärenspinner, welcher ebenso wie der Mosel-Apollo in der Roten Liste der gefährdeten Arten in der höchsten Kategorie verzeichnet ist, am Apolloweg nur gelegentlich in einzelnen Exemplaren erscheint. Der Schwarze Bär (*Arctia villica* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Arctiidae) wurde von HANS-JOACHIM KLEIN (persönliche Mitteilung 2010) am Tag nach dem Neumond am 12.06.2010 am Apolloweg in einem Exemplar auf dem Blatt eines Weinstockes sitzend beobachtet und fotografiert. Das Vorkommen des Schwarzen Bären in den Weinbergen im Moseltal und in dessen Umgebung wurde auch von BRAUN (1988), SCHMITT (1989) und HASSELBACH (1992, 1993, 1994, 1999, 2000) gemeldet, und das Auftreten des Schwarzen Bären am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von KUNZ (1995), KINKLER (1998), SCHUMACHER (2006, 2008) und HANS-JOACHIM KLEIN (persönliche Mitteilung 2010) erwähnt.

6.21 Schwarzgesäumter Besenginsterbanner (*Isturgia limbaria*)

Zur Zeit der Blüte des Besenginsters (*Cytisus scoparius*; Fabales: Fabaceae) in der zweiten Maihälfte 2010, als die Landschaft der Steilhänge des Moseltales durch die goldgelb blühenden Sträucher, welche in ausgedehnten Gürteln entlang der Waldränder an den oberen Grenzen der Weinberge sowie um die Felsen an den Talflanken wachsen und mit ihrer leuchtend gelben Farbe schon von weitem sichtbar sind, einen besonders attraktiven und malerischen Reiz erhalten hat, ist am Apolloweg zwischen Valwig und Cochem-Cond öst-

zen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von LIEDEL (in LENZ 1985a) und KUNZ (1993, 1994) genannt. Verschiedene Beobachtungen des Mittleren Weinschwärmers und/oder des Kleinen Weinschwärmers an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1993) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur jeweils 1 – 3 Exemplaren des Mittleren Weinschwärmers und/oder des Kleinen Weinschwärmers an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1987, 1988), KUNZ (1989, 1990, 1992, 1995), HASSELBACH (1991, 1992, 1994, 1995, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997) und GEISSEN (2002) kompiliert.

Beispiele zur Populationsdynamik des Mittleren Weinschwärmers und des Kleinen Weinschwärmers in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Mittleren Weinschwärmers und des Kleinen Weinschwärmers in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

6.23 Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum*)

Bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier habe ich auch wiederholt das Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Sphingidae) registriert, wobei mir jedoch keine besonderen Schwankungen in der Häufigkeit der Individuen und keine markanten Höhepunkte der Abundanz der Exemplare während der Flugzeit aufgefallen sind. Das Taubenschwänzchen ist immer wieder mit einzelnen bis etlichen Individuen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, ohne daß sein Auftreten besonders auffällig gewesen wäre und Anlaß zu eingehenderer Dokumentation der Verbreitung dieses ubiquitsten Mitgliedes der Palette der Schmetterlinge gegeben hätte. Die Populationen des Taubenschwänzchens am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier haben in 2010 schätzungsweise jeweils mindestens mehrere bis etliche Dutzende Individuen umfaßt.

Das Taubenschwänzchen ist ein tagaktiver Schwärmer, welcher durch seinen charakteristischen kolibriartigen Schwirrflug hervorsteicht, mit dem die kleinen gedrungenen Falter vor den Blüten, an denen sie mit ihrem langen Rüssel Nektar saugen, stationär in der Luft stehen. Die mit hoher Frequenz wie beim Kolibri (Trochiliformes: Trochilidae) vibrierenden Flügel des Taubenschwänzchens erlauben dem kleinen tagsüber im strahlenden Sonnenschein fliegenden Schwärmer die Aufnahme von Nektar aus den Blüten ohne Landung auf den Pflanzen, sondern aus dem kolibriartigen Rüttelflug an Ort und Stelle vor den Blüten, wo der kleine gedrungene Sphingide wie ein Hubschrauber in der Luft steht und mit seinem langen Saugrohr auch aus tiefen Blütenkelchen problemlos den Nektar herausziehen und trinken kann. Die ausreichende Aufnahme von Nährstoffen an den Tankstellen der Blüten-

stände gewährleistet, daß die Männchen und Weibchen des Taubenschwänzchens aufgrund länger anhaltender Kondition und Fitness sowie möglicherweise auch verlängerter Lebensdauer mit einer höheren Wahrscheinlichkeit mit dem erfolgreichen Abschluß von Kopulation und Eiablage die Ziele ihres Lebenszyklus erreichen können und dadurch den Fortbestand der Population in der nächsten Generation begründen und sicherstellen können.

Verschiedene Beobachtungen des Taubenschwänzchens an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) und KUNZ (1992, 1993) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Taubenschwänzchens an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1986), KUNZ (1990, 1994), HASSELBACH (1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003b, 2004, 2006a), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002) und BOSSELMANN (2009, 2010) kompiliert. Am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem wurde das Taubenschwänzchen unter anderen auch von KUNZ (1992) und BOSSELMANN (2009, 2010) registriert.

Beispiele zur Populationsdynamik des Taubenschwänzchens in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Taubenschwänzchens in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

6.24 Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*)

An den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal kommt als weiterer auffälliger Schmetterling auch der Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Sphingidae) vor, zu dem ich jedoch keine eigenen Beobachtungen beitragen kann. Ebenso wie der Mittlere Weinschwärmer und der Kleine Weinschwärmer, bei denen die Affinität zu den Weinbergen als Biotop schon in den deutschen Namen fixiert ist, kommt auch der Wolfsmilchschwärmer verbreitet in Weinbergen vor, und dementsprechend findet er mit seiner graugrünen bis olivgrünen und rosaroten bis weinroten Musterung farblich hervorstechende Wolfsmilchschwärmer in den Weinbergen an den Steilhängen des wärmebegünstigten Moseltales einen optimalen Lebensraum.

Das Auftreten des Wolfsmilchschwärmers am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von KUNZ (1989) erwähnt. Verschiedene Beobachtungen des Wolfsmilchschwärmers an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in SCHMITT (1982) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Wolfsmilchschwärmers an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind in BRAUN (1986), KUNZ (1989, 1990, 1992, 1993, 1994), HASSELBACH (1993, 1994, 1995, 2000), RENKER (1997) und GEISSEN (1999) kompiliert.

Beispiele zur Populationsdynamik des Wolfsmilchschwärmers in Moseltal und Rheintal sowie in Eifel und Hunsrück und darüber hinaus auch in anderen Gebieten sind in MADER (2010a) zusammengestellt und selenozyklisch interpretiert. Zahlreiche Fundmeldungen des Wolfsmilchschwärmers in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung finden sich auch in den Jahresberichten in den Bänden der Zeitschriften *Atalanta* und *Melanargia*, von denen die lunarzyklisch relevanten Beobachtungsdaten in MADER (2010a) ausgewertet sind (dort auch weitere Literaturübersicht).

6.25 Wiener Nachtpfauenaug (*Saturnia pyri*)

Ein Einzelfund des Wiener Nachtpfauenauges (*Saturnia pyri* SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Lepidoptera: Saturniidae) aus dem Moseltal zwischen Koblenz und Trier wurde aus Cochem-Sehl südöstlich Cochem gemeldet, wo das Exemplar in 1983 beobachtet und fotografiert wurde (LIEDEL in LENZ 1985a). Das in 1983 in Cochem-Sehl erbeutete Individuum des Wiener Nachtpfauenauges ist nachts mit lautem Fluggeräusch an die Leuchtfalle von HANS LIEDEL in seinem Garten am Südhang des Moseltales gegenüber der Brauselay und unterhalb der Reichsburg Cochem geflogen, welcher von dem spektakulären Anflug des großen Pfauenspinners völlig überrascht wurde, den unerwarteten Besucher aus dem Dunkel der Nacht jedoch reaktionsschnell gefangen hat und das imposante große Nachtpfauenaug als Belegexemplar präpariert hat (LOTHAR LENZ, persönliche Mitteilung 2010).

Einzelne Individuen des Wiener Nachtpfauenauges wurden auch früher schon wiederholt in Orten im unteren Moseltal gesichtet (KNÖRZER 1909), unter anderen in Remich und in Wellenstein südsüdwestlich Remich ost-südöstlich Luxembourg (PELLES 1963). Die isolierten Exemplare des Wiener Nachtpfauenauges im unteren Moseltal sind wahrscheinlich über das obere Moseltal und das Saartal aus Lothringen zugeflogen, wo besonders im Raum um Metz, Thionville und Nancy autochthone Populationen bestehen und die großen Pfauenspinner manchmal abends wie Vögel oder Fledermäuse um die Straßenlaternen fliegen (unter anderen GOLTZ 1906, 1907; PREHN 1906, ROBITZSCH 1906, WAGNER-ROLLINGER 1950; SCHMIDT-KOEHL 1973, 1977). Die Flugstrecke von etwa 120 – 150 km von Metz, Thionville und Nancy entlang des Moseltales über Perl, Remich, Grevenmacher, Trier, Bernkastel-Kues und Traben-Trarbach bis nach Cochem ist von einem starken und ausdauernden Flieger wie dem großen Wiener Nachtpfauenaug problemlos zu bewältigen.

Das Wiener Nachtpfauenaug ist der größte Vertreter der Pfauenspinner in Mitteleuropa und zählt zu denjenigen meridionalen Elementen der einheimischen Insektenfauna, welche in Deutschland nicht in bodenständigen Populationen vorkommen, sondern nur gelegentlich vorübergehend als Gäste einfliegen. Das Wiener Nachtpfauenaug ist in autochthonen Populationen in Teilen von Schweiz, Österreich, Frankreich und Tschechien vorhanden, und manchmal wandern einzelne Individuen temporär in die südlichen Teile von Deutschland ein, wo die spektakulären Besucher zuweilen als isolierte Exemplare gefunden werden (EBERT & RENNWALD 1994). In den südlichen Teilen von Deutschland wurde das Wiener Nachtpfauenaug unter anderen an folgenden Lokalitäten entdeckt (in chronologischer Reihenfolge): ein Exemplar in Stuttgart in 1880 (WARNECKE 1927), mehrere Individuen in und um Sarreguemines (früher Saargemünd) an der Grenze zwischen Deutschland und Frankreich seit 1902 (GOLTZ 1906, 1907; MÜLLENBERGER 1906a, WARNECKE 1927, MÄRKER &

SEILER in SCHMIDT-KOEHL 1977), mehrere Individuen in Heidelberg in 1907 und in früheren Jahren (SCHEPP 1908, KNÖRZER 1909), ein Exemplar bei Burgbernheim südwestlich Bad Windsheim südöstlich Würzburg in 1923 (ZWECKER in STADLER 1924, 1962), ein Exemplar bei Theilheim südöstlich Würzburg vor 1924 (WISSELSBERGER in STADLER 1924), mehrere Individuen in Groitzsch südsüdwestlich Leipzig in 1930 (IRMSCHER 1930), mehrere Exemplare in Singen westnordwestlich Konstanz am Bodensee in 1931 (FUNK 1931), mehrere Individuen um Basel an der Grenze zwischen Deutschland und der Schweiz in 1955 und in früheren Jahren (BOURGOGNE 1957), mehrere Exemplare in und um Saarbrücken in dem Zeitraum von etwa 1950 – 1960 (WAGNER-ROLLINGER 1950, SCHMIDT-KOEHL 1973), ein Exemplar bei Saarbrücken am 26.06.1963 (DUTREUX in PELLER 1963, PELLER in HARBICH & WITTSTADT 1964), und ein Exemplar in Sankt Ingbert nordöstlich Saarbrücken am 13.07.1975 (HUBERTUS in SCHMIDT-KOEHL 1977).

Ein Experiment der künstlichen Ansiedlung des Wiener Nachtpfauenauges wurde in 1872 in Bad Windsheim südöstlich Würzburg durchgeführt (JACKEL 1873). In Holzkirchen an der Wörnitz südlich Wechingen ostnordöstlich Nördlingen hat eine Population des Wiener Nachtpfauenauges mindestens seit 1910 (RUTTMANN in STADLER 1962) über 1939 (HÄSSLEIN in STADLER 1962) bis mindestens 1950 (RUTTMANN in STADLER 1962) existiert, und ebenso war eine Population in Oettingen an der Wörnitz nordöstlich Nördlingen seit etwa 1930 ansässig (PÜLLHORN in STADLER 1962), wobei der zeitweise Bestand dieser beiden isolierten Populationen weit außerhalb des autochthonen Verbreitungsgebietes des Wiener Nachtpfauenauges möglicherweise ebenfalls das Ergebnis eines Versuchs der gezielten Einbürgerung des größtenteils mitteleuropäischen Pfauenspinners war.

7 Andere Insekten

Neben dem Mosel-Apollo, dem Segelfalter und zahlreichen anderen Schmetterlingen habe ich bei meinen wöchentlichen Begehungen des Apolloweges zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem und anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier auch etliche andere Insekten beobachtet, welche Heuschrecken, Wanzen, Käfer und Bienen umfassen, von denen aufgrund ihrer Auffälligkeit und Populationsdichte besonders die Rotflügelige Ödlandschrecke, die Streifenwanze und die Rote Mordwanze hervorzuheben sind.

Die nachstehende Übersicht der Populationsdynamik und Ökologie anderer Insekten beinhaltet Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*), Streifenwanze (*Graphosoma lineatum*), Beerenwanze (*Dolycoris baccarum*), Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus*), Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger*), Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*), Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus*), Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris*), Goldglänzender Rosenkäfer (*Cetonia aurata*), Hirschkäfer (*Lucanus cervus*), Honigbiene (*Apis mellifera*), Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea*) und Bergsingzikade (*Cicadetta montana*). Fotos und Beschreibungen der vorgenannten Insekten finden sich unter anderen in <http://de.wikipedia.org>.

Einige Beobachtungen der Flugaktivität des Mäusebussards (*Buteo buteo*) an den Kanten der Steilhänge des Moseltales werden ebenfalls mitgeteilt.

Weitere bemerkenswerte und gut beobachtbare Insektenarten, welche am Apolloweg zwischen Valwig und Cochem-Cond östlich Cochem vorkommen und dort derart auffällig in Erscheinung treten, daß sie von aufmerksamen Naturfreunden während der Wanderung nicht übersehen werden können, sind neben dem Mosel-Apollo und dem Segelfalter vor allem die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), der Russische Bär oder die Spanische Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae), und die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae). Alle drei Vertreter der Gilde der rotbetonten Insekten, welche unterschiedlichen Ordnungen angehören, stechen durch ihre Abundanz an den Höhepunkten ihrer Häufigkeitsverteilung und durch ihre leuchtend rote Farbe im strahlenden Sonnenschein derart markant ins Auge, daß sie von sensibilisierten Insektenkundlern zwangsläufig wahrgenommen werden, auch wenn mit ihrem Auftreten nicht gerechnet worden ist.

Die Rotflügelige Ödlandschrecke ist im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 derart häufig und markant in Erscheinung getreten, daß zahlreiche Individuen dieser schönen Heuschrecke bei der Begehung des Apolloweges auf Schritt und Tritt immer wieder aufgefliegen sind und im Flug ihre roten Hinterflügel mit schwarzem Randsaum ausgebreitet haben, welche im strahlenden Sonnenschein herrlich rot geleuchtet haben. Die im grellen Sonnenlicht strahlend rot leuchtenden Hinterflügel der Rotflügeligen Ödlandschrecke wirken wie eine fliegende rote Laterne oder ein loderndes Feuer, und das plötzliche Aufblitzen der brilliant rot glänzenden Hinterflügel nach dem Auffliegen des Geradflüglers lassen die attraktive buntflügelige Heuschrecke als markantes Signal erscheinen, welches bei der Wanderung entlang des Weges nicht übersehen werden kann. Die Rotflügelige Ödlandschrecke konnte mit fortlaufend abnehmender Tendenz der Häufigkeit auch noch um und zwischen dem Vollmond am 26.07.2010, dem Neumond am 10.08.2010, dem Vollmond am 24.08.2010, dem Neumond am 08.09.2010 und dem Vollmond am 23.09.2010 bewundert werden. Die ersten Exemplare der Rotflügeligen Ödlandschrecke sind bereits nach dem Vollmond am 26.06.2010 erschienen, wohingegen die letzten Individuen nach dem Vollmond am 23.09.2010 verschwunden sind. Am abnehmenden Halbmond am 04.07.2010 waren bereits etliche Exemplare der Rotflügeligen Ödlandschrecke vorhanden, und vor dem Neumond am 11.07.2010 hat das Maximum der Abundanz begonnen, welches bis zum Vollmond am 26.07.2010 angehalten hat. In Analogie und Extrapolation zu dem Vorkommen der Rotflügeligen Ödlandschrecke im vorigen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten der schönen buntflügeligen Heuschrecke zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011. Die Rotflügelige Ödlandschrecke ist um und zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 zusammen mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo geflogen.

Die Rotflügelige Ödlandschrecke war im vorigen Jahr im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig in wesentlich höherer Populationsdichte vorhanden als im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der

Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe. Im westlichen Teil des Apolloweges war die Rotflügelige Ödlandschrecke im vorigen Jahr besonders zahlreich an den vielen Natursteintreppen vorhanden, bei deren Begehung fast auf jeder Stufe etliche Individuen aufgefliegen sind, und war darüber hinaus auch in den flachen und ansteigenden Partien des Weges zwischen den Natursteintreppen häufig, wohingegen im östlichen Teil des Apolloweges die Strecke eben verläuft und keine Natursteintreppen enthält, und die Rotflügelige Ödlandschrecke ist im östlichen Teil des Apolloweges ebenso wie in den ebenen und geneigten Abschnitten des Weges zwischen den Natursteintreppen im westlichen Teil des Apolloweges im vergangenen Jahr vor allem an Trockenmauern und Felsanschnitten am Wegrand sowie auf dem Weg auf Steinen und am Boden gegessen und ist beim Vorbeigehen immer wieder aufgefliegen. Die umfangreiche und stabile Population der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg, welche in 2010 schätzungsweise viele Hunderte bis mehrere Tausende Individuen umfaßt hat, ist neben den ausgedehnten und permanenten Vorkommen des Mosel-Apollo und des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne ein weiteres außergewöhnliches Mitglied der Insektenfauna des Moseltales, und die Rotflügelige Ödlandschrecke zählt zusammen mit dem Mosel-Apollo und dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne zu den Höhepunkten in der Saison der Insekten im Moseltal. Eine umfangreiche Population der Rotflügeligen Ödlandschrecke in analoger Häufigkeit wie am Apolloweg besteht auch am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem, wo ebenfalls zahlreiche Individuen während der Flugzeit ständig auffliegen (FRANZEN 2010).

Am Apolloweg kommt von den Ödlandschrecken fast ausschließlich die ansonsten seltenere Rotflügelige Ödlandschrecke in einer umfangreichen und bodenständigen Population vor, wohingegen die üblicherweise häufigere Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae), welche grundsätzlich wesentlich weiter verbreitet ist und in vielen anderen Gebieten in Deutschland (unter anderen in der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens) allein auftritt, in denen die Rotflügelige Ödlandschrecke fehlt, am Apolloweg nur in einzelnen Exemplaren oder gar nicht ansässig ist, wo statt dessen die Rotflügelige Ödlandschrecke nahezu exklusiv vorhanden ist. Neben Hunderten oder Tausenden von Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke habe ich lediglich am Neumond am 10.08.2010 am Apolloweg auch einige wenige Exemplare der Blauflügeligen Ödlandschrecke gesehen, wohingegen in der Umgebung von Heidelberg die Blauflügelige Ödlandschrecke im vorigen Jahr in etwa ähnlicher zeitlicher Häufigkeitsverteilung, aber mit wesentlich geringerer absoluter Abundanz verbreitet war wie die Rotflügelige Ödlandschrecke am Apolloweg. Die Blauflügelige Ödlandschrecke war im vorigen Jahr an manchen Lokalitäten in der Umgebung von Heidelberg auch nach dem Vollmond am 24.08.2010 noch mit zahlreichen Individuen vertreten, wohingegen die Häufigkeit der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg schon seit dem Vollmond am 26.07.2010 fortschreitend abgenommen hat und an dem Vollmond am 24.08.2010 nur noch in erheblich reduzierter Abundanz vorhanden war. Die Population der Blauflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise bis zu mehrere Dutzende Individuen umfaßt, wohingegen die Populationen der Blauflügeligen Ödlandschrecke in der Umgebung von Heidelberg jeweils viele Dutzende bis mehrere Hunderte Individuen beinhaltet haben. Die Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg waren im vorigen Jahr häufig etwas kleiner als die Exemplare der Blauflügeligen Ödlandschrecke in der Umgebung von

Aufgrund der intensiven roten und blauen Farbe der schmetterlingsartigen Hinterflügel, welche besonders im strahlenden Sonnenschein beim Flug markant leuchtet und als grelles Signal nicht übersehen werden kann, gehören die Rotflügelige Ödlandschrecke und die Blauflügelige Ödlandschrecke, welche die farblich hervorstechendsten Mitglieder der Gruppe der buntflügeligen Heuschrecken sind, zu den schönsten einheimischen Orthopteren. Die imposanten roten und blauen Hinterflügel der Rotflügeligen Ödlandschrecke und der Blauflügeligen Ödlandschrecke flattern wie bunte Fahnen im gleißenden Sonnenlicht, wenn die malerischen buntflügeligen Heuschrecken über den glitzernden sandigen und steinigen Boden fliegen, wohingegen die leuchtenden roten und blauen Hinterflügel der auffällig kolorierten Heuschrecken nach ihrer Landung auf dem Boden, auf Felsen und auf Steinen sofort unter den stumpf und matt braun bis grau gefärbten Vorderflügeln versteckt werden und nicht mehr sichtbar sind. Die Rotflügelige Ödlandschrecke und die Blauflügelige Ödlandschrecke wurden als repräsentative Heuschrecke für das Logo der Zeitschrift *Articulata*, dem Mitteilungsblatt der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie, ausgewählt, welche seit über 25 Jahren erscheint, und fungieren auch als Emblem der vorgenannten Vereinigung.

Die Rotflügelige Ödlandschrecke fällt beim Fliegen nicht nur optisch durch die leuchtend roten Hinterflügel mit schwarzem Randsaum auf, welche im gleißenden Sonnenlicht feurig rot glänzen, sondern macht sich manchmal auch akustisch bemerkbar, wenn beim Fliegen über längere Strecken ab etwa mehreren Metern ein schnarrendes oder klapperndes Geräusch zu hören ist, welches an die Stridulation verschiedener Heuschrecken erinnert. Weil die Flügel der Rotflügeligen Ödlandschrecke sich generell nur über maximal etwa 10 – 15 m oder etwas mehr erstrecken und in den meisten Fällen lediglich etwa 3 – 5 m betragen, ist das schnarrende oder klappernde Geräusch nur bei einigen ausgedehnteren Flügen zu hören, und zwar besonders dann, wenn die Rotflügelige Ödlandschrecke mehr oder weniger gerade Distanzen fliegend überbrückt und zumindest Teile der linearen Strecken mit ausgebreiteten Hinterflügeln im Segelflug zurücklegt, wohingegen ansonsten bei kürzeren Flügen nur ein leichtes Schwirren, Rascheln oder Rauschen zu hören ist. Stichprobenartige Bestimmungen haben jedoch stets das Vorkommen von ausschließlich der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg bestätigt, wohingegen die ähnliche Rotflügelige Schnarschrecke (*Psophus stridulus* LINNAEUS 1758; Caelifera: Acrididae), deren Stridulation die Grundlage für die Auswahl des Artnamens geliefert hat und welche mit ihrem typischen sonoren Schnarren oder Klappern das lauteste Fluggeräusch von allen Heuschrecken besitzt, bisher nicht nachgewiesen werden konnte, und ebenso konnte auch die ebenfalls rotflügelige Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus* LINNAEUS 1758; Caelifera: Acrididae) bisher am Apolloweg nicht verifiziert werden. Das schnarrende oder klappernde Geräusch während des Fluges der Rotflügeligen Ödlandschrecke über größere Distanzen von mindestens etwa 5 – 8 m habe ich bei der Blauflügeligen Ödlandschrecke noch nicht festgestellt, welche ausschließlich mit einem leichten Schwirren, Rascheln oder Rauschen fliegt, so wie dies bei der Rotflügeligen Ödlandschrecke bei Flügen über kürzere Strecken von etwa 3 – 5 m der Fall ist. Weil die Rotflügelige Ödlandschrecke meist fast geräuschlos fliegt oder nur leicht schwirrt, raschelt oder rauscht (unter anderen ENSLIN 1921b, 1922; FRINGS 1921, SEITZ 1921, STADLER 1921; FABER 1928, 1937; STÄGER 1930, KÖHLER 1993) aber manchmal auch deutlich schnarrt und klappert (unter anderen SCHUSTER 1909b, STADLER 1921, STÄGER 1930), ist es

nicht ausgeschlossen, daß sich in der umfangreichen Population der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg auch einige Individuen der Rotflügeligen Schnarrschrecke verbergen, welche ich jedoch bei meinen bisherigen ausgewählten Determinationen nicht erfaßt habe. Populationen der Rotflügeligen Schnarrschrecke, welche am Apolloweg und an anderen Profilen im Moseltal bisher nicht nachgewiesen wurden, kommen unter anderem in der Schwäbischen Alb vor (HEUSINGER 1988, 1994; WEIDEMANN & REICH 1995; WEIDEMANN, REICH & PLACHTER 1996). Die Angabe des Vorkommens der Rotflügeligen Schnarrschrecke bei Winnigen im Moseltal von ENGEL (in FRUHSTORFER 1921c) bezieht sich vermutlich auf die Rotflügelige Ödlandschrecke. In analoger Weise haben stichprobenartige Bestimmungen an den Populationen in der Umgebung von Heidelberg stets das Vorkommen von ausschließlich der Blauflügeligen Ödlandschrecke bestätigt, wohingegen die ähnliche Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus* LINNAEUS 1767; Caelifera: Acrididae), von der aus dem Rhein-Mosel-Gebiet unter anderen Vorkommen aus Köln im Rheintal (KÜCHENHOFF 1994, 1996) und Mehlingen nordöstlich Kaiserslautern im Pfälzer Wald (MAS 1996, 2001, 2002, 2003) gemeldet wurden, am Apolloweg und an anderen Profilen im Moseltal bisher nicht nachgewiesen werden konnte. Vergesellschaftungen der Blauflügeligen Ödlandschrecke und der Blauflügeligen Sandschrecke in gemeinsamen Standorten wurden unter anderen auch von MERKEL (1980) und JAUN-HOLDEREGGER & ZETTEL (2008) berichtet.

Das Auftreten der Rotflügeligen Ödlandschrecke und der Blauflügeligen Ödlandschrecke in Weinbergsbrachen an Mosel und Rhein wurde von SCHMITT & SCHMITT (1991) und GEISSEN (2000) gemeldet, und das Vorkommen der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo wurde bisher unter anderen von LE ROI & REICHENSBERGER (1913), ZACHER (1917), WEITZEL (1986), MAS (1994, 2003), BREHM & BREHM (1997), GEISSEN (2002), SCHULTEN (2004), STETZUHN (2009), BOSSELMANN (2010) und FRANZEN (2010) erwähnt. Die Rotflügelige Ödlandschrecke ist damit auch schon seit über 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal ansässig. Das Vorhandensein der Rotflügeligen Ödlandschrecke und der Blauflügeligen Ödlandschrecke in Weinbaugebieten in Moseltal, Rheintal, Ahrtal, Nahetal, Maintal und anderen Flußtälern wurde unter anderen auch von SUFFRIAN (1843), LEYDIG (1881), SCHUSTER (1902, 1909b), ZACHER (1917), FRUHSTORFER (1921c), WEIDNER (1941, 1952), HARZ (1957), LEDERER & KÜNNERT (1961), AUVERA (1966), WERNER & KNEITZ (1978), BRAUN (1983, 1984), WEITZEL (1986, 1992, 1996a), HEUSINGER (1988, 1994), HESS & RITSCHEL-KANDEL (1989, 1992), GESSNER (1990), JÜRGENS & REHDING (1992), MAS (1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005), KÖHLER (1993), LANGE & ZEHEM (1993), RENKER (1995, 1997), WAGNER (1995), ZÖLLER (1995), KRAMER & KRAATZ (1996), FUCHS & BRAUN (1999), GEISSEN (1999, 2000, 2002) und BOSSELMANN (2009, 2010) genannt. Nachweise der Blauflügeligen Ödlandschrecke im Moseltal wurden auch von WEITZEL (2010) gemeldet.

Die Existenz von umfangreichen Populationen der Rotflügeligen Ödlandschrecke am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem im Moseltal (MADER 2010b) sowie auch am Calmont-Klettersteig zwischen Ediger-Eller und Bremm südlich Cochem im Moseltal (FRANZEN 2010) steht im Gegensatz zu der Seltenheit oder sogar dem Fehlen der Rotflügeligen Ödlandschrecke in der Umgebung des Moseltales und in anderen Gebieten (FROELICH 1990), weshalb sie auch Gegenstand eines Artenschutzprojektes „Heuschrecken“ in Rheinland-Pfalz, in dem die ökologischen und biogeographischen Grundlagen der untersuchten Arten zusammengestellt wurden (NIEHUIS 1991, ISSELBÄCHER 1993), gewesen ist. Die

Rotflügelige Ödlandschrecke und die Blauflügelige Ödlandschrecke zählen zu den geophilen Heuschreckenarten, welche auf sandigem und steinigem Boden in Sandflächen, Schotterflächen und Felshängen leben, und die Rotflügelige Ödlandschrecke wurde wegen ihrer Lebensweise in Felsfluren und Steinfluren sogar als echte Felsenheuschrecke bezeichnet (FRUHSTORFER 1921c).

Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) und Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) repräsentieren die Kurzfühlerschrecken am Apolloweg und stehen der Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae) und dem Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae) gegenüber, welche die Langfühlerschrecken vertreten. Die Rotflügelige Ödlandschrecke ist ebenso wie der Mosel-Apollo ein ausgeprägter Sonnenliebhaber und fliegt lebhaft und freudig im intensiven strahlenden Sonnenschein bei wolkenlosem blauem Himmel, wohingegen sie bei gefiltertem trübem Sonnenlicht bei milchig-weißem Himmel schon merklich weniger begeistert und beglückt herumfliegt und sich bei bedecktem Himmel mit nur zeitweise fahlem Sonnenschein an dünneren Stellen oder in Lücken der Wolkendecke selbst bei warmem Wetter mit Temperaturen um 20 °C und mehr manchmal sogar überhaupt nicht blicken läßt. Im vorigen Jahr hat die kurze Julikälte im Juli mit einem markanten Temperaturrückgang zwischen der dritten Schönwetterperiode zwischen der Junikälte (Schafskälte) im Juni und der Julikälte im Juli und der vierten Schönwetterperiode zwischen der Julikälte im Juli und der Augustkälte im August die Flugzeit der Rotflügeligen Ödlandschrecke für wenige Tage drastisch unterbrochen, und ich habe an einem warmen Nachmittag mit einer fast geschlossenen dünnen milchig-weißen Wolkendecke am Himmel, durch die nur gelegentlich an einigen Stellen die dahinter versteckte Sonne fahl hindurchgeleuchtet hat, bei Temperaturen von über 20 °C bis fast 25 °C, an dem etliche Individuen des Kleinen Kohlweißlings am Apolloweg geflogen sind, kein einziges Exemplar der heliophilen Rotflügeligen Ödlandschrecke entdecken können, wohingegen wenige Tage vorher und mehrere Tage nachher im strahlenden oder trüben Sonnenschein bei Temperaturen über 25 °C zahlreiche Individuen der solaraffinen Rotflügeligen Ödlandschrecke an den angestammten Flugplätzen geflogen sind und sich auf Felsen und Steinen gesonnt haben. Die Rotflügelige Ödlandschrecke zählt ebenfalls zu den xerothermophilen Insektenarten (JÜRGENS & REHDING 1992, ZÖLLER 1995, DETZEL 1998), die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie der Rotflügeligen Ödlandschrecke in Deutschland ist aktuell durch Rezession gekennzeichnet (JÜRGENS & REHDING 1992, ZÖLLER 1995, DOLEK & GEYER 1996, DETZEL 1998, FUCHS & BRAUN 1999), und es sind wahrscheinlich schon über 90 % der früheren Vorkommen in Deutschland erloschen (BELLMANN 1985).

In dem wärmebegünstigten Moseltal leben außer der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) und dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) auch etliche andere wärmeliebende Insekten in umfangreichen und stabilen Populationen, von denen vor allem der Segelfalter (*Iphiclydes podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea*

LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) zu nennen sind. Das klimatisch begünstigte Moseltal stellt auch eine Einwanderungsstraße für wärmeliebende Insektenarten mediterranen Ursprungs dar und gehört zusammen mit der Burgundischen Pforte zu den wichtigsten Immigrations-toren für thermophile meridionale Insektenarten in den südwestlichen Teil von Deutschland (NOLL 1878, SCHUSTER 1908, KNÖRZER 1909).

In 1921 hat STÄGER (1930) bei Tenda in den Italienischen Meeralpen am 22.08.1921, einem sehr sonnigen warmen Tag, Scharen von Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke auf abgeernteten Feldern beobachtet, wobei diese Kulmination der Häufigkeit der Exemplare nach dem Vollmond am 18.08.1921 stattgefunden hat. In 1996 wurden bei Leutesdorf nordwestlich Neuwied nordwestlich Koblenz am 30.07.1996 mindestens 200 Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke in einem Steinbruch registriert (RENKER 1997), wobei dieser Höhepunkt der Abundanz der Exemplare am Vollmond am 30.07.1996 ausgebildet war. In 1995 hat MAS (1996) das Vorkommen von vielen Individuen der Blauflügeligen Ödlandschrecke bei Mehlingen nordöstlich Kaiserslautern im Pfälzer Wald am 29.07.1995 verzeichnet, wobei diese Kulmination der Häufigkeitsverteilung der Exemplare nach dem Neumond am 27.07.1995 entwickelt war. In 1998 (MAS 1999) und 1999 (MAS 2000) wurden sehr viele Individuen der Blauflügeligen Ödlandschrecke bei Schrollbach ost-südöstlich Niedermohr westnordwestlich Landstuhl am 02.08.1998 und am 30.07.1999 dokumentiert, wobei diese Spitzen der Abundanz der Exemplare vor dem Vollmond am 08.08.1998 und nach dem Vollmond am 28.07.1999 gewesen sind. In 1999 hat GEISSEN (2002) das sehr häufige Auftreten von Individuen der Blauflügeligen Ödlandschrecke an einer Schieferhalde im Völkebachtal bei Kaub nordnordwestlich Bingen am 08.08.1999 festgestellt, wobei diese Schwärmphase vor dem Vollmond am 11.08.1999 stattgefunden hat. In 2002 hat MAS (2003) das sehr häufige Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke in einem Industriegebiet nördlich Kaiserslautern im Pfälzer Wald am 08.09.2002 registriert, wobei dieser Peak der Häufigkeitsverteilung der Exemplare nach dem Neumond am 07.09.2002 nachgewiesen wurde. In 2009 hat BOSSELMANN (2010) bei Hatzenport süd-südwestlich Kobern-Gondorf im Moseltal etwa 15 Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke am 27.07.2009 und etwa 30 Individuen am 17.08.2009 dokumentiert, worin sich ein Höhepunkt der Abundanz der Exemplare zwischen dem Neumond am 22.07.2009 und dem Neumond am 20.08.2009 widerspiegelt.

7.2 Streifenwanze (*Graphosoma lineatum*)

Die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) mit ihrem auffällig rot und schwarz gestreiften Schild ist neben der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) und dem Russischen Bären oder der Spanischen Fahne (*Euplagia quadripunctaria* (PODA 1761); Lepidoptera: Arctiidae) der dritte Vertreter rotbetonter Insekten am Apolloweg, welcher im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 mit zahlreichen Individuen hervorstechend ist, welche vorwiegend auf den weißen Blüten der Schafgarbe (*Achillea*; Asterales: Asteraceae) einzeln oder in Gruppen sowie häufig auch in kopulierenden Paaren gegessen sind. Die ersten Exemplare der Streifenwanze sind schon nach dem

Vollmond am 26.06.2010 erschienen. Am abnehmenden Halbmond am 04.07.2010 waren bereits massenhaft Individuen der rot-schwarz-gestreiften Schildwanze vorhanden, welche unübersehbar die weißen Blüten der Schafgarbe bevölkert haben, und das Maximum der Abundanz der Streifenwanze hat sich dann bis zum Vollmond am 26.07.2010 erstreckt. Die Streifenwanze konnte ebenfalls mit abnehmender Tendenz der Häufigkeit auch noch zwischen dem Vollmond am 26.07.2010 und dem Neumond am 10.08.2010 registriert werden, und die letzten Individuen sind vor dem Vollmond am 24.08.2010 verschwunden. In Analogie und Extrapolation zu den Vorkommen der vorgenannten drei spektakulären rotdominierten Insekten im vorigen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten der Rotflügeligen Ödlandschrecke, des Russischen Bären oder der Spanischen Fahne, und der Streifenwanze zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011. Alle drei Arten der imposanten rotgeprägten Insekten sind durch ubiquiste Verbreitung gekennzeichnet und kommen nicht nur im Moseltal, sondern auch in fast allen anderen Gebieten vor. Die Rotflügelige Ödlandschrecke, der Russische Bär oder die Spanische Fahne, und die Streifenwanze sind um und zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 zusammen mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo geflogen.

Die Streifenwanze war im vorigen Jahr fast ausschließlich im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig in erheblicher Populationsdichte vorhanden und ist dort in zahlreichen Exemplaren hauptsächlich auf den weißen Blüten der Schafgarbe auf der Berg- und Talseite des Weges gesessen, wohingegen ich im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe nur manchmal wenige einzelne Individuen bemerkt habe. Die Population der Streifenwanze am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise viele Hunderte bis mehrere Tausende Individuen umfaßt.

Im Logo der in 1866 gegründeten Entomologischen Gesellschaft Düsseldorf und des seit fast 25 Jahren alljährlich in Düsseldorf stattfindenden Westdeutschen Entomologentages (MELANARGIA 2010) werden die Schmetterlinge durch den Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) und die Wanzen durch die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) vertreten, und auch aus anderen Insektengruppen wurden besonders auffällige und bekannte Mitglieder für das Symbol ausgewählt, welche unter anderen die Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygidae) und den Stierkäfer (*Typhoeus typhoeus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Geotrupidae) umfassen. Die Streifenwanze wurde auch als repräsentative Wanze für das Logo der Zeitschrift Heteropteron, dem Mitteilungsblatt der Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen, ausgewählt, welche seit über 15 Jahren erscheint. Die Streifenwanze zählt ebenfalls zu den thermophilen Insektenarten, die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben, und diese auffällige Schildwanze ist mit ihrer unverwechselbaren schwarz-roten Längsstreifung eine der schönsten Wanzen in der einheimischen Insektenfauna. Ein gehäuftes Auftreten ist für die gut flugfähige und sehr frostharte Streifenwanze typisch (WERNER 1996, 1997). Die Biogeographie der Streifenwanze in Deutschland ist aktuell durch Expansion gekennzeichnet (WERNER 1996, 1997).

Das Auftreten der Streifenwanze in Weinbaugebieten in Moseltal, Rheintal, Ahrtal, Nahetal und anderen Flußtäälern wurde bisher unter anderen von KITTEL (1869/1871), GULDE (1921), REICHENSBERGER (1922), WAGNER (1939), GNATZY (1968), FISCHER (1970), ZEBE (1971), GÜNTHER (1979), HOFFMANN (1993, 1995, 1997), WERNER (1996, 1997), GEISSEN (2000, 2002), GÜNTHER & NIEHUIS (2002) und HOFFMANN & REMANE (2003) gemeldet. In 1965 wurden in der Umgebung von Lorch nordnordwestlich Bingen im Rheintal etwa 100 Individuen der Streifenwanze am 16.05.1965 (GNATZY 1968) nach dem Vollmond am 15.05.1965 beobachtet.

Im Vergleich mit anderen thermophilen Insekten, welche schon seit über 100 Jahren in dem wärmebegünstigten Moseltal ansässig sind, zu denen neben dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und dem Segelfalter (*Iphiclidia podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) unter anderen auch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* LATREILLE 1804; Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) gehören, kann angenommen werden, daß auch die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) schon seit mehr als 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal heimisch ist.

7.3 Beerenwanze (*Dolycoris baccarum*)

Neben der rot und schwarz gebänderten Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) kommt am Apolloweg als weiterer Vertreter der Baumwanzen auch die rotbraun bis weinrot und olivgrün gemusterte Beerenwanze (*Dolycoris baccarum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) vor, bei der ich jedoch keine auffälligen Schwankungen der Häufigkeit im Laufe der Saison der Insekten bemerkt habe. Die Beerenwanze ist mir immer wieder in etlichen Exemplaren auf Blüten und Blättern am Rand des Apolloweges und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo aufgefallen, wobei ich im Zuge meiner regelmäßigen Patrouillen der Strecke keine gravierenden Änderungen der Abundanz der rot-grün-ornamentierten Baumwanze festgestellt habe. Die Population der Beerenwanze am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise mehrere Dutzende bis einige Hunderte Individuen umfaßt. Das Trio der häufigen Wanzen am Apolloweg wird durch die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae) komplettiert, welche zu den Raubwanzen gehört.

7.4 Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus*)

Die Gesellschaft der Wanzen setzt sich am Apolloweg aus Vertretern der Baumwanzen und Mitgliedern der Raubwanzen zusammen. Die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) und die Beerenwanze (*Dolycoris baccarum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae) repräsentieren die Baumwanzen, wohingegen die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae) die Delegierte der Raubwanzen darstellt. Alle drei Wanzen sind durch mehr oder weniger rote Anteile an der

Färbung gekennzeichnet. Die Streifenwanze und die Beerenwanze sitzen meist auf Pflanzen und fallen dort besonders durch ihre rotgeprägte Kolorierung auf, wohingegen die Rote Mordwanze in erster Linie fliegend wahrgenommen wird, wenn ihre roten Flügel und Beine im gleißenden Sonnenlicht feurig funkeln.

Kurz bevor nach dem Vollmond am 26.06.2010 die ersten Exemplare der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) erschienen sind, ist am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem die Rote Mordwanze mit etlichen Individuen vorgekommen. Die rot-schwarz-gemusterte Raubwanze ist auf dem Weg geflogen und auf Felsen, auf Steinen und am Boden gessen. Die Rote Mordwanze ist im vorigen Jahr am Apolloweg auffällig häufig zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 in Erscheinung getreten, als die etlichen Individuen der rot-schwarz-gemusterten Raubwanze im strahlenden Sonnenschein bei ihrem Flug über den Weg mit ihrer leuchtend roten Farbe nicht zu übersehen waren, und ist nach dem Neumond am 11.07.2010 in ihrer Anzahl rasch erheblich zurückgegangen, als gleichzeitig die Menge der Exemplare der Rotflügeligen Ödlandschrecke schnell wesentlich zugenommen hat. In Analogie und Extrapolation zu dem markanten Auftreten der Roten Mordwanze im vorigen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten der rot-schwarz-gemusterten Raubwanze zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011. Die Rote Mordwanze ist um und zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 zusammen mit den letzten Individuen des Mosel-Apollo geflogen. Die Population der Roten Mordwanze am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise bis zu mehrere Dutzende Individuen oder möglicherweise sogar etliche Dutzende Individuen umfaßt.

Die Rote Mordwanze war im vorigen Jahr im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergsschützhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe in wesentlich höherer Populationsdichte vorhanden als im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergsschützhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig. Im östlichen Teil des Apolloweges ist die Rote Mordwanze bei der Begehung der Strecke immer wieder in einzelnen oder mehreren Exemplaren entlang des Weges oder schräg über den Weg geflogen, wohingegen im westlichen Teil des Apolloweges die Rote Mordwanze nur gelegentlich in einzelnen Individuen längs oder quer zum Weg geflogen ist.

Das Auftreten der Roten Mordwanze in Weinbaugebieten in Moseltal, Rheintal, Ahrtal, Nahetal und anderen Flußtälern wurde bisher unter anderen von KITTEL (1869/1871), NOLL (1878), GULDE (1921), REICHENSBERGER (1922), WAGNER (1939), LEDERER & KÜNNERT (1962), GNATZY (1968), GÜNTHER (1979, 1983), BRAUN (1987, 1988), KUNZ (1989, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995), HOFFMANN & GÜNTHER (1991), HOFFMANN (1997), RENKER (1997), GEISSEN (2002), GÜNTHER & NIEHUIS (2002), SIMON (2002), HOFFMANN & REMANE (2003) und BOSSELMANN (2009) gemeldet. In 1993 wurden jeweils zahlreiche Individuen der Roten Mordwanze an mehreren Lokalitäten in Rheintal und Nahetal am 07.06.1992 und 13.06.1992 (KUNZ 1993) um und zwischen dem Neumond am 01.06.1992 und dem Vollmond am 15.06.1992 beobachtet. Das Vorkommen von Raubwanzen (Reduviidae) am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von REICHENSBERGER

(1922), HASSELBACH (1987), KUNZ (1991) und POSTLER & POSTLER (2002) genannt. Aufgrund ihrer intensiv roten Farbe, welche besonders im gleißenden Sonnenlicht als grelles Signal markant hervorsticht, ist die Rote Mordwanze die schönste Art der deutschen Raubwanzen (Reduviidae; MÜLLER 1938). Die Rote Mordwanze zählt ebenfalls zu den thermophilen Insektenarten, die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie der Roten Mordwanze in Deutschland ist aktuell durch Expansion gekennzeichnet.

Im Vergleich mit anderen thermophilen Insekten, welche schon seit über 100 Jahren in dem wärmebegünstigten Moseltal ansässig sind, zu denen neben dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und dem Segelfalter (*Iphiclidus podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) unter anderen auch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) gehören, kann angenommen werden, daß auch die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae) schon seit mehr als 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal heimisch ist.

7.5 Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger*)

Am Apolloweg befindet sich auch ein wichtiges Biotop der Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), welche außer im Moseltal nur noch in wenigen anderen Weinbaugebieten in Südwestdeutschland vorkommt, zu denen besonders das Nahetal und das Rheintal sowie das Ahrtal und das Maintal zählen. Weil die Steppen-Sattelschrecke mit ihrer relativ unscheinbaren schmutziggrienen Farbe nur wenig auffällig ist, habe ich diese in ihrer Verbreitung regional begrenzte Langfühlerschrecke am Apolloweg bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten in 2010 nicht bewußt wahrgenommen. Steppen-Sattelschrecke und Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae) als Langfühlerschrecken stehen in der Gruppe der Heuschrecken am Apolloweg den Kurzfühlerschrecken gegenüber, welche durch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) und die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) vertreten werden.

Das Auftreten der Steppen-Sattelschrecke oder der Schwarz-Gelben Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger vitium* (SERVILLE 1831); Ensifera: Ephippigeridae) am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von BERTKAU (1879), LEYDIG (1881, 1902), DÖDERLEIN (1895), BERTKAU in ZACHER (1917), ENGEL in FRUHSTORFER (1921c), ZEUNER (1930), NIEHUIS (1979), LENZ (1985b, 1986), HASSELBACH (1987), MAS (1994), KINKLER (2000, 2001), MAY (2000), GEISSEN (2002), SCHULTEN (2004), STETZUHN (2009) und LÜCKE (2010) erwähnt. Die Steppen-Sattelschrecke oder die Schwarz-Gelbe Sattelschrecke ist damit auch schon seit über 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal ansässig. Das Vorkommen der Steppen-Sattelschrecke oder der Schwarz-Gelben Sattelschrecke in Weinbaugebieten in Rheintal, Ahrtal, Nahetal, Maintal und anderen

Flußtälern wurde unter anderen von BERTKAU (1879), LEYDIG (1881, 1902), DODERLEIN (1895), LAUTERBORN (1903), SCHUSTER (1905, 1906, 1909b, 1917, 1921), GEISENHEYNER (1906), SCHWEPPEBURG (1907), SCHMIDT (1911), KNÖRZER (1912), ZACHER (1917), ENSLIN (1920), FRUHSTORFER (1921c), ZEUNER (1930), KNIPPER (1932), WEIDNER (1941), HARZ (1957), LEDERER & KÜNNERT (1961), WERNER & KNEITZ (1978), NIEHUIS (1979), LANGE & ZEHM (1993), MAS (1996, 2000), GEISSEN (1999, 2000, 2002) und BOSSELMANN (2009, 2010) genannt. Die Steppen-Sattelschrecke zählt ebenfalls zu den thermophilen Insektenarten, die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie der Steppen-Sattelschrecke in Deutschland ist aktuell durch Expansion gekennzeichnet. Die Steppen-Sattelschrecke war Gegenstand eines Artenschutzprojektes „Heuschrecken“ in Rheinland-Pfalz, in dem die ökologischen und biogeographischen Grundlagen der untersuchten Arten zusammengestellt wurden (NIEHUIS 1991).

In dem wärmebegünstigten Moseltal leben außer der Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae) und dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) auch etliche andere wärmeliebende Insekten in umfangreichen und stabilen Populationen, von denen vor allem der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) zu nennen sind. Das klimatisch begünstigte Moseltal stellt auch eine Einwanderungsstraße für wärmeliebende Insektenarten mediterranen Ursprungs dar und gehört zusammen mit der Burgundischen Pforte zu den wichtigsten Immigrations-toren für thermophile meridionale Insektenarten in den südwestlichen Teil von Deutschland (NOLL 1878, SCHUSTER 1908, KNÖRZER 1909).

In 2000 hat GEISSEN (2002) im Moseltal zwischen Gondorf und Lehmen südwestlich Koblenz ein häufiges Auftreten der Steppen-Sattelschrecke am 11.09.2000 festgestellt, wobei dieses Maximum der Häufigkeit der Individuen um den Vollmond am 13.09.2000 ausgebildet war.

7.6 Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*)

Als weitere Langfühlerschrecke kommt am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem auch das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae) in einer starken Population vor (LOTHAR LENZ, persönliche Mitteilung 2010). Das Weinhähnchen ist die einzige Blütengrille in Mitteleuropa. Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae) und Weinhähnchen als Langfühlerschrecken stehen in der Gruppe der Heuschrecken am Apolloweg den Kurzfühlerschrecken gegenüber, welche durch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae) und die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae) vertreten werden. Weil das Weinhähn-

chen mit seiner relativ unscheinbaren schmutziggelben Farbe nur wenig auffällig ist. habe ich diese in ihrer Verbreitung regional begrenzte Langfühlerschrecke am Apolloweg bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten in 2010 nicht bewußt wahrgenommen.

Das Auftreten des Weinhähnchens am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von WEITZEL (1996b) erwähnt. Das Vorhandensein des Weinhähnchens in Weinbaugebieten in Rheintal, Ahrtal, Nahetal, Maintal und anderen Flußtäälern wurde unter anderen auch von HAGEN (1856), KIRSCHBAUM (1868), KNORZER (1909), ZACHER (1917), FRUHSTORFER (1921c), KNIPPER (1932), KLAPPERICH (1935), WEIDNER (1941), ZEBE (1954), HARZ (1957), LEDERER & KÜNNERT (1961), WERNER & KNEITZ (1978), KRETSCHMER (1979, 1984), LANG (1984), SIMON (1987), WEID & BRICK (1990), DORDA (1991, 1994), MESSMER (1991), SCHULTE (1992), WEITZEL (1992), LANGE & ZEHM (1993), MAS (1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2002, 2003), GEREND & PROESS (1994), FLUCK (1995), SANDER (1995), KRAMER & KRAATZ (1996), RENKER (1997), ASSA (1998) und GEISSEN (1999, 2000) genannt. Nachweise des Weinhähnchens im Moseltal wurden auch von ZACHAY (1993), WEITZEL (in ZACHAY 1993), WEITZEL (1996b, 2010) und GEISSEN (2002) gemeldet. Das Weinhähnchen wird im Moseltal und in anderen Gebieten auch Blumengrille genannt (HARZ 1957, KRETSCHMER 1979, WEITZEL 1996b). Das Weinhähnchen zählt ebenfalls zu den thermophilen Insektenarten, die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie des Weinhähnchens in Deutschland ist aktuell durch Expansion gekennzeichnet.

In 1993 hat SANDER (1995) Höhepunkte der Aktivität mit jeweils etwa 50 rufenden Individuen des Weinhähnchens pro Beobachtungspunkt entlang des Rheins zwischen Koblenz und Köln besonders am und um den Neumond am 17.08.1993 an mehreren Lokalitäten festgestellt. Bei Römerberg süd-südwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens wurde das Vorkommen von jeweils Hunderten von Individuen des Weinhähnchens am 18.08.1995 (MAS 1996), 31.08.1996 (MAS 1997), 04.09.1998 (MAS 1999) und 10.09.2000 (MAS 2001) verzeichnet, wobei diese Kulminationen der Häufigkeitsverteilung nach dem Vollmond am 10.08.1995, nach dem Vollmond am 28.08.1996, vor dem Vollmond am 06.09.1998 und vor dem Vollmond am 13.09.2000 entwickelt waren. In 2002 hat MAS (2003) das Vorkommen von etwa 50 Individuen des Weinhähnchens in einem Industriegebiet nördlich Kaiserslautern im Pfälzer Wald am 08.09.2002 registriert, wobei dieser Peak der Häufigkeitsverteilung der Exemplare nach dem Neumond am 07.09.2002 nachgewiesen wurde.

Im Vergleich mit anderen thermophilen Insekten, welche schon seit über 100 Jahren in dem wärmebegünstigten Moseltal ansässig sind, zu denen neben dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und dem Segelfalter (*Iphiclidia podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) unter anderen auch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) gehören, kann angenommen werden, daß auch das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae) schon seit mehr als 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal heimisch ist.

Neben der Steppen-Sattelschrecke und dem Weinhähnchen als Vertreter wärmeliebender Heuschrecken wurde am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem auch die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) als Repräsentant thermophiler Arachniden nachgewiesen (BERTKAU 1879, LEYDIG 1881), zu der ich jedoch keine eigenen Beobachtungen beitragen kann. Die Rote Röhrenspinne ist mit ihrer grellen zinnoberroten oder feuerroten Farbe eine der schönsten und hervorstechendsten Spinnen in Europa und kommt besonders in Wärmeinseln mit mediterranem Klima (unter anderem im Kaiserstuhl nordwestlich Freiburg im südlichen Teil des Oberrheingrabens) sowie an Wärmehängen in Weinbaugebieten in Flußtälern vor, und findet deshalb auch in dem thermisch begünstigten Moseltal hervorragende Lebensbedingungen. Das Auftreten der Roten Röhrenspinne am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bereits von LEYDIG (in BERTKAU 1880) und LEYDIG (1881) gemeldet, und damit ist auch die Rote Röhrenspinne schon seit über 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal ansässig. Das Vorhandensein der Roten Röhrenspinne in Weinbaugebieten im Rheintal und in anderen Flußtälern wurde unter anderen auch von BERTKAU (1879, 1880), AUVERA (1966), KRETSCHMER (1984), NIEHUIS & SIMON (1991) und RENKER (1997) mitgeteilt.

In dem wärmebegünstigten Moseltal leben außer der Roten Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) und dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinnigenensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) auch etliche andere wärmeliebende Insekten in umfangreichen und stabilen Populationen, von denen vor allem der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) und die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) zu nennen sind. Die Rote Röhrenspinne zählt damit ebenfalls zu den thermophilen Arthropodenarten, die in dem thermisch bevorzugten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie der Roten Röhrenspinne in Deutschland ist aktuell durch Expansion gekennzeichnet.

7.8 Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris*)

Unter den tagaktiven Käfern fallen am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem vor allem der Goldglänzende Rosenkäfer (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) und der Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae) besonders durch ihre intensive grüne Farbe auf, wenn sie im gleißenden Sonnenlicht auf oder über dem Weg fliegen und auf dem Boden oder auf Blüten sitzen. Der carnivore Feld-Sandlaufkäfer jagt kleine Insekten und Spinnen auf dem sandigen und steinigem Boden und fliegt bei der Wanderung auf dem Weg immer wieder auf, fliegt ein Stück des Weges entlang, setzt sich wieder, und fliegt dann wieder auf, wobei im strahlenden Sonnenschein die grünen Elytren matt schimmern. Der Feld-Sandlaufkäfer ist im vo-

rigen Jahr am Apolloweg besonders um den Vollmond am 26.06.2010 in markanter Häufigkeit der Individuen geflogen, und in Analogie und Extrapolation dazu kalkuliere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Feld-Sandlaufkäfers um den Neumond am 01.07.2011. Der Feld-Sandlaufkäfer ist um den Vollmond am 26.06.2010 zusammen mit dem Mosel-Apollo geflogen. Die Population des Feld-Sandlaufkäfers am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise mindestens mehrere Dutzende Individuen und möglicherweise sogar etliche Dutzende bis einige Hunderte Individuen umfaßt.

Der Feld-Sandlaufkäfer war im vorigen Jahr im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe in wesentlich höherer Populationsdichte vorhanden als im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig. Im östlichen Teil des Apolloweges ist der Feld-Sandlaufkäfer bei der Begehung der Strecke immer wieder in einzelnen oder mehreren Exemplaren auf dem Weg aufgefliegen, wohingegen im westlichen Teil des Apolloweges der Feld-Sandlaufkäfer nur gelegentlich in einzelnen Individuen auf dem Weg aufgefliegen ist.

In 1986 hat BRAUN (1987) das Vorkommen von mehreren Hunderten Individuen des Feld-Sandlaufkäfers an der Rottmannshöhe bei Nievern westlich Bad Ems im Lahntal ost-südöstlich Koblenz am 19.06.1986 notiert, wobei dieser Peak der Abundanz der Exemplare um den Vollmond am 22.06.1986 stattgefunden hat. In 1989 hat KUNZ (1990) das Auftreten von zahlreichen Individuen des Feld-Sandlaufkäfers an mehreren Orten in Eifel und Westerwald am 05.05.1989, 17.05.1989 und 19.08.1989 registriert, wobei diese Höhepunkte der Häufigkeitsverteilung der Exemplare am Neumond am 05.05.1989, vor dem Vollmond am 20.05.1989 und nach dem Vollmond am 17.08.1989 dokumentiert wurden. In 1994 hat KUNZ (1995) das Vorkommen von zahlreichen Individuen des Feld-Sandlaufkäfers bei Bendorf-Mülhofen nördlich Koblenz im Rheintal am 03.08.1994 erfaßt, wobei diese Kulmination der Abundanz der Exemplare um den Neumond am 07.08.1994 festgehalten wurde. In 2006 hat BOSSELMANN (2007) das Auftreten von mehr als 100 Individuen des Feld-Sandlaufkäfers in der Umgebung von Zeiskam südwestlich Speyer im mittleren Teil des Oberrheingrabens am 07.05.2006 vermerkt, wobei diese Spitze der Häufigkeitsverteilung der Exemplare vor dem Vollmond am 13.05.2006 gewesen ist. Verschiedene Nachweise des Feld-Sandlaufkäfers an diversen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind unter anderen in BRAUN (1986, 1987, 1988), KUNZ (1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995), BOSSELMANN (1993, 1996, 2009), RENKER (1997) und GEISSEN (1999, 2002) zusammengestellt.

7.9 Goldglänzender Rosenkäfer (*Cetonia aurata*)

Im Gegensatz zum matt grün schimmernden carnivoren Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae) ist der herbivore Goldglänzende Rosenkäfer (*Cetonia aurata* LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaeidae) ein fliegender Edelstein und funkelt im grellen Sonnenlicht mit seiner metallisch grüngoldenen oder rotgoldenen Farbe wie ein leuchtender Smaragd oder Rubin. Der Goldglänzende Rosenkäfer ist einer der wenigen Käfer, welche im Flug ihre gepanzerten Deckflügel nicht abspreizen, damit sich die häuti-

gen Flugflügel darunter frei entfalten können, wie dies unter anderen bei dem Feld-Sandlaufkäfer sowie bei dem Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae), dem Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae), dem Feld-Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae), dem Wald-Maikäfer (*Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae), dem Junikäfer (*Amphimallon solstitialis* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) und dem Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) der Fall ist.

Der Goldglänzende Rosenkäfer war im vorigen Jahr im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig in wesentlich höherer Populationsdichte vorhanden als im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe. Im westlichen Teil des Apolloweges ist der Goldglänzende Rosenkäfer immer wieder in einzelnen bis mehreren Individuen längs und quer des Weges geflogen und auf den weißen Blüten der Schafgarbe (*Achillea*; Asterales: Asteraceae) gesessen, wohingegen im östlichen Teil des Apolloweges nur gelegentlich einzelne Exemplare des Goldglänzenden Rosenkäfers entlang des Weges oder schräg über den Weg geflogen sind. Die Population des Goldglänzenden Rosenkäfers am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise etliche Dutzende bis einige Hunderte Individuen umfaßt.

Der Goldglänzende Rosenkäfer besitzt eine besondere Konstruktion des Korpus, welcher auf beiden Seiten Aussparungen der sklerotisierten Vorderflügel beinhaltet, durch welche die häutigen Hinterflügel ausgefahren und entfaltet werden können, ohne daß die gepanzerten Deckflügel abgespreizt werden müssen. Weil die seitlichen Ausbuchtungen der Elytren das Herausschieben der häutigen Flugflügel unter den am Körper anliegenden gepanzerten Deckflügeln ermöglichen, erhält der Korpus des fliegenden Käfers ein kompaktes Aussehen und erzielt eine optimale Reflexion des gleißenden Sonnenlichts. Durch diese spezielle Anatomie fliegt der Goldglänzende Rosenkäfer mit geschlossenem Korpus und bedecktem Abdomen, und die häutigen Flugflügel werden durch die Lücken der gepanzerten Deckflügel ausgeklappt und entfaltet, wohingegen die gepanzerten Deckflügel geschlossen bleiben und als harte Hülle den empfindlichen weichen Hinterleib abschirmen und schützen. Der geschlossene Korpus, welcher von Caput über Thorax bis Abdomen von dorsal bis ventral rundum intensiv metallisch grüngolden oder rotgoldenen gefärbt ist, verleiht dem Goldglänzenden Rosenkäfer im strahlenden Sonnenschein die bezaubernd leuchtende grüngoldene oder rotgoldene Farbe und verhilft dem fliegenden Edelstein zur optimalen Wirkung seiner auffälligen metallisch grüngoldenen oder rotgoldenen Farbe durch die große zusammenhängende Oberfläche der das grelle Sonnenlicht reflektierenden metallisch grüngoldenen oder rotgoldenen sklerotisierten und chitinösen Decke des gepanzerten Körpers. Der Effekt der ausgedehnten kontinuierlich metallisch grüngoldenen oder rotgoldenen Oberfläche des Goldglänzenden Rosenkäfers, welche das gleißende Sonnenlicht in alle Richtungen spiegelt und dadurch das faszinierende Funkeln des im strahlenden Sonnenschein feurig leuchtenden fliegenden Smaragds oder Rubins maximal zur Geltung bringt, wird noch verstärkt durch die günstige Kubatur des dicken gedrungenen Käfers, dessen Höhe etwa die Hälfte bis zwei Drittel der Breite erreicht und dessen Länge etwa das Eineinhalbfache bis Doppelte der Breite beträgt. Zu der Unterfamilie der Rosenkäfer der Familie der Blatthornkäfer zählt auch

der dämmerungs- und nachtaktive tropische Goliathkäfer (*Goliathus goliathus* LINNAEUS 1771; Coleoptera: Scarabaeidae), welcher als exotischer Rosenkäfer ebenso wie der mitteleuropäische Rosenkäfer mit geschlossenem Thorax fliegt, aus dem nur die häutigen Hinterflügel zum Fliegen durch die dafür vorgesehenen Aussparungen ausgefahren werden.

Der Goldglänzende Rosenkäfer fliegt in kreisförmigen, elliptischen oder spiralartigen Bahnen um Bäume und Sträucher in den Weinbergen und Wiesen in der Nähe des Waldes und ähnelt in seinem Flugverhalten dem Junikäfer, welcher ebenfalls Bäume und Sträucher umrundet, wohingegen der Maikäfer, der Sägebock und der Hirschkäfer hauptsächlich geradlinig, gekrümmt oder manchmal auch im Zickzack sowie wechselnd hin und zurück entlang und um die Bäume am Rand des Waldes fliegen und nur gelegentlich auch kreisförmige und elliptische Kurven fliegen, ohne dabei jedoch einzelne Bäume einmal oder mehrfach zu umrunden. Der Goldglänzende Rosenkäfer ist eines der tagaktiven Mitglieder der Familie Scarabaeidae und fliegt im strahlenden Sonnenschein, wohingegen der Hirschkäfer, der Nashornkäfer, der Maikäfer und der Junikäfer zu der dämmerungsaktiven Gruppe der Blatthornkäfer zählen und ebenso wie der Sägebock als krepuskulärer Vertreter der Bockkäfer meist erst abends in der Dämmerung in der kurzen Phase zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht in dem romantischen Szenario des im Hintergrund ausglühenden und verlöschenden Abendrotes, des ausklingenden und verstummenden Abendkonzertes der Singvögel und der Grillen, des aufgehenden und mit fahlem Licht scheinenden Mondes, und der beginnenden lautlosen Patrouille der Fledermäuse am Waldrand fliegen (MADER 2009a, 2010a, 2010c).

Durch sein spezielles revoltierendes Flugverhalten mit häufig mehrfachen Umkreisungen von Bäumen und Sträuchern in zirkulären, elliptischen oder schraubenförmigen Orbits und aufgrund der intensiven Spiegelung des grellen Sonnenlichts durch die allseitig metallisch grüngoldene oder rotgoldene Farbe des Korpus ist der Goldglänzende Rosenkäfer im strahlenden Sonnenschein besonders gut zu beobachten, wenn er wie ein glühender Smaragd oder Rubin leuchtet und funkelt, und ist vor allem dann nicht zu übersehen, wenn der fliegende Edelstein bei seinen zyklischen und repetitiven Flugmanövern mit deutlich vernehmbarem Brummen mehrfach und wiederholt den Apolloweg kreuzt. Der Goldglänzende Rosenkäfer ist im vorigen Jahr am Apolloweg besonders zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 in markanter Häufigkeit der Individuen geflogen und auf den weißen Blüten der Schafgarbe (*Achillea*; Asterales: Asteraceae) gesessen, und in Analogie und Extrapolation dazu erwarte ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des Goldglänzenden Rosenkäfers zwischen dem Neumond am 01.07.2011 und dem Vollmond am 15.07.2011. Mehrere bis etliche Exemplare des Goldglänzenden Rosenkäfers sind am Apolloweg auch schon zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 geflogen, welche sich auch von aufziehenden Gewittern nicht von ihrer Aktivität haben abhalten lassen, sondern auch vor dem Hintergrund dunkler bis schwarzer Wolken, Donnergerollen, erster Blitze und auffrischendem Wind noch über den Apolloweg geflogen sind. Der Goldglänzende Rosenkäfer ist am Apolloweg zwischen dem Vollmond am 28.05.2010 und dem Neumond am 12.06.2010 zusammen mit den ersten Individuen des Mosel-Apollo und zwischen dem Vollmond am 26.06.2010 und dem Neumond am 11.07.2010 zusammen mit den letzten Exemplaren des Mosel-Apollo geflogen.

Verschiedene Beobachtungen des Goldglänzenden Rosenkäfers an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind ohne Angaben der registrierten Individuenzahlen und/oder der Daten der Erfassungen in BRAUN (1988) und KUNZ (1995) kompiliert. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren des Goldglänzenden Rosenkäfers an etlichen Lokalitäten in Moseltal und Rheintal sowie in deren Umgebung sind unter anderen in KUNZ (1989, 1990, 1991, 1994), BOSSELMANN (1994, 1996, 1998, 2003, 2008, 2009) und GEISSEN (2002) zusammengestellt.

7.10 Hirschkäfer (*Lucanus cervus*)

Der Hirschkäfer (*Lucanus cervus* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae) ist nicht nur der herausragendste und größte Vertreter der dämmerungsaktiven Großkäfer, zu denen daneben auch der Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae), der Feld-Maikäfer (*Melolontha melolontha* LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae), der Wald-Maikäfer (*Melolontha hippocastani* FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae), der Junikäfer (*Amphimallon solstitiale* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae) und der Sägebock (*Prionus coriarius* (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae) gehören, sondern ist auch der spektakulärste und faszinierendste Käfer in der Entomofauna Mitteleuropas (MADER 2009a, 2010a). Der Hirschkäfer lebt hauptsächlich verborgen im Wald und zeigt sich an den Waldrändern meist nur abends in der Dämmerung in einem sehr engen Zeitfenster von etwa 20 – 30 Minuten Dauer, in dem er aus dem Wald herausfliegt, um die Bäume herumbrummt, über die angrenzenden Wiesen und Felder kreist, und wieder in den Wald zurückfliegt und darin verschwindet. Die Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers ist durch einen sehr schmalen Gipfel gekennzeichnet, welcher nur wenige Schwärmabende oder sogar nur einen einzigen Schwärmabend umfaßt, an denen zahlreiche Exemplare am Waldrand in einem sehr kurzen Zeitintervall zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht fliegen, welches an den Höhepunkten der Aktivität des Hirschkäfers etwa Anfang bis Mitte Juni nur von etwa 21.15 Uhr bis etwa 21.45 Uhr dauert. Außerhalb der sehr spitzen Kulmination der Häufigkeitsverteilung unterbrechen nur wenige Individuen des Hirschkäfers gelegentlich ihre versteckte intrasilvane Lebensweise und zeigen sich am Waldrand am Boden, in der Luft oder auf Bäumen als zufällige Einzelexemplare, welche sich nicht planbar auffinden lassen, sondern nur mit Glück angetroffen werden können. Eine stichprobenartige Umfrage bei meinem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf (MELANARGIA 2010) hat ergeben, daß zwar erfreulicherweise etwa zwei Drittel der Zuhörer bereits Gelegenheit hatte, den Mosel-Apollo in seinem natürlichen Lebensraum im Moseltal und ebenso den Hirschkäfer bei seinem abendlichen Schwärmflug am Waldrand zu beobachten, jedoch etwa ein Drittel der Anwesenden die beiden herausragenden Insekten bisher nicht in ihrem natürlichen Umfeld gesehen haben. Die selenozyklische Korrelation der Schwärmphasen und des Massenfluges der Insekten ermöglicht durch die Interpretation der Koppelung der Peaks der Häufigkeitsverteilung des Hirschkäfers in den vergangenen Jahren mit dem Vollmond und dem Neumond die Vorhersage der Highlights des Erscheinens der Käfergiganten in zukünftigen Jahren in Bezug zu den Wendepunkten des lunaren Zyklus, und erlaubt damit die genaue Planung von Exkursionen zu den überwältigenden Schwärmabenden des Hirschkäfers mit einer hohen Wahrscheinlichkeit des erfolgreichen Erlebens des mitreißenden Massenfluges der Käferriesen.

Die besten Beobachtungsmöglichkeiten für das bestechende Naturschauspiel des Schwärmens der Hirschkäfer mit einem spektakulären Massenflug bestehen an nach Westen gerichteten Waldrändern abends in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht zwischen etwa 21.15 Uhr und etwa 21.45 Uhr, und lagen am Waldrand von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens im vorigen Jahr in dem Zeitraum von wenigen Tagen nach dem Vollmond am 28.05.2010 bis wenige Tage vor dem Neumond am 12.06.2010, im vorvergangenen Jahr in dem Zeitraum von dem Neumond am 24.05.2009 bis wenige Tage vor dem Vollmond am 07.06.2009, und im vorvorvergangenen Jahr in dem Zeitraum von wenigen Tagen nach dem Neumond am 03.06.2008 bis wenige Tage vor dem Vollmond am 18.06.2008. In Analogie und Extrapolation zu den Schwärmflügen des Hirschkäfers im vorigen Jahr, im vorvergangenen Jahr und im vorvorvergangenen Jahr prognostiziere ich für das laufende Jahr die besten Beobachtungsmöglichkeiten des spektakulären Käferriesen zwischen dem Neumond am 01.06.2011 und dem Vollmond am 15.06.2011.

Ein typischer Schwärmabend des Hirschkäfers wird nach dem Sonnenuntergang, wenn es langsam zunehmend dämmrig wird, die Hitze des Tages merklich absinkt und der Wind deutlich nachläßt oder sogar ganz abflaut, durch ein Vorspiel eingeleitet, bei dem die Singvögel im Wald ihr Abendkonzert beginnen, einige Wildenten über die nahegelegenen Wiesen fliegen, zahlreiche Riesenschnaken ihre Paarungsräder auf und neben dem Weg am Waldrand drehen, einige Blindschleichen sich über den Weg am Waldrand schlängeln, aus den Wiesen das Zirpen der Grillen ertönt, einige Grüne Heupferde über den Weg am Waldrand springen oder fliegen; etliche Laufkäfer, Rüsselkäfer, Mistkäfer, Totengräber und Balkenschrotter über den Weg am Waldrand krabbeln; einige Eisvögel mit einem Fisch im Schnabel vom Bach aus über die Wiese fliegen, manchmal sogar ein Mäusebussard mit einer Ringelnatter in den Fängen über die Wiese davonfliegt, zuweilen einzelne Rehböcke aus dem Wald heraus und über die Wiese laufen, und gelegentlich das helle Bellen der Füchse sowie das dumpfe Grunzen und der stechende Uringeruch der Wildschweine aus dem Wald herausdringen, und noch während diese Ouvertüre andauert, startet plötzlich mit dem Erscheinen der ersten Exemplare die sehnsüchtig erwartete Flugschau der Hirschkäfer. Mehrere Hirschkäfer-Männchen fliegen in etwa 1 – 2 m Höhe oder etwa 3 – 5 m Höhe über den Köpfen der beeindruckten und angeregten Beobachter laut brummend aus dem Wald heraus, drehen ihre Runden über der angrenzenden Wiese und fliegen wieder zurück zum Waldrand, wo sie auf den Zweigen der Bäume landen und nach einer kurzen Pause erneut zum Rundflug oder zum Pendelflug starten. Die staunenden und mitgerissenen Beobachter auf dem Weg am Waldrand können mehrmals das wiederholte Kreisen der fliegenden Hirschkäfer-Männchen über ihren Köpfen bewundern, und einzelne Hirschkäfer-Männchen schweben zeitweise sogar in Augenhöhe der überraschten und faszinierten Beobachter. Die aus aerodynamischen und gravitativen Gründen mit einem Neigungswinkel der Körperlängsachse von etwa 60 – 70 Grad fliegenden Hirschkäfer-Männchen mit den typischen steilgestellten Mandibeln erscheinen als kontrastreiche dunkle Silhouetten vor dem romantischen Hintergrund des verlöschenden Abendrotes am westlichen Horizont und des aufsteigenden Mondes am östlichen Horizont, und erzeugen eine unvergeßliche Stimmung durch die schwarzen Schatten der fliegenden Käfergiganten in dem romantischen Ambiente des verglühenden Abendrotes und des fahlen Mondlichtes mit der akustischen Begleitung des Orchesters des Waldes und der Wiese.

An einem typischen Schwärmabend beteiligen sich etwa 10 – 15 Hirschkäfer-Männchen und an einem außergewöhnlichen Massenflug partizipieren sogar etwa 20 – 30 Hirschkäfer-Männchen an der eindrucksvollen Flugschau, welche den prägnanten Höhepunkt der Aktivität der Hirschkäfer im laufenden Jahr darstellt und gleichzeitig als konzentrierter Auftritt in einem sehr engen Zeitfenster von lediglich etwa 20 – 30 Minuten Dauer an einem einzigen Schwärmabend oder an wenigen aufeinanderfolgenden Schwärmabenden das krönende Finale im Leben der Hirschkäfer repräsentiert, welche eine lange Zeit von etwa 5 Jahren als Larven im Boden in zersetztem Holz von Wurzelbereichen von abgestorbenen Bäumen verbringen und erst nach Ablauf dieser Zeit sich im Boden verpuppen und schließlich als fertige Insekten am Licht der oberirdischen Welt erscheinen, wo ihnen dann nur noch eine kurze Zeit von etwa 4 – 6 Wochen bleibt, um mit Paarung und Eiablage den Fortbestand der Population in der nächsten Generation zu begründen und sicherzustellen. Diese sowohl innerhalb des Jahres als auch innerhalb des Tages zeitlich äußerst limitierte Vorstellung des Hochzeitsfluges der Hirschkäfer kann durch die Treffsicherheit der Vorhersage dieses spektakulären Phänomens aufgrund der selenozyklischen Korrelation der Schwärmphasen und des Massenfluges der Insekten mit einer sehr kurzfristigen Ansetzung von Exkursionen durch zahlreiche Naturfreunde planmäßig und erfolgreich miterlebt werden, was im vorigen Jahr mustergültig funktioniert hat und vielen vollauf begeisterten Teilnehmern das atemberaubende Naturschauspiel eines Schwärmabends des Hirschkäfers nach einer sehr spontanen Terminierung eines Ausfluges zu einem außergewöhnlichen Flugplatz am Waldrand vorgeführt hat (RHEIN-NECKAR-ZEITUNG 2010, WOCHEN-KURIER 2010).

Nach der Hauptphase des Schwärmfluges der Hirschkäfer mit dem Erscheinen von zahlreichen Exemplaren von etwa 21.30 Uhr bis etwa 21.45 Uhr fliegen noch bis kurz vor 22 Uhr immer wieder einzelne oder mehrere Hirschkäfer ihre Runden über der Wiese oder ihre Patrouille entlang des Waldrandes, so daß die entzückten und stimulierten Teilnehmer an einer kurzfristig anberaumten abendlichen Exkursion nach einer faszinierenden Beobachtung nie lange warten müssen, bis sich die nächste Gelegenheit zum Bestaunen eines fliegenden Hirschkäfer-Männchens bietet. Kurz vor 22 Uhr fliegen auch mehrere Fledermäuse lautlos aus dem Wald heraus, drehen ihre Schleifen über der Wiese oder fliegen am Waldrand auf und ab, und einige Fledermäuse sausen im Tiefflug an den Köpfen der überraschten Beobachter vorbei und weichen manchmal erst im letzten Moment durch einen Schlenker einer drohenden Kollision aus. Erst gegen 22 Uhr, als es langsam immer dunkler und auch deutlich kühler sowie meist völlig windstill wird, endet die imposante Flugdarbietung der Hirschkäfer, und gleichzeitig verstummt auch das Abendkonzert der Singvögel im Wald, das Zirpen der Grillen in der Wiese wird schwächer und klingt schließlich aus, die restlichen Mitglieder des Orchesters des Waldes und der Wiese beenden ebenfalls ihre akustische Darbietung, die Wildenten und die Eisvögel haben sich schon zur Nachtruhe zurückgezogen, das Liebesspiel der Riesenschnaken ebbt ab, die Fledermäuse verschwinden wieder im Wald, und an manchen Abenden am Ende von schwülen Tagen oder nach vorangegangenen Regenfällen oder Gewittern bilden sich auch diffuse Nebelschwaden oder flache Nebelbänke in den Wiesen um den Bach.

Die rundum zufriedenen Teilnehmer einer kurzfristig terminierten abendlichen Exkursion gehören zu einer sehr begrenzten Gruppe von Naturfreunden, welche bisher Gelegenheit hatten, dem phantastischen Naturschauspiel des Schwärmens der sexuell erregten Hirsch-

käfer mit eigenen Augen und Ohren beizuwohnen, und sind häufig über das bestechende Erlebnis der überragenden Flugschau der hormonell stimulierten Hirschkäfer derart entzückt, daß sie nicht nur durch anhaltenden Applaus dem Hirschkäfer Beifall zollen, welcher diesen herrlichen Abend in der Natur als Hauptdarsteller gestaltet und zu einem vollen Erfolg gemacht hat, sondern sind oftmals bereit von der eindrucksvollen Flugdarbietung der brünftigen Hirschkäfer überwältigt, daß sie auch an den folgenden Abenden noch einmal erscheinen, um das grandiose Spektakel des Schwärmfluges der liebestollen Hirschkäfer-Männchen am Abendhimmel noch einmal zu genießen und um mir bei meinen allabendlichen Beobachtungen der faszinierenden Flugvorführung der balzenden Hirschkäfer zu assistieren. Mehrere unentwegte Naturfreunde haben sich sogar an einem auf eine spektakuläre Flugschau an einem warmen und trockenen Abend folgenden kalten und regnerischen Abend noch einmal auf den Weg zu dem Flugplatz der Hirschkäfer gemacht und konnten mit Erstaunen feststellen, daß sich mehrere liebestrunkene Hirschkäfer-Männchen auch von der widrigen kühlen und nassen Witterung nicht davon haben abhalten lassen, ihre Brautschau durch Hin- und Herfliegen am Waldrand fortzusetzen und damit die wenigen enthusiastischen Insektenliebhaber, die sich trotz des ungünstigen Wetters noch einmal als Zuschauer eingefunden haben, mit einer exklusiven Flugvorstellung in limitiertem Rahmen für ihre erneute Bewunderung des Schwärmfluges der brünftigen Hirschkäfer-Männchen zu belohnen.

Der Hirschkäfer fliegt auch im Moseltal zwischen Koblenz und Trier (RINK & SINSCH 2006, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b, 2011; RINK 2007, 2009). Ich habe meine Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal ausschließlich tagsüber am Vormittag und am Nachmittag in dem Zeitintervall zwischen 10 Uhr und 17 Uhr durchgeführt, und habe deshalb meine Observationen schon lange vor dem Eintritt der Dämmerung am Abend beendet. Deshalb habe ich keine eigenen Beobachtungen des Schwärmfluges des Hirschkäfers im Moseltal in der Dämmerung zwischen dem Sonnenuntergang und dem Einbruch der Nacht gesammelt und verweise diesbezüglich zum Vergleich auf die Resultate meiner Studien der Populationsdynamik des Hirschkäfers an dem von mir mit fast täglichen Besuchen während der Flugzeiten in 2008, 2009 und 2010 systematisch und regelmäßig überwachten Flugplatz am Waldrand von Tairnbach südsüdöstlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens (MADER 2009a, 2010a, 2010c), welche sich in Analogie und Extrapolation mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit oder sogar mit ziemlicher Sicherheit auch auf das Moseltal übertragen lassen. Hirschkäfer und Nashornkäfer wurden auch in und um Cochem (LENZ 1985a, GEISSEN 1999), Kobern-Gondorf (BOSSELMANN 1998) und Winningen (BOSSELMANN 1996) im Moseltal sowie an verschiedenen Lokalitäten in Eifel, Rheintal und Westerwald (unter anderen BRAUN 1984, 1985, 1986, 1987, 1988; KUNZ 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995; BOSSELMANN 1993, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2008, 2009; GEISSEN 1997/1998, RENKER 1997, DOETSCH 2001) registriert. In 1983 wurde eine große Anzahl Individuen des Hirschkäfers bei Koblenz am 19.06.1983 (BRAUN 1984) vor dem Vollmond am 25.06.1983 beobachtet.

7.11 Honigbiene (*Apis mellifera*)

Die Honigbiene (*Apis mellifera* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae) ist vom Frühling über den Sommer bis zum Herbst ein eifriger Sammler von Pollen und Nektar an allen blühenden Bäumen, Sträuchern, Blumen und Kräutern, wobei während des überwiegenden

Teils der Saison der Insekten die Honigbiene zwar zu den häufigsten Blütenbesuchern zählt, aber nicht in außergewöhnlicher Abundanz auftritt, sondern lediglich allgemein verbreitet vorkommt. In zwei Zeitabschnitten des Jahres, welche am Anfang und am Ende der Saison der Insekten liegen, erscheint die Honigbiene jedoch in überdurchschnittlicher Häufigkeit und teilweise in regelrechten Schwärmen an den Blüten der Weiden (*Salix*; Malpighiales: Salicaceae) im Frühling und an den Blüten des Efeu (*Hedera helix*; Apiales: Araliaceae) im Herbst, an denen massenhaft Individuen der Honigbiene mit schon aus einigem Abstand deutlich vernehmbarem lautem Summen und pausenlosem Fliegen unablässig Pollen und Nektar an den Blütenständen der Kätzchen der Weiden und der Dolden des Efeu sammeln. Die Ansammlungen der Honigbienen an den blühenden Efeuhecken am Apolloweg haben jeweils mehrere Tausende Individuen beinhaltet, und die umfangreichen Wolken schwärmender Honigbienen waren schon von weitem zu sehen und zu hören.

Im westlichen Teil des Apolloweges zwischen dem Weinbergstor am östlichen Ortsausgang von Cochem-Cond und der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig sind die senkrechten Felswände an den Steilhängen des Moseltales an mehreren Stellen mit Efeuhecken überzogen, und an diesen hängenden Efeuteppichen auf den vertikalen Felsflanken hat im vorigen Jahr mit dem Beginn der Efeublüte schlagartig ein starkes Schwärmen zahlloser Exemplare der Honigbiene eingesetzt, welches durch das laute Summen und das unaufhörliche Fliegen der vielen Individuen an den unzähligen Blüten der Efeuvorhänge bei der Begehung des Weges weder übersehen noch überhört werden konnte und besonders deshalb sehr auffällig war, weil vorher dort nur einzelne oder gar keine summenden und fliegenden Hautflügler anzutreffen waren. Das Schwärmen der massenhaft Exemplare der Honigbiene an den hängenden Efeuteppichen war im vorigen Jahr derart intensiv, daß fast die ganzen Efeuhecken mit Myriaden von Individuen übersät waren, welche alle halbkugeligen doldenförmigen Blütenstände in der vollen Ausdehnung der Efeuvorhänge flächendeckend in Beschlag genommen hatten, so daß für andere Insekten praktisch kein Platz mehr übrig war, und daß die Ansammlungen der an- und abfliegenden Hymenopteren vor den Efeuüberzügen der Felsen sich auch weit über den Weg erstreckt haben, so daß die Wanderer den schwärmenden Hautflüglern ausweichen mußten und die Stellen mit den blühenden Efeuhecken manchmal sogar neben dem Weg zwischen den Weinstöcken in den Weinbergen passieren mußten. Nur gelegentlich konnten einzelne Exemplare des Admirals spärliche Lücken in den Wolken aus Tausenden von Honigbienen ausnutzen und ebenfalls etwas Nektar am blühenden Efeu saugen.

Im vorigen Jahr hat das Schwärmen der Honigbienen an den blühenden Efeuhecken im westlichen Teil des Apolloweges plötzlich um den Neumond am 08.09.2010 eingesetzt, als das Efeu innerhalb kurzer Zeit aufgeblüht war, und hat vor dem Vollmond am 23.09.2010 schon wieder merklich nachgelassen, als ein Teil des Efeu bereits verblüht war. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten der schwärmenden Honigbienen an den blühenden Efeuhecken zwischen dem Vollmond am 12.09.2011 und dem Neumond am 27.09.2011.

7.12 Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea*)

Bei meinen Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten am Apolloweg und an

den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier habe ich auch wiederholt die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) registriert, wobei mir jedoch keine besonderen Schwankungen in der Häufigkeit der Individuen und keine markanten Höhepunkte der Abundanz der Exemplare während der Flugzeit aufgefallen sind. Die Blaue Holzbiene ist immer wieder mit einzelnen bis etlichen Individuen am Apolloweg und an den anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo herumgeflogen, ohne daß ihr Auftreten besonders auffällig gewesen wäre und Anlaß zu eingehenderer Dokumentation der Verbreitung der größten mitteleuropäischen Biene gegeben hätte. Die Population der Blauen Holzbiene am Apolloweg hat in 2010 schätzungsweise bis zu mehrere Dutzende Individuen oder möglicherweise sogar etliche Dutzende Individuen umfaßt. Am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde das Auftreten der Blauen Holzbiene unter anderen auch von KUNZ (1994, 1995) gemeldet. Einige Nachweise der Blauen Holzbiene im Moseltal sind in WEITZEL (2005) zusammengestellt. Verschiedene Beobachtungen von meist nur 1 – 3 Exemplaren der Blauen Holzbiene an etlichen Lokalitäten in Rheintal, Eifel und Hunsrück sowie in deren Umgebung sind unter anderen in KUNZ (1992), BOSSELMANN (1994, 1995, 1996, 1999, 2000, 2001, 2003, 2004, 2007, 2009, 2010), RENKER (1997), GEISSEN (1999, 2002) und FEITZ (2000) kompiliert. Die Blaue Holzbiene zählt ebenfalls zu den thermophilen Insektenarten, die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie der Blauen Holzbiene in Deutschland ist aktuell durch Expansion gekennzeichnet.

In der Umgebung von Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingraben ist die Blaue Holzbiene im vorigen Jahr ebenfalls in konstanter oder geringfügig unterschiedlicher Häufigkeit während der Saison der Insekten herumgeflogen, wobei ich auch hier keine signifikanten Schwankungen der Abundanz während der Flugzeit bemerkt habe. Im Gegensatz dazu habe ich einige ausgeprägte Schwärmphasen der Blauen Holzbiene mit zahlreichen bis massenhaft Individuen in 2008 und 2009 in den Anbauflächen des Roten Klees (*Trifolium pratense* LINNAEUS 1753; Fabales: Fabaceae) und der Blauen Luzerne (*Medicago sativa* LINNAEUS 1753; Fabales: Fabaceae) am westlichen Ortsrand von Sankt Leon südsüdwestlich Heidelberg festgestellt, als die Blaue Holzbiene dort der verbreitetste Hautflügler war und zeitweise noch erheblich häufiger aufgetreten ist als die Erdhummel (*Bombus terrestris* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae) und die Steinhummel (*Bombus lapidarius* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae), welche ansonsten die dominanten Hautflügler in den roten und blauen Kleefeldern sind und in ihrer Abundanz die Individuenstärke der Blauen Holzbiene außerhalb ihrer Schwärmphasen erreichen oder sogar noch übertreffen. Ein spektakuläres Schwärmergebnis der Blauen Holzbiene an einem Niststandort in Totholzstapeln in einem Garten in Oftersheim westsüdwestlich Heidelberg in 2007 ist in MADER (2010a) dokumentiert.

Die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) wurde ebenso wie die Delta-Lehmwespe (*Delta unguiculatum* (VILLERS 1789); Hymenoptera: Eumenidae) aufgrund ihrer expansiven biogeographischen Konstellation schon früh als Kronzeuge des sogenannten Klimawandels oder des Beginns einer wärmeren Klimaperiode genannt, in deren Zusammenhang südliche Insektenarten weit nach Norden vordringen und sich dort fortpflanzen und heimisch werden. Die Blaue Holzbiene wurde besonders von SCHUSTER (1902, 1908, 1909a) als Beleg für die Wiederkehr einer tertiärzeitlich wärmeren Epoche angeführt, und als weitere Anzeiger der Ausbildung einer wärmeren Phase hat

SCHUSTER (1909a, 1909b) unter anderen auch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae) und die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* LINNAEUS 1758; Mantodea: Mantidae) angegeben. Die Durchsicht von älteren faunistischen Nachweisen hat jedoch ebenso wie bei der Delta-Lehmwespe (MADER 2000) auch bei der Blauen Holzbiene bestätigt, daß die in Ausbreitung befindlichen Insekten schon vor über 100 Jahren oder sogar bereits vor über 200 Jahren weit im Norden gelegene Standorte erreicht haben (FRINGS 1909b, HEYDEN 1909). Deshalb kann die biogeographische Dynamik der Blauen Holzbiene ebenso wie die expansive Tendenz der Delta-Lehmwespe nicht als Indikator für eine langfristige Klimaverschiebung herangezogen werden (MADER 2000), sondern unterstreicht die progressive Migration von Insektenarten mit erheblichem Ausbreitungspotential aufgrund der Steuerung durch eine fundamentale biogeographische Strategie, welche meist die Expansion entlang der Täler von Flüssen und Bächen in überwiegend stromaufwärtiger Richtung und untergeordnet auch stromabwärtiger Richtung beinhaltet, unabhängig von kurzfristigen und langfristigen klimatischen Änderungen.

Im Vergleich mit anderen thermophilen Insekten, welche schon seit über 100 Jahren in dem wärmebegünstigten Moseltal ansässig sind, zu denen neben dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) und dem Segelfalter (*Iphiclidus podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) unter anderen auch die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnaberinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) gehören, kann angenommen werden, daß auch die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) schon seit mehr als 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal heimisch ist.

7.13 Bergsingzikade (*Cicadetta montana*)

Am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde als weiteres auffälliges Insekt auch die Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) nachgewiesen, zu der ich jedoch keine eigenen Beobachtungen beitragen kann. Das Auftreten der Bergsingzikade am Apolloweg und an anderen Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal wurde bisher unter anderen von BERTKAU (1882), LENZ (1985a) und KUNZ (1994) erwähnt. Die Bergsingzikade ist damit auch schon seit über 100 Jahren in dem thermisch privilegierten Moseltal ansässig. Das Vorhandensein der Bergsingzikade in Weinbaugebieten in Moseltal, Rheintal, Nahetal und anderen Flußtälern wurde unter anderen auch von BACH (1870), LEYDIG (1881), BERTKAU (1882), GEISENHEYNER (1887), WAGNER (1939, 1951), ZEBE (1954), LEDERER & KÜNNERT (1962), GROSSMANN (1967), DRECHSEL (1972), EITSCHBERGER (1972), WOLF (1976), KUNZ (1989, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995), NIEHUIS & SIMON (1994), NIEHUIS & WEITZEL (1996), RENKER (1997) und GEISSEN (2002) genannt. In der Umgebung des Moseltales wurde die Bergsingzikade auch im Kylltal (KLAES 1990) gefunden. Die Bergsingzikade zählt ebenfalls zu den thermophilen Insektenarten, die im wärmebegünstigten Moseltal einen optimalen Lebensraum haben. Die Biogeographie der Berg-

In dem wärmebegünstigten Moseltal leben außer der Bergsingzikade (*Cicadetta montana* (SCOPOLI 1772); Hemiptera: Cicadidae) und dem Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinnigenensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) auch etliche andere wärmeliebende Insekten in umfangreichen und stabilen Populationen, von denen vor allem der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae), die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae), die Steppen-Sattelschrecke (*Ephippigera ephippiger* (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeridae), das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae), die Streifenwanze (*Graphosoma lineatum* LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae), die Rote Mordwanze (*Rhynocoris iracundus* (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae), die Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea* LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae) und die Rote Röhrenspinne (*Eresus cinnabarinus* OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae) zu nennen sind. Das klimatisch begünstigte Moseltal stellt auch eine Einwanderungsstraße für wärmeliebende Insektenarten mediterranen Ursprungs dar und gehört zusammen mit der Burgundischen Pforte zu den wichtigsten Immigrationstoren für thermophile meridionale Insektenarten in den südwestlichen Teil von Deutschland (NOLL 1878, SCHUSTER 1908, KNORZER 1909).

7.14 Mäusebussard (*Buteo buteo*)

Während meiner regelmäßigen Beobachtungen von Schmetterlingen und anderen Insekten an den Flugplätzen des Mosel-Apollo im Moseltal zwischen Koblenz und Trier im vorigen Jahr habe ich zufällig auch einige interessante Beobachtungen des Mäusebussards (*Buteo buteo* LINNAEUS 1758; Falconiformes: Accipitridae) gemacht. Am Neumond am 10.08.2010 habe ich am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz plötzlich zahlreiche Individuen des Mäusebussards bemerkt, welche hoch oben über der Kante der Steilhänge gekreist sind, in weit ausholenden schleifenartigen Bahnen von der Hochfläche über das Moseltal und wieder zurückgefliegen sind, und mit ihren typischen lauten hellen Schreien in elegantem Segel- und Gleitflug über die Kante der Steilhänge hinaus über die Talfläche und in langgezogenen Bogen wieder zurück auf das Plateau geschwebt sind. Es sind am Neumond am 10.08.2010 etwa 20 – 25 Exemplare des Mäusebussards derart auffällig am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf geflogen und haben sich mit ihren charakteristischen durchdringenden Rufen bemerkbar gemacht, daß ich sie nicht übersehen und überhören konnte, obwohl ich vorher dort keine Individuen registriert hatte und deshalb auch nicht auf den spontanen Massenflug vorbereitet war. Ich habe die faszinierenden großen Greifvögel aber sofort erkannt, denn ich hatte früher bei meinen geologischen Geländeaufnahmen in der Eifel (MADER 1985a, 1985b, 1990, 1992a, 1999) häufig die kreisenden und schreienden Mäusebussarde an den Waldrändern im Kylltal zwischen Kordel und Stadtkyll bewundert.

Die Kontrolle der Lokalität bei meinen nachfolgenden Besuchen hat ergeben, daß nur vier Tage nach dem Neumond am 10.08.2010 und ebenso zwei Tage vor dem Vollmond am 24.08.2010 lediglich noch einzelne Exemplare des Mäusebussards am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf stellenweise von der Hochfläche über die Kante der Steilhänge hinausgefliegen sind und nach einer Wendekurve wieder auf das Plateau zurückgefliegen sind, wohin-

gegen mir drei Tage vor und vier Tage nach dem Neumond am 08.09.2010 dort gar keine Individuen des Mäusebussards aufgefallen sind. Vier Tage vor dem Vollmond am 23.09.2010 sind bei meinem letzten Besuch der Flugplätze des Mosel-Apollo im vorigen Jahr noch einmal etliche Exemplare des Mäusebussards am Rosenberg nördlich Kobern-Gondorf hoch oben über der Kante der Steilhänge gekreist, wobei am 19.09.2010 lediglich etwa 10 – 15 Individuen geflogen sind im Gegensatz zu etwa 20 – 25 Exemplaren am Neumond am 10.08.2010.

Zwei Tage vor dem Vollmond am 24.08.2010 habe ich etwa 10 – 15 Individuen des Mäusebussards am Ausoniussteinbruch nördlich Kattenes südlich Kobern-Gondorf bemerkt, welche ebenfalls von der Hochfläche über die Kante der Steilhänge hinausgeflogen sind und nach einer Schleife wieder auf das Plateau zurückgeflogen sind, wohingegen mir dort vorher und nachher keine Exemplare der großen Greifvögel aufgefallen sind. Am gleichen Tag habe ich jeweils etwa 5 – 10 Individuen des Mäusebussards im östlichen Teil des Apolloweges zwischen der Weinbergshütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig und der Verlängerung der Kreuzstraße in Valwig in Richtung Valwigerberg in etwa halber Höhe sowie am Hahnenberg östlich der Weinbergshütte westlich Valwig gesehen, welche ebenfalls in elegantem Segel- und Gleitflug über die Kante der Steilhänge hinaus über die Talfläche und in langgezogenen Bogen wieder zurück auf das Plateau geschwebt sind, wohingegen ich dort vorher und nachher ebenfalls keine Exemplare der großen Greifvögel beobachtet habe. Drei Tage vor dem Neumond am 08.09.2010 habe ich etwa 10 – 15 Individuen des Mäusebussards über der Einmündung des Belltales in das Moseltal zwischen Winingen und Kobern-Gondorf beobachtet, welche ebenfalls in breiten Kurven über der Kante der Steilhänge Wendeschleifen geflogen sind, wohingegen mir vorher und nachher dort keine Exemplare der großen Greifvögel ins Auge gestochen sind.

Die vorgenannten Beobachtungen belegen, daß auch die Höhepunkte der Flugaktivität mit den Kulminationen der Häufigkeit des Mäusebussards zumindest in den registrierten Beispielen mit dem Neumond und dem Vollmond in Beziehung stehen. Die Wendepunkte des lunaren Zyklus beeinflussen offensichtlich auch das Flugverhalten der großen Greifvögel, deren Spitzen der Flugaktivität ebenfalls selenozyklisch korreliert sind.

8 Gilden der rotgeprägten und gelbdominierten Schmetterlinge

Die nachstehende Übersicht der Gilden der rotgeprägten und gelbdominierten Schmetterlinge beinhaltet Mosel-Apollo in der Gilde der rotgeprägten Schmetterlinge und anderen Insekten, Segelfalter in der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge, Postillon-Heufalter und Admiral als Anzeiger des Herbstanfangs, und Mosel-Apollo als Botschafter des Moseltales.

8.1 Mosel-Apollo in der Gilde der rotgeprägten Schmetterlinge und anderen Insekten

Der Admiral mit seinen charakteristischen roten Binden schließt den Kreis in der Gilde der rotgeprägten Schmetterlinge und anderen Insekten, welche innerhalb der Saison am Apollo-

weg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem gestaffelt auftreten, wobei der Mosel-Apollo mit seinen typischen roten Flecken im Mittelpunkt der Parade der rotbetonten Schmetterlinge und anderen Insekten während der Flugzeit steht. Der Reigen der rotdominierten Schmetterlinge und anderen Insekten am Apolloweg wird von dem Aurorafalter und dem Roten Scheckenfalter angeführt und eröffnet; danach folgt mit dem Mosel-Apollo bereits der Hauptdarsteller der Flugschau, welcher teilweise von der Frühjahrsgeneration des Kleinen Fuchs begleitet wird; anschließend präsentieren sich der Russische Bär oder die Spanische Fahne, die Rotflügelige Ödlandschrecke und die Streifenwanze, welchen untergeordnet noch die Rote Mordwanze Gesellschaft leistet; und am Ende des versetzten Konvois markiert der Admiral den Schlußpunkt, welcher teilweise von der Sommergeneration des Kleinen Fuchs vervollständigt wird.

Der Mosel-Apollo nimmt auch in dem Bogen der rotgeprägten Schmetterlinge und anderen Insekten, der sich am Apolloweg vom Frühling über den Sommer zum Herbst spannt, eine zentrale Position ein und untermauert damit seine Sonderstellung als sowohl regional als auch temporal außergewöhnliches und herausragendes Mitglied der Entomofauna des Moseltales zwischen Koblenz und Trier, welches in der biologischen Literatur vor allem durch das exklusive Vorkommen des Mosel-Apollo weltweiten Ruhm erlangt hat und darüber hinaus auch durch die dort hergestellten vorzüglichen Weine, welche auch an den schon seit über 150 Jahren angestammten Flugplätzen des Mosel-Apollo reifen, global bekannt ist.

8.2 Segelfalter in der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge

Der Palette der rotgeprägten Schmetterlinge und anderen Insekten am Apolloweg, deren Mittelpunkt der Mosel-Apollo einnimmt, steht die Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge gegenüber, in welcher der Segelfalter die Hauptrolle spielt und welche durch Schwalbenschwanz und Zitronenfalter komplettiert werden. Im Gegensatz zu der Sippe der rotbetonten Schmetterlinge und anderen Insekten, in welcher der Mosel-Apollo die Schlüsselposition besetzt und deren Mitglieder innerhalb der Saison in gestaffelter Abfolge auftreten, ist die Gruppe der gelbdominierten Schmetterlinge mit dem Segelfalter an zentraler Stelle durch simultane Koexistenz der einzelnen Teilnehmer gekennzeichnet. Sowohl die Frühjahrsgenerationen als auch die Sommergenerationen von Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter fliegen gleichzeitig, und deshalb kann diese Troika der gelbdominierten Schmetterlinge simultan nebeneinander bewundert werden.

Der Segelfalter und der Mosel-Apollo erscheinen hauptsächlich bis ausschließlich in den oberen und unteren Abschnitten der Steilhänge des Moseltales in den Weinbergen und an den Grenzen der Weinberge zum Waldrand und zur Talsohle, wohingegen der Schwalbenschwanz und der Zitronenfalter in untergeordneter Häufigkeit dort auch auftreten, jedoch noch wesentlich zahlreicher in den Wiesen und Gärten auf der Hochfläche oberhalb der Steilhänge des Moseltales sowie bei entsprechender Breite der Talsohle auch in den Wiesen und Gärten im Bereich des Flußniveaus unterhalb der Weinberge fliegen, wo der Segelfalter und der Mosel-Apollo nur untergeordnet bis akzessorisch erscheinen und manchmal sogar überhaupt nicht anzutreffen sind. Der Segelfalter und der Mosel-Apollo besuchen gelegentlich bis verbreitet jedoch auch Wiesen und Gärten in der Talebene, am Fuß der Steilhänge

und auf dem Plateau oberhalb der Steilhänge, und zwar besonders dann, wenn sie in den oberen und unteren Abschnitten der Steilhänge qualitativ und quantitativ nicht ausreichend nektarspendende Blüten ihrer typischen Saugpflanzen antreffen, und fliegen deshalb immer wieder auch in den Städten und Dörfern entlang der Mosel und auf der Hochfläche oberhalb der Steilhänge des Moseltales herum.

Der gleichzeitige Flug der drei Mitglieder der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge, welche Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter umfassen, konnte im vorigen Jahr besonders zwischen dem Vollmond am 28.04.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 beobachtet werden, als die Frühjahrsgeneration aktiv war, und konnte auch besonders zwischen dem Neumond am 11.07.2010 und dem Vollmond am 26.07.2010 studiert werden, als die Sommergeneration unterwegs war. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten des kontemporären Fluges der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter zwischen dem Neumond am 03.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011, und der Sommergenerationen dieser Troika der gelbdominierten Schmetterlinge zwischen dem Vollmond am 15.07.2011 und dem Neumond am 30.07.2011. Die letzten Individuen der Frühjahrsgeneration der Gruppe der gelbdominierten Schmetterlinge, zu der Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter gehören, fliegen zusammen mit den ersten Exemplaren des Mosel-Apollo, wohingegen die ersten Individuen der Sommergeneration der Gilde der gelbgeprägten Schmetterlinge zusammen mit den letzten Exemplaren des Mosel-Apollo fliegen.

Die günstige Überschneidung der Flugzeiten der einzelnen Falter hat es im vorigen Jahr zweimal ermöglicht, daß der Mosel-Apollo zusammen mit allen drei Vertretern der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge, welche Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter umfassen, gemeinsam beobachtet werden konnte, und zwar zum ersten Mal um den Vollmond am 28.05.2010, als die ersten Exemplare des Mosel-Apollo sowie die letzten Individuen der Frühjahrsgenerationen des Segelfalters, des Schwalbenschwanzes und des Zitronenfalters 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 des Segelfalters, des Schwalbenschwanzes und des Zitronenfalters geflogen sind. In Analogie und Extrapolation dazu erwarte ich im laufenden Jahr die seltene Kombination des gleichzeitigen Fluges von Mosel-Apollo, Segelfalter und Schwalbenschwanz, welche als herausragende Troika fast die komplette Gruppe der Ritterfalter in Südwestdeutschland bilden, sowie des Zitronenfalters, welcher als Repräsentant der Weißlinge die Gilde der gelbgeprägten Schmetterlinge komplettiert, um den Neumond am 01.06.2011 und um den Vollmond am 15.07.2011. Diese exklusive Quadriga großer Tagfalter, welche aufgrund der optimalen Überlappung der Flugzeiten zweimal pro Jahr für jeweils eine kurze Zeit im Moseltal kontemporär beobachtet werden kann, ist in dieser fast unikalenen Konstellation ansonsten, wenn überhaupt, nur an wenigen anderen Lokalitäten in Deutschland und in den umliegenden Ländern im zentralen Mitteleuropa entwickelt.

Die Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge wird während der Flugzeit der Frühjahrsgenerationen von Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter durch die Frühjahrsgeneration des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners vervollständigt, welcher als kleiner tag-

aktiver Nachtfalter zusammen mit den vorgenannten drei großen Tagfaltern und zeitweise auch gemeinsam mit den ersten Exemplaren des Mosel-Apollo im strahlenden Sonnenschein fliegt. Der gleichzeitige Flug der drei großen Tagfalter in der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge, welche Segelfalter, Schwalbenschwanz und Zitronenfalter umfassen, und des Schwarzgesäumten Besenginsterspanners als Vertreter der kleinen tagaktiven Nachtfalter konnte im vorigen Jahr besonders zwischen dem Neumond am 14.05.2010 und dem Vollmond am 28.05.2010 beobachtet werden, wobei um den Vollmond am 28.05.2010 auch schon die ersten Exemplare des Mosel-Apollo zusammen mit der vorgenannten Quadriga geflogen sind. In Analogie und Extrapolation dazu prognostiziere ich für das laufende Jahr die zeitlich besten Beobachtungsmöglichkeiten der Quadriga der drei großen Tagfalter und des kleinen tagaktiven Nachtfalters in der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge zusammen mit den ersten Individuen des Mosel-Apollo zwischen dem Vollmond am 17.05.2011 und dem Neumond am 01.06.2011.

8.3 Postillon-Heufalter und Admiral als Anzeiger des Herbstanfangs

Nach dem Verschwinden der Sommergeneration des Segelfalters und mit dem Flug der letzten Individuen der Sommergenerationen des Schwalbenschwanzes und des Zitronenfalters erscheint dann zur Vervollständigung und Abrundung der Gesellschaft der großen Tagfalter in der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge noch der Postillon-Heufalter, der zusammen mit dem Admiral aus der Gruppe der rotgeprägten Tagfalter die Saison der Insekten abgesehen von auch später noch herumfliegenden Nachzüglern vor der Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche auslätet. Der Postillon-Heufalter ist am Apolloweg vor den Neumond am 08.09.2010 plötzlich mit etlichen Exemplaren aufgetreten, während vorher dort keine Individuen vorhanden waren. Der goldgelbe Postillon-Heufalter ist im anbrechenden Goldenen Herbst ein in die bunte Mischung der automnalen Farben hervorragend passender Fahnenträger, der den Waldrand an der Grenze der Weinberge und Wiesen auf und ab fliegt und mit seiner brillianten eidotterartigen Signalfarbe im strahlenden Sonnenschein vor dem Hintergrund der sich leuchtend gelb und rot verfärbenden Blätter den Beginn des Finales der Flugzeit der Insekten verkündet.

Als Bote des entomologischen Herbstanfangs vor dem Hintergrund der bunten Blätter der Bäume und Sträucher macht der Postillon-Heufalter seinem Name alle Ehre und verbreitet mit seiner grellen goldgelben Signalfarbe als markanter Kundschafter in unübersehbarer Weise die Meldung des Endes des Sommers, und setzt damit einen markanten Schlußpunkt unter die Sukzession der Insekten im zur Neige gehenden Flugjahr. Der Postillon-Heufalter in der Abteilung der gelbdominierten Schmetterlinge und der Admiral in der Gesellschaft der rotgeprägten Tagfalter schwenken im strahlenden Sonnenschein des Goldenen Herbstes die gelbe und rote Laterne und markieren mit ihren leuchtend gelben und roten Farben die Schlußlichter in der Kette der Insekten, welche mit Ausnahme von auch danach noch herumfliegenden Nachzüglern vor der Herbst-Tag-und-Nacht-Gleiche ausklingt.

Während unten in den Weinbergen und an den Waldrändern an den Steilhängen des Moseltales der Postillon-Heufalter als letzter Vertreter der Gilde der gelbdominierten Schmetterlinge und der Admiral als abschließender Repräsentant der Gruppe der rotgeprägten Insek-

ten ihre Patrouille fliegen und mit ihren wehenden gelben und roten Flaggen den entomologischen Beginn des Herbstes anzeigen, kreisen hoch oben über der Kante der Steilhänge an etlichen Stellen zahlreiche Individuen des Mäusebussards (*Buteo buteo* LINNAEUS 1758; Falconiformes: Accipitridae) in weit ausholenden schleifenartigen Bahnen von der Hochfläche über das Moseltal und wieder zurück und verkünden mit ihren lauten hellen Schreien auch akustisch das Ende des Sommers.

8.4 Mosel-Apollo als Botschafter des Moseltales

Mit seiner exponierten Position als zentrales Element der Gilde der rot dominierten Schmetterlinge und anderen Insekten, seinen Lebensräumen in den Weinbergen sowie an den Waldrändern und Nebenbacheinmündungen an den Grenzen der Weinberge, und seiner regional beschränkten Verbreitung innerhalb des Abschnittes zwischen Koblenz und Trier repräsentiert der Mosel-Apollo im Moseltal ein unikales Szenario eines faunistisch und biogeographisch überdurchschnittlich signifikanten Insektes, und diese einzigartige Sonderstellung innerhalb der Entomofauna von Mitteleuropa verleiht dem Mosel-Apollo den Status eines Botschafters des Moseltales in der Welt der Insektenkundler, welcher den gleichen Rang wie die vorzüglichen Weine aus dem Moseltal in den Sphären der Weinliebhaber einnimmt, welche auch an den Biotopen des Mosel-Apollo wachsen.

Aufgrund seiner hervorragenden Weine ist das Moseltal schon seit der Römerzeit vor über 2000 Jahren international bekannt, als die ersten Weinberge an den Steilhängen des Moseltales angelegt wurden, denn schon die Römer haben die exzellenten Weine aus dem Moseltal sehr geschätzt und das wärmebegünstigte Moseltal mit dem berühmten Weinbaugebiet von Bordeaux im südwestlichen Teil von Frankreich verglichen (ENSLIN 1921a). Es ist durchaus möglich, daß auch damals schon der Mosel-Apollo um die Felsen an den Steilhängen des Moseltales herumgeflogen ist und zugesehen hat, wie schon die Römer die köstlichen Weine aus dem Moseltal gewonnen und genossen haben.

Das Ziel der Publikation der Ergebnisse der Erforschung der Populationsdynamik und Ökologie des Mosel-Apollo ist daher nicht nur die Optimierung der Effektivität der Naturschutzarbeit durch die Verbesserung des Verständnisses für den Schutzbedarf und die Schutzwürdigkeit des Mosel-Apollo und die Steigerung der Bekanntheit der Einzigartigkeit des biogeographisch limitierten Vorkommens aufgrund der endemischen Verbreitung des Mosel-Apollo, sondern auch die Progression, Prolongation und Akzeleration der Promotion der globalen Assoziation des Moseltales sowohl mit den Mosel-Weinen als auch mit dem Mosel-Apollo.

9Anerkennung

Ich danke herzlich HERMANN EBERHARD (Gevenich), KLAUS HANISCH (Rösrath), HANS-JOACHIM KLEIN (Idstein), LOTHAR LENZ (Dohr) (LENZ 2010), Dr. ROBERT LÜCKE (Wuppertal) (LÜCKE 2010), ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (Kamen) (POSTLER & POSTLER 2002), THOMAS RICHTER (Winnigen) und HEINZ STETZUHN (Bad Neuenahr-Ahrweiler) (STETZUHN 2009) für ihre großzügige Überlassung von Fotos und Beobachtungsdaten des Mosel-Apollo und des

Segelfalters aus dem Moseltal für die Illustration und Ergänzung des Textes und für ihre freundliche Erlaubnis zur Veröffentlichung ihrer Fotos und Beobachtungsdaten in meinen Publikationen; Dr. KLAUS VON DER DUNK (Hemhofen) und HERBERT STERN (Thür) für ihre großzügige Überlassung von Fotos des Apollofalters und des Segelfalters aus anderen Gebieten und für ihre freundliche Erlaubnis zur Veröffentlichung ihrer Fotos in meinen Publikationen; und Dr. KLAUS VON DER DUNK (Hemhofen) für die Zusammenstellung der einzelnen Fotos zu den Tafeln.

Ein vorläufiger Übersichtsartikel mit einer ersten Zusammenfassung der Ergebnisse meiner Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in 2010 wurde bereits veröffentlicht (MADER 2010b), und einige Resultate wurden auch in einem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf präsentiert (MELANARGIA 2010). Fotos, Beschreibungen und Dokumentationen des Mosel-Apollo sind auch im Internet unter Eingabe der Suchbegriffe *Parnassius apollo vinningensis*, Mosel-Apollo, Apollofalter in Rheinland-Pfalz und Apolloweg Valwig abrufbar. Eine kurzgefaßte Übersicht von Lebensraum und Lebensweise des Mosel-Apollo findet sich in einer Informationsbroschüre des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (HASSELBACH 2003a, www.luwg.rlp.de).

10 Bedeutung von Apollofaltern in meiner entomologischen Forschung und in meiner akademischen Laufbahn

In meiner entomologischen Forschung und in meiner akademischen Laufbahn haben zwei Apollofalter herausragende Rollen gespielt, welche den Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) und den Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913) umfassen. Ich widme meine vorliegende Abhandlung des Mosel-Apollo MANFRED LÜDICKE (früher Heidelberg) und HANS-JOACHIM MÜLLER (früher Jena), welche beide in diesem Jahr des Erscheinens meiner Studie des Apollofalters 100 Jahre alt geworden wären. Einige abrundende Bemerkungen über den Östlichen Tiger-Schwabenschwanz (*Papilio glaucus* LINNAEUS 1758) werden ebenfalls mitgeteilt.

10.1 Mosel Apollo (*Parnassius apollo vinningensis*)

Mit dem Erlebnis des Fluges des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899) am Apolloweg zwischen Cochem-Cond und Valwig östlich Cochem, entlang des Radweges zwischen Winnigen und Kobern-Gondorf südwestlich Koblenz, und an anderen Flugplätzen im Moseltal zwischen Koblenz und Trier in 2010 hat sich für mich ein Kreis geschlossen, welcher in 1964 begonnen hat, als ich 10 Jahre alt war. Damals ist eines schönen Sommertages ein Männchen des Zitronenfalters mit seiner brillianten gelben Farbe im gleißenden Sonnenschein in unserem Garten herumgefliegen und hat schlagartig mein Interesse für die Insekten geweckt, und hat mich besonders für die Schmetterlinge begeistert, welche ich seitdem mit großer Bewunderung und Faszination beobachtet und studiert habe. Aus meinen ersten Naturführern über Schmetterlinge (FORSTER & WOHLFAHRT 1955, SCHULER 1961, WARNECKE 1967) und andere Insekten habe ich schon vor fast 50 Jahren gewußt, daß

der Apollofalter in Winnigen und Umgebung im Moseltal fliegt. Wegen meiner vielfältigen anderen wissenschaftlichen Interessen, welche zu der monographischen Bearbeitung und Publikation einer Reihe von Themen aus Geologie (MADER 1985a, 1985b, 1989, 1990, 1992a, 1992b, 1995a, 1995b, 1997, 1999) und Entomologie (MADER 1999, 2000, 2009a, 2010a) geführt haben, und welche sowohl im Gelände als auch in der Bibliothek und am Schreibtisch sehr viel Zeit verschlungen haben, mußte der schon seit langem geplante Besuch der Flugplätze des Apollofalters im Moseltal immer wieder verschoben werden. Bei der Auswertung der Literatur zu meinem Buch über die mondbezogene Populationsdynamik von Insekten (MADER 2010a) bin ich dann wieder auf den Apollofalter im Moseltal gestoßen und habe spontan beschlossen, mir im vorigen Jahr einen Jugendtraum zu erfüllen und jetzt endlich den Mosel-Apollo mit eigenen Augen zu erleben.

Der Flug des Mosel-Apollo in den Weinbergen und an den Waldrändern an den Steilhängen des Moseltales war dann auch tatsächlich das erwartete bezaubernde und faszinierende Naturerlebnis, und das elegante Flattern des Mosel-Apollo im strahlenden Sonnenschein um die Felsen des Moselschiefers hat mich derart in seinen Bann gezogen, daß ich im vorigen Jahr von der Ginsterblüte um Pfingsten bis zum Goldenen Herbst fast jede Woche einmal den Apolloweg und andere Flugplätze des Mosel-Apollo besucht habe und dabei auch etliche andere Insekten beobachtet habe. Ich danke allen Autoren der nachstehend zitierten Veröffentlichungen über den Mosel-Apollo herzlich für ihre wertvollen Dokumentationen der Beobachtungen des Mosel-Apollo im nachfolgend genannten Schrifttum, welche mich dazu stimuliert haben, meine Erinnerungen aus meiner Jugendzeit aufzufrischen und mir nach fast 50 Jahren jetzt endlich die entomologische Spitzenvorführung des Fluges des Mosel-Apollo an seinen berühmten Standorten in der malerischen Weinbaulandschaft des Moseltales zu gönnen.

Am Ende der Geländeaufnahmen habe ich einen vorläufigen Übersichtsartikel mit einer ersten Zusammenfassung der Ergebnisse meiner Beobachtungen des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal veröffentlicht (MADER 2010b), habe einige Aspekte der mondgesteuerten Populationsdynamik und Ökologie des endemischen Ritterfalters in der Mosel-Provinz in einem Vortrag auf dem Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf präsentiert (MELANARGIA 2010), und habe dann die Resultate meiner wöchentlichen Feldbegehungen, die Notizen meiner täglichen Wetterdatenerfassungen und die Berichte in der Literatur weiter ausgewertet, woraus die vorliegende Studie über die lunarzyklische Populationsdynamik des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Moseltal entstanden ist.

10.2 Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator*)

Nach dem Beginn meines Interesses für Schmetterlinge in 1964, als ich 10 Jahre alt war, habe ich nicht nur mit Begeisterung die vielen verschiedenen bunten Falter in der Natur beobachtet, sondern habe auch mit Faszination in meinen ersten Naturführern über Schmetterlinge (FORSTER & WOHLFAHRT 1955, SCHULER 1961, WARNECKE 1967) und andere Insekten gelesen. Bei der Lektüre der fliegenden Kleinodien (SCHULER 1961) hat mich neben dem deutschen Apollofalter schon vor fast 50 Jahren noch ein exotischer Apollofalter sehr beeindruckt, denn ich habe mit Inspiration den Hinweis auf die abenteuerliche Expedition von HANS KOTZSCH in 1936 zum Fundort des Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV

1913; Lepidoptera: Papilionidae) im Hindukusch (KOTZSCH 1936a, 1936b, 1951; LEDERER 1936, HOLIK 1950, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964) verschlungen und die Abbildung dieses herrlichen Schmetterlings in SCHULER (1961) bewundert und verinnerlicht. Ich ahnte damals noch nicht, daß dies später einmal das Thema einer meiner ersten akademischen Prüfungen werden würde.

In 1972 habe ich mit dem Studium der Geologie und Mineralogie an der Universität Heidelberg begonnen und habe dabei im Nebenfach auch Veranstaltungen in Zoologie und Botanik besucht. Im Zoologischen Institut war eine umfangreiche Sammlung zugänglich, und ich habe dort in 1973 nach Durchsicht einiger Kästen der Kollektion der Schmetterlinge und anderer Insekten bei MANFRED LÜDICKE, dem zuständigen Abteilungsleiter, wegen einer Stelle als wissenschaftlicher Hilfsassistent nachgefragt und angeboten, im Rahmen dieser Tätigkeit das Magazin der Schmetterlinge zu sortieren und zu ordnen. MANFRED LÜDICKE ging dann mit mir in die Sammlung und zeigte mir einen Kasten mit verschiedenen Schmetterlingen, und zu meiner Überraschung erkannte ich darin den Apfelsinen-Apollo und habe spontan die Geschichte der berühmten Expedition von HANS KOTZSCH in 1936 zu den Flugplätzen des *Parnassius autocrator* im Hindukusch (KOTZSCH 1936a, 1936b, 1951; LEDERER 1936, HOLIK 1950, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964) erzählt, an die ich mich aufgrund der früheren Lektüre der fliegenden Kleinodien (SCHULER 1961) sofort wieder erinnert habe. MANFRED LÜDICKE schmunzelte daraufhin und erklärte mir, daß ich die Prüfung bestanden habe und als wissenschaftlicher Hilfsassistent angenommen sei. Der Apfelsinen-Apollo als Vertreter der Apollofalter war damit in 1973 lange vor meiner Diplom-Vorprüfung in 1974, meiner Diplom-Hauptprüfung in 1977 und meiner Promotions-Prüfung in 1979 zum Gegenstand einer meiner ersten akademischen Prüfungen geworden.

Angeregt durch die abenteuerliche Expedition von HANS KOTZSCH in 1936 (KOTZSCH 1936a, 1936b, 1951; LEDERER 1936, HOLIK 1950, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964) sind später noch weitere Forschungsreisen zu den Flugplätzen des Apfelsinen-Apollo in Hindukusch und Pamir unternommen worden (unter anderen WYATT 1957, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964, MÜTING 1970, SAKAI 1978, EISNER & NAUMANN 1980, KREUZBERG 1987, MRÁČEK 2006, OTTMÜLLER 2006, EBERT 2010), bei denen sich für manchen der vorgenannten Insektenkundler auch ein Traum erfüllt hatte und ein Kreis geschlossen hatte, als sie nach langen Vorbereitungen sowie aufwendigen, strapaziösen und entbehrungsreichen Bergtouren zu den entlegenen Biotopen im Hochgebirge von Zentralasien endlich an den berühmten Flugplätzen angekommen waren und den sagenumwobenen *Parnassius autocrator* schließlich mit eigenen Augen in seinem montanen Lebensraum fernab der Zivilisation bewundern und dokumentieren konnten.

10.3 Widmung meiner Studie des Apollofalters

In meiner entomologischen Forschung und in meiner akademischen Laufbahn haben mir zwei Zoologen mit entomologischem Schwerpunkt entscheidende Impulse gegeben und an Schlüsselpunkten meiner Karriere wertvolle Hilfestellungen geleistet. MANFRED LÜDICKE hatte mich als wissenschaftlichen Hilfsassistenten am Zoologischen Institut der Universität Heidelberg in 1973 angenommen, nachdem er sich von meinen Kenntnissen der Schmetterlinge überzeugt hatte, denn ich hatte in einem Kasten mit verschiedenen Faltern, den er mir

zur Prüfung vorgelegt hatte, den legendären Apfelsinen-Apollo identifiziert und hatte sofort die Geschichte der berühmten Expedition von HANS KOTZSCH in 1936 zu den Flugplätzen des *Parnassius autocrator* im Hindukusch (KOTZSCH 1936a, 1936b, 1951; LEDERER 1936, HOLIK 1950, WYATT & OMOTO 1963, OMOTO & WYATT 1964) erzählt, die ich früher in den fliegenden Kleinodien (SCHULER 1961) gelesen hatte und die mir spontan wieder eingefallen war. Ich habe dann in 1974 als wissenschaftlicher Hilfsassistent in den zoologischen Bestimmungsübungen von MANFRED LÜDICKE mitgewirkt, in deren Mittelpunkt die Insekten gestanden haben. Es erfüllt mich heute noch mit großem Stolz und mit tiefer Anerkennung, daß MANFRED LÜDICKE schon vor dem Beginn meiner Geländeaufnahmen zu meiner Diplom-Kartierung und meiner Diplom-Arbeit ganz am Anfang meiner Forschung eine sehr hohe Meinung über meine wissenschaftliche Tätigkeit hatte und jedem, dem er mich im Rahmen meiner Beschäftigung als wissenschaftlicher Hilfsassistent bei ihm vorgestellt hat, mit fester Überzeugung und unerschütterlichem Glauben gesagt hat, daß mein Name für Qualität bürgen würde und ich ein ganz großer Spitzenreiter sein würde. Ich war damals als junger Student mit gerade 20 Jahren von dem ungewöhnlich wohlwollenden Urteil von MANFRED LÜDICKE außerordentlich beeindruckt und war derart von seiner Wertschätzung beglückt, daß mir das Lob von MANFRED LÜDICKE auch heute noch in den Ohren klingt. Ich hoffe sehr, daß ich die großzügigen Vorschußlorbeeren von MANFRED LÜDICKE mit meinen späteren wissenschaftlichen Publikationen rechtfertigen konnte.

In 1975 habe ich mit meinen geologischen Geländeaufnahmen für meine Diplom-Kartierung und meine Diplom-Arbeit im Buntsandstein und in quartären Vulkaniten in der Eifel begonnen, bei denen ich bald auf eigenartige bleistiftdicke Löcher in mürben Sandsteinen und lockeren Aschentuffen gestoßen bin, welche mit einem seidig glänzenden cellophanartigen Film ausgekleidet waren und aus denen eines Tages kleine Wildbienen herausgeflogen sind. Ich habe einige Belegexemplare der kleinen Wildbienen gefangen und MANFRED LÜDICKE zur Bestimmung gebracht. Die Determination der kleinen Wildbienen durch MANFRED LÜDICKE und seine Mitarbeiter hat dann ergeben, daß es sich um die Seidenbiene (*Colletes daviesanus* SMITH 1846; Hymenoptera: Colletidae) handelte, deren substratgebundene Nistökologie ich zunächst schrittweise regional untersucht habe und dann später monographisch bearbeitet habe (MADER 1999). Als MANFRED LÜDICKE mir in 1975 bei der Bestimmung der Seidenbiene geholfen hatte, stand ich ganz am Anfang meiner entomologischen Forschung dieser kleinen Wildbiene, und ich konnte damals noch nicht ahnen, daß damit ein faszinierendes entomologisches Thema beginnen würde, welches nach vielen regionalen Beispielen, die ich auf meinen zahlreichen geologischen und touristischen Reisen gesammelt habe, fast 25 Jahre später mit der Publikation einer umfangreichen Monographie seinen würdigen Abschluß finden sollte.

Bei der Zusammenstellung etlicher regionaler Beispiele der substratgebundenen Nistökologie der Seidenbiene in verschiedenen geologischen Formationen, in erster Linie jedoch im Buntsandstein, habe ich durch die Veröffentlichung einiger Artikel in den Zoologischen Jahrbüchern, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere den damaligen Hauptschriftleiter HANS-JOACHIM MÜLLER kennengelernt, welcher seinerzeit in Jena in der Nähe des herausgebenden Gustav Fischer Verlages gewohnt hat. Eine Reise zu den klassischen Vorkommen von Nestbauten der Seidenbiene im Saaletal südlich und nördlich von Jena, welche schon vor über 100 Jahren erstmals in der Literatur beschrieben wurden, blieb mir aufgrund der damaligen Trennung von Bundesrepublik Deutschland und Deutscher

Demokratischer Republik durch den Eisernen Vorhang ohne fremde Hilfe verwehrt. Die interdisziplinäre Verbindung zu dem emeritierten Zoologen HANS-JOACHIM MÜLLER hat es mir als jungem Geologen dann ermöglicht, auf seine Einladung und Gastfreundschaft hin in 1982 das reizvolle Saaletal in der Umgebung von Jena zu besuchen und die berühmten Fundstellen von Nestbauten der Seidenbiene zu besichtigen. Ich habe damals durch meine interdisziplinäre Forschung zwischen Geologie und Zoologie aufgrund der Bearbeitung der Seidenbiene Privilegien genossen, welche viele andere Wissenschaftler nicht hatten, und dank der Unterstützung durch HANS-JOACHIM MÜLLER konnte ich die Palette der untersuchten regionalen Beispiele der substratgebundenen Nistökologie der Seidenbiene um ein bedeutendes Element erweitern. Die Ergebnisse meiner Aufnahmen im Buntsandstein des Saaletales, welche ich in 1982 nur durch die Vermittlung der Reiseformalitäten durch HANS-JOACHIM MÜLLER erzielen konnte, sind später nicht nur in einen Vortrag auf dem Europäischen Entomologen-Kongreß in Kiel in 1982, zu dem auch HANS-JOACHIM MÜLLER anreisen konnte, und in einen Artikel in den Zoologischen Jahrbüchern, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, welchen HANS-JOACHIM MÜLLER zum Druck angenommen hatte, eingeflossen, sondern haben auch in einem Kapitel meines Buches über den Buntsandstein in Thüringen (MADER 1992b) und schließlich in meiner Monographie über die Seidenbiene (MADER 1999) ihren Niederschlag gefunden.

MANFRED LÜDICKE und HANS-JOACHIM MÜLLER (beide Jahrgang 1911) haben mich damit an entscheidenden Stellen meiner entomologischen Forschung und akademischen Laufbahn wesentlich unterstützt und geprägt, und haben mir durch ihre Hilfestellungen zu Privilegien verholfen, welche viele andere Wissenschaftler nicht hatten. MANFRED LÜDICKE und HANS-JOACHIM MÜLLER wären beide in diesem Jahr des Erscheinens meiner Abhandlung des Mosel-Apollo 100 Jahre alt geworden. Es ist mir eine große Freude und eine tiefe Dankbarkeit, meine vorliegende Studie des Apollofalters MANFRED LÜDICKE und HANS-JOACHIM MÜLLER aus Anlaß ihres diesjährigen 100. Geburtstages in ehrendem Gedenken zu widmen, und ich bedaure sehr, daß sie dies nicht mehr miterleben konnten. Es ist nur ein Zufall am Rande, aber es paßt genau in das vorstehend gezeichnete Bild, daß MANFRED LÜDICKE auch einmal einen Artikel über den Apollofalter veröffentlicht hat (LÜDICKE 1968), welcher zu einem Zeitpunkt erschienen ist, als er 57 Jahre alt war und damit das gleiche Alter hatte wie ich heute, als meine Studie des Apollofalters gedruckt vorliegt.

10.4 Östlicher Tiger-Schwabenschwanz (*Papilio glaucus*)

Am Ende meiner Studie über den einheimischen Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinnigensis* STICHEL 1899), in der mit dem Segelfalter (*Iphiclides podalirius* LINNAEUS 1758) und dem Schwabenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758) auch die anderen mitteleuropäischen Ritterfalter (Lepidoptera: Papilionidae) abgehandelt werden, möchte ich anknüpfend an die Schilderung der Bedeutung des zentralasiatischen Apfelsinen-Apollo (*Parnassius autocrator* AVINOV 1913) in meiner akademischen Laufbahn zur Abrundung noch kurz über das Erlebnis eines weiteren exotischen Ritterfalters in meiner wissenschaftlichen Forschung berichten. Ich hatte in 1982 während meiner ersten geologischen Kongreßreise nach Nordamerika unverhofft und hochbeglückt Gelegenheit zur Bewunderung eines bezaubernden nearktischen Schwabenschwanzes in einer grandiosen und weltberühmten wüstenartigen Landschaft, welcher den mir bekannten mitteleuropäischen Schwabenschwanz in seiner

Größe um etwa das Doppelte übertrifft. Anlässlich einer geologischen Exkursion zum Grand Canyon in Arizona im südwestlichen Teil der Vereinigten Staaten von Amerika in Anschluss an meine Teilnahme an einem internationalen sedimentologischen Konvent in Hamilton in Ontario im südöstlichen Teil von Kanada in der zweiten Aughälfte oder in der ersten Septemberhälfte 1982 konnte ich unerwartet und überrascht zahlreiche leuchtend bananengelbe Individuen des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes (*Papilio glaucus* LINNAEUS 1758) in grellem Sonnenlicht bei ihrem eleganten Segelflug über den Hängen und Plattformen des terrassenförmig angelegten Schluchtsystems des Colorado River bestaunen.

Der Ausflug bestand aus einer Wanderung vom Südrand des Grand Canyon bei Grand Canyon Village nordnordwestlich Flagstaff nördlich Phoenix entlang des Kaibab Trail nach unten zum Colorado River an der Sohle des stufenweise abgesetzten Schluchtsystems am ersten Tag, einer Übernachtung in der Phantom Ranch am Colorado River am Boden des Grand Canyon, und einer Wanderung vom Colorado River entlang des Bright Angel Trail nach oben zum Südrand des Grand Canyon bei Grand Canyon Village am zweiten Tag. Die Wanderung nach unten auf dem Kaibab Trail am Nachmittag des ersten Tages fand leider bei trübem wolkigem Wetter ohne Sonnenschein statt, wohingegen die Wanderung nach oben auf dem Bright Angel Trail vom späten Morgen bis zum frühen Nachmittag des zweiten Tages glücklicherweise in strahlendem Sonnenschein erfolgte.

In mehreren Etagen des terrasierten Schluchtkomplexes des Grand Canyon flogen zahlreiche glänzend bananengelbe Individuen des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes in etwa 2 – 5 m Höhe über dem Boden im gleißenden Sonnenlicht. Der Östliche Tiger-Schwalbenschwanz erreicht bis etwa 16,5 cm Flügelspannweite und ist deshalb erheblich größer als der mitteleuropäische Schwalbenschwanz, welcher lediglich bis etwa 8 cm Flügelspannweite erreicht. Die etwa doppelte Größe des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes ist die Grundlage für sein wesentlich eindrucksvolleres und faszinierenderes Flugbild im Vergleich zu dem des mitteleuropäischen Schwalbenschwanzes, welcher nur etwa die Hälfte der Größe seines nearktischen Verwandten erreicht. Es war ein herrliches und unvergessliches Erlebnis, den etwa handgroßen leuchtend bananengelben Individuen des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes zuzusehen, wie sie in der perfekten Illumination des strahlenden Sonnenscheins und vor der spektakulären Kulisse der mitreißenden Landschaft des terrasierten Schluchtkomplexes des Grand Canyon im Hintergrund über dem Bright Angel Trail und angrenzenden Seitenbächen des Colorado River hin und her geflogen und gesegelt sind sowie über den Köpfen der Wanderer gekreist und geschwebt sind.

Die zahlreichen Exemplare des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes sind besonders in dem mittleren Teil des terrasierten Schluchtkomplexes des Grand Canyon geflogen, wo fast horizontale oder flach geneigte Schichtstufen aus roten Sandsteinen und Tonsteinen von Perm und Trias oberhalb der Hauptdiskordanz an der Erosionsfläche des gefalteten paläozoischen Grundgebirges anstehen und in dem außergewöhnlich großdimensionalen und unvorstellbar weitläufigen Panorama-Aufschluß über viele Kilometer hervortreten und sichtbar sind, soweit das Auge reicht, und wo auch viele Agaven in zahlreichen isolierten Flecken verteilt sind, welche jeweils aus einer oder wenigen Stauden mit stangenartigen Blütenständen bestehen. Die zahlreichen Individuen des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes sind auch um die mastartigen Blütenstände der vielen einzeln stehenden Agaven herumgeflogen

und herumgeseigt, welche auf den Plattformen und Hängen der verschiedenen Terrassen des Schluchtsystems des Grand Canyon verteilt sind. Der Flug der zahlreichen Exemplare des Östlichen Tiger-Schwalbenschwanzes über dem Bright Angel Trail während meines Besuchs des Grand Canyon in Arizona im südwestlichen Teil der Vereinigten Staaten von Amerika in der zweiten Augsthälfte oder in der ersten Septemberhälfte 1982 (Zeitzone: Mountain Standard Time) hat wahrscheinlich um und zwischen dem Neumond am 18.08.1982 und dem Vollmond am 03.09.1982 stattgefunden.

11 Literaturverzeichnis

- ABBAS, M.S.T. & EL-DAKROURY, M.S.I. (1985): Studies on *Pteromalus puparum* L. (Hymenoptera: Pteromalidae), a pupal parasite of the cabbage worm *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae) in Egypt. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, **61**: 339 – 344; Berlin.
- ADAMSKI, P. (2004): Sex ratio of apollo butterfly *Parnassius apollo* (Lepidoptera: Papilionidae) – facts and artifacts. European Journal of Entomology, **101**: 341 – 344; České Budějovice.
- ADAMSKI, P., MARGIELEWSKA, K. & WITKOWSKI, Z. (2000): Compensation and induced defense in response to herbivory in *Sedum maximum* (Crassulaceae). Fragmenta Floristica et Geobotanica, **45**: 193 – 202; Kraków.
- ADAMSKI, P. & WITKOWSKI, Z. (2002): Increase in fluctuating asymmetry during a population extinction: the case of the apollo butterfly *Parnassius apollo frankenbergeri* in the Pieniny Mts.. Biologia, Journal of the Slovak Academy of Sciences, **57**: 597 – 601; Bratislava.
- ACHELE, F. (1913): Zur Biologie von *Parnassius apollo*. Societas Entomologica, **28/8**: 29 – 31; Stuttgart.
- ACHELE, F. (1916): *Parnassius apollo* im schwäbischen Jura. Societas Entomologica, **31/5**: p. 24; Stuttgart.
- ALBERTI, B. (1938): *Parn. apollo* in Oberfranken. Entomologische Zeitschrift, **52**: 207 – 208; Frankfurt am Main.
- 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.
- AMSTEIN, G. (1782): Spielarten des roten Augenspiegels *Pap. apollo* L. Neues Magazin für die Liebhaber der Entomologie, **1**: 183 – 184; Zürich/Winterthur.
- ANONYMUS (1836): Abbildung und Beschreibung der bekanntesten Schmetterlinge Deutschlands nach ihren drei Lebens-Perioden; nebst Anweisung, wie sie zu erziehen, zu fangen, zu behandeln und aufzubewahren sind. Zum Gebrauch für angehende Sammler und Besitzer von Sammlungen. Schneider & Weigel, Nürnberg.
- ASSA, R. (1998): Zur Ausbreitung von *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763) (Insecta, Saltatoria, Oecanthidae) in Luxemburg. Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois, **99**: 153 – 158; Luxembourg.
- A STFALLER, B. (1939): „Sonnenstich“ der Apolloraupe. Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, **53/10**: 73 – 75; Frankfurt am Main.
- AURIVILLIUS, C. (1887): Entomologiska anteckningar fran Norra Roslagen. Entomologiska

- AUSTAUT, J.L. (1889): Les Parnassiens de la faune paléarctique. 222 pp.; Heyne, Leipzig.
- AUSTAUT, J.L. (1900): Notice sur deux variétés inédites du *Parnassius apollo*: *Parn. apollo* OBER. *inversa* AUSTAUT, *Parn. apollo* var. *eiffelensis* AUSTAUT. Naturaliste, 22: p. 142; Paris.
- AUVERA, H. (1966): Die Rebhügel des mittleren Maingebietes, ihre Flora und Fauna. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg, 7: 5 – 59; Würzburg.
- 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 Peterburg.
- BACH, M. (1870): Die Wunder der Insektenwelt. Das Insekt, sein Leben und Wirken in dem Haushalte der Natur, gemeinfaßlich dargestellt. 296 pp.; Nasse, Soest (3. Auflage 1877: 302 pp.).
- BACH, M. & WAGNER, C. (1844): Systematisches Verzeichnis der Tagfalter, Schwärmer und Spinner, welche in der Umgebung von Boppard und Bingen vorkommen. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande, 1: 57 – 61; Bonn.
- BANG-HAAS, O. (1915): Einheitliche Aberrationsbenennungen der Gattung *Parnassius*. Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, 29: 181 – 185; Dresden.
- BARON, J. (1982): Notes sur les moeurs de *Parnassius apollo*. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles, 33: 1 – 2; Venette/Compiègne.
- BARTSCH, A. (1913): Das Tal in den Vogesen, in welchem *Parnassius apollo* vorkommt. In: Sitzungsberichte des Berliner Entomologen-Bundes, Sitzung vom 15. April 1913. Internationale Entomologische Zeitschrift, 7/25: p. 171; Guben.
- BATHON, H., BURGHARDT, G., FISCHER, R., GEISTHARDT, M. & STRASSEN, R.Z. (1983): Artenschutz – Schutz der Arten? Zur Bedeutung der Bundesartenschutzverordnung für die Entomologie. Entomologische Zeitschrift, 93: 129 – 139; Essen.
- BAUMANN, H. (1999): Die Mosel-Exkursion nach Pommern 1998. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen, 9: 12 – 43; Bonn.
- BELLING, H. (1912): Einige Falter von *Parnassius apollo*. In: Sitzungsberichte des Berliner Entomologischen Vereins, Sitzung vom 02. Mai 1912. Internationale Entomologische Zeitschrift, 6/27: p. 192; Guben.
- BELLING, H. (1915a): Vom *Parnassius apollo* L. aus dem Karwendelgebirge und seiner Heimat. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1915: 152 – 156; Berlin.
- BELLING, H. (1915b): Nochmals *Parnassius apollo* L. aus dem Karwendelgebirge: *Parnassius apollo claudius* BELLING nov. subspec. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1915: 655 – 656; Berlin.
- BELLING, H. (1915c): Mit Bergstock und Fangnetz in s' Ötztal. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1915: 635 – 654; Berlin.
- BELLING, H. (1916): Vom alten schlesischen Apollofalter. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1916: 203 – 209; Berlin.
- BELLING, H. (1921): *Parnassius apollo* L. 1893 bei Liebau in Schlesien. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1920: 233 – 236; Berlin.
- BELLING, H. (1923a): Zwei neue Unterarten von *Parnassius apollo* L., *Parn. apollo ladinus* und *Parn. apollo venustus*. Deutsche Entomologische Zeitschrift, 1923: 287 – 290; Berlin.
- BELLING, H. (1923b): *Parnassius apollo laurinus* subsp. nov. Deutsche Entomologische Zeit-

- schrift, 1923: 271–272; Berlin, Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at
- BELLING, H. (1927): Der Landecker Apollofalter, *Parnassius apollo confinis*, subsp. nov. (Lep. Rhopal.). Internationale Entomologische Zeitschrift, 21/33: 296 – 299; Guben.
- BELLING, H. (1932): Der Apollofalter des Stubaitals, *Parnassius apollo haspingeri*, subsp. nov. (Lep. Rhopal.). Internationale Entomologische Zeitschrift, 26/10: 110 – 111; Guben.
- BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken – beobachten und bestimmen. 216 pp.; Neumann-Neudamm, Melsungen. ISBN 3-7888-0460-2.
- BERGE, F. (1842): Schmetterlingsbuch oder allgemeine und besondere Naturgeschichte der Schmetterlinge mit besonderer Rücksicht auf die europäischen Gattungen. 142 pp.; Hoffmann.
- BERGMANN, A. (1951): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, 1: Die Natur Mitteldeutschlands und ihre Schmetterlingsgesellschaften. 631 pp.; Urania, Jena.
- BERGMANN, A. (1952): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, 2: Tagfalter. 495 pp.; Urania, Jena.
- BERGMANN, A. (1953): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, 3: Spinner und Schwärmer. 552 pp.; Urania, Jena.
- BERGMANN, A. (1954): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, 4: Eulen. 1060 pp.; Urania, Jena.
- BERGMANN, A. (1955): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands, 5: Spanner. 1267 pp.; Urania, Jena.
- BERNDT, A. (1925): Massenaufreten von *Papilio podalirius*, *machaon* und *Parnassius mnemosyne*. Entomologischer Anzeiger, 5: 94 – 95; Wien.
- BERTKAU, P. (1877): Über fünf bei Bingen gefundene Weibchen einer *Eresus*-Art, wahrscheinlich *E. cinnaberinus* (OLIV.) und die systematische Stellung der Eresiden. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, 34/Verhandlungen: 262 – 282; Bonn.
- BERTKAU, P. (1879): Über den Tonapparat von *Ephippigera vitium*. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, 36/Verhandlungen: 269 – 276; Bonn.
- BERTKAU, P. (1880): Verzeichnis der bisher bei Bonn beobachteten Spinnen. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, 37/Verhandlungen: 215 – 343; Bonn.
- BERTKAU, P. (1882): Über den gegenwärtigen Stand der Reblausfrage in unserer Provinz, über das Vorkommen einer Singzikade, *Cicadetta montana*, in unserem Mosel- und Ahrthal, sowie über den Geschlechtsdimorphismus und die Speicheldrüsen der Psociden. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, 39/Correspondenzblatt: 125 – 133; Bonn.
- BETTAG, E. (1988): Bibliographie über 140 Jahre Schmetterlingsforschung in der Pfalz und angrenzender Gebiete, von 1847 bis 1987. Pfälzer Heimat, 39: 70 – 76; Speyer.
- BINOT-HAFKE, M., GRUTKE, H., LUDWIG, G. & RIECKEN, U. (2000): Bundesweite Rote Listen – Bilanzen, Konsequenzen, Perspektiven. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 65: 255 pp.; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3604-3.
- BISCHOF, A. (1969): Der Waldbrand am Calanda. Eine kleine entomologische Umschau. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, Neue Folge, 19: 1 – 8; Basel.
- BISCHOF, A. (1971a): Beobachtungen über das Verhalten von *Parnassius apollo* L. am Calan-

- da, Graubünden (Lepidopteren). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, Neue Folge, **21**: 115 – 116; Basel.
- BISCHOF, A. (1971): *Parnassius apollo* L. auf Reisen (Lep.). Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, Neue Folge, **21**: 116 – 120; Basel.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz Aktuell, **1**: 4. Aufl., 270 pp.; Kilda, Greven.
- BODE, A. (1929 – 1950): Neue Beobachtungen über die Großschmetterlinge des Mittelrheingebiets, besonders der Umgebung Ingelheims. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **80** (1929): 169 – 196, **81** (1931): 133 – 163, **82** (1935): 29 – 36, **84** (1937): 44 – 45, **86** (1939): 213 – 214, **87** (1941): 95 – 96, **88** (1950): p. 84; Wiesbaden.
- BOLLOW, C. (1929): 8. Gattung: *Parnassius* LATR. In: SEITZ, A. (Hrsg.), Die Großschmetterlinge der Erde, Supplement zu Band 1 (1929 – 1932): Die Palaearktischen Tagfalter: 20 – 83; Kernen, Stuttgart.
- BORKHAUSEN, M.B. (1788 – 1794): Naturgeschichte der europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung, **1** (1788): 288 pp., **2** (1789): 240 pp., **3** (1790): 476 pp., **4** (1792): 809 pp., **5** (1794): 572 pp.; Varrentrapp & Wenner, Frankfurt am Main.
- BOSSELMANN, J. (1992): Floristische und faunistische Bestandsaufnahme auf dem Gelände der „Grube Silbersand“, Landkreis Mayen-Koblenz. Tagsschmetterlinge – Lepidoptera. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1991, **2**: 146 – 147; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (1993): Jahresbericht 1992 Käfer. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1992, **3**: 102 – 104; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (1994): Jahresbericht 1993 Säugetiere, Fische, Muscheln, Spinnen, Libellen, Wanzen, Käfer, Hautflügler, Amphibien, Reptilien. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1993, **4**: 113 – 124; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (1995): Jahresbericht 1994 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Käfer, Hautflügler, Spinnen. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1994, **5**: 116 – 130; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (1996): Jahresbericht 1995 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1995, **6**: 155 – 170; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (1998): Jahresbericht 1997 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1997, **8**: 157 – 162; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (1999): Jahresbericht 1998 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1998, **9**: 167 – 173; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (2000): Jahresbericht 1999 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1999, **10**: 184 – 191; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (2001): Jahresbericht 2000 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2000, **11**: 196 – 204; Mayen.
- BOSSELMANN, J. (2003): Jahresbericht 2002 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2002, **13**: 176 – 183, p. 185; Mayen.

- BOSELTMANN, J. (2004): Jahresbericht 2003 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2003, **14**: 169 – 174; Mayen.
- BOSELTMANN, J. (2007): Jahresbericht 2006 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2006, **17**: 183 – 189; Mayen.
- BOSELTMANN, J. (2008): Jahresbericht 2007 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2007, **18**: 177 – 181; Mayen.
- BOSELTMANN, J. (2009): Jahresbericht 2008 Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Fische, Spinnen, Käfer, Hautflügler. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2008, **19**: 166 – 178; Mayen.
- BOSELTMANN, J. (2010): Jahresbericht 2009 Gliederfüßer (Arthropoda). Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2009, **20**: 185 – 194; Mayen.
- BOURGOGNE, J. (1957): Une enquête sur la limite d'extension vers le nord de *Saturnia pyri* en France (Attacidae). Revue Française de Lépidoptérologie, **16**: 34 – 38; Paris.
- BOURQUIN, H.D. (1995): Aktion Weinbau ohne Insektizide. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **7**: 53 – 54; Leverkusen.
- BOURQUIN, H.D. (1997): Anmerkungen zu den Artikeln über die Gefährdung des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo* ssp. *vinningensis* STICHEL, 1899) in MELANARGIA, **9** (2), 1997. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **9**: 90 – 93; Leverkusen.
- BRACONNOT, S., DESCIMON, H. & VESCO, J.P. (1993): La conservation des *Parnassius* en France: état des populations de 1990 à 1992. Alexanor, Revue Française de Lépidoptérologie, **18**: 99 – 111 Paris.
- BRAUN, M. (1983): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des AK Mittelrhein der GNOR – Beobachtungsjahr 1982. Ornithologie und Naturschutz, **4** (Jahresbericht 1982): 97 – 105; Nassau.
- BRAUN, M. (1984): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des AK Mittelrhein der GNOR – Beobachtungsjahr 1983. Ornithologie und Naturschutz, **5** (Jahresbericht 1983): 101 – 106; Nassau.
- BRAUN, M. (1985): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des AK Mittelrhein der GNOR – Beobachtungsjahr 1984. Ornithologie und Naturschutz, **6** (Jahresbericht 1984): 119 – 124; Nassau.
- BRAUN, M. (1986): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des Regierungsbezirks Koblenz, Beobachtungsjahr 1985. Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, **7** (Jahresbericht 1985): 81 – 91; Nassau.
- BRAUN, M. (1987): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des Regierungsbezirks Koblenz, Beobachtungsjahr 1986. Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, **8** (Jahresbericht 1986): 84 – 98; Nassau.
- BRAUN, M. (1988): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des Regierungsbezirkes Koblenz – Beobachtungsjahr 1987. Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, **9** (Jahresbericht 1987): 108 – 123; Nassau.
- BRAUN, M., BRAUN, U. & SCHMIDT, A. (1997): Schmetterlinge im Naturpark Nassau. Heimatjahrbuch Rhein-Lahn-Kreis, **1997**: 97 – 128; Bad Ems.
- BRECHTEL, F. & KOSTENBADER, H. (2002): Die Pracht- und Hirschkäfer Baden-Württembergs.

- 632 pp.: Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3526-4. <http://www.biologiezentrum.at>
- 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.
- BRETSCHNEIDER, R. & WALTHER, H. (1933): Biologische Beobachtungen an alpinen Faltern. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, 26/46: 512 – 514, 26/47: 523 – 525, 26/48: 540 – 546. 27/1: 1 – 3; Guben.
- BROMMER, J.E. & FRED, M.S. (1999): Movement of the Apollo butterfly *Parnassius apollo* related to host plant and nectar plant patches. *Ecological Entomology*, 24: 125 – 131; Oxford.
- BRYK, F. (1911): Apollinische Liebe. *Societas Entomologica*, 26: 50 – 52; Stuttgart.
- BRYK, F. (1912a): Aktuelle *Parnassius*-fragen (Lep.). *Entomologische Mitteilungen*, 1: 376 – 382; Berlin.
- BRYK, F. (1912b): *Aporia crataegi* und *Parnassius*. *Societas Entomologica*, 27: 80 – 82; Stuttgart.
- BRYK, F. (1912c): Ein *Parnassius*-philes Insekt. *Societas Entomologica*, 27: 85 – 86; Stuttgart.
- BRYK, F. (1913a): Die Ausrottung des bayerischen Apollofalters. Der bayerische Apollo stirbt aus. *Entomologische Zeitschrift*, 27/19: 105 – 106; Frankfurt am Main.
- BRYK, F. (1913b): Die feurigen Weiber aus Cataluna und ihre Rivalinnen (*Parnassius apollo* L. var. *antijesuita* BRYK). *Societas Entomologica*, 28: 7 – 8, 9 – 12; Stuttgart.
- BRYK, F. (1914a): Über das Abändern von *Parnassius apollo* L.: Untersuchungen über Biologie und Zeichnungsverhältnisse des Formenkreises *Parnassius apollo* L. *Archiv für Naturgeschichte*, (A) 80/5: 129 – 160, (A) 80/6: 149 – 180, (A) 80/7: 153 – 184, (A) 80/8: 143 – 174, (A) 80/9: 133 – 164, (A) 80/10: 147 – 167; (A) 87/10 (1921): 230 – 243; Berlin.
- BRYK, F. (1914b): Ein monogamischer Schmetterling. *Umschau*, Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik, 18: 428 – 431; Frankfurt am Main.
- BRYK, F. (1914c): Über das Abändern des Stubbendorf-Apollo. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, 8: 1 – 2, 7 – 9, 11 – 12, 19 – 20, 23 – 24; Guben.
- BRYK, F. (1916): Über das Abändern der Rippenkonfiguration im Genus *Parnassius* LATR. Beiträge zur Entwicklung des Rhopalocerengeäders. *Archiv für Naturgeschichte*, (A) 82/5: 35 – 74; Berlin.
- BRYK, F. (1918a): *Parnassius apollo* L. und sein Formenkreis. 181 pp.; Nicolai, Berlin.
- BRYK, F. (1918b): Grundzüge der Sphragidologie. *Arkiv för Zoologi*, 11/18: 1 – 38; Stockholm.
- BRYK, F. (1919): *Bibliotheca sphragidologica*. *Archiv für Naturgeschichte*, (A) 85/5: 102 – 183; Berlin.
- BRYK, F. (1921): Beiträge zur Biologie und Morphologie einiger skandinavischen Rhopalozeren. *Entomologisk Tidskrift*, 42: 135 – 147; Uppsala.
- BRYK, F. (1922): Baroniidae, Teinopalpidae, Parnassiidae. In: STRAND, E. (Hrsg.), *Lepidopterorum Catalogus*, 27: 247 pp.; Junk, Berlin.
- BRYK, F. (1924): Über die Disphragophorie der Schmetterlingsweibchen. *Societas Entomologica*, 39/12: 45 – 47; Stuttgart.
- BRYK, F. (1927): Zur Frage der Einbürgerung des *Parnassius apollo* L. in Schlesien. *Societas Entomologica*, 42/7: 25 – 26; Stuttgart.

- BRYK, F. (1931): Die Abhängigkeit der Augenflecke vom Flügelgeäder in der Gattung *Parnassius* LATR. Ein Beitrag zur Zeichnung der Lepidopteren. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, **62/1-2**: 149 – 174; Jena.
- BRYK, F. (1934): Die Legetaschen der Parnassier. In: Sitzungsberichte des Entomologischen Vereins „Apollo“ Frankfurt a. M., Sitzung vom Dezember 1932. Internationale Entomologische Zeitschrift, **28/8**: 82 – 84; Guben.
- BRYK, F. (1935): Parnassiidae pars II (Subfam. Parnassiinae). Das Tierreich, **65**: 790 pp.; Gruyter, Berlin/Leipzig.
- BRYK, F. (1945): Setzt eine vom Typus morphologisch abweichende Sphragis einer *Parnassius*-Art durchaus das Vorhandensein einer anderen Art voraus? (Lepidoptera: Parnassiidae). Entomologisk Tidskrift, **66**: 113 – 116; Stockholm.
- BRYK, F. & EISNER, C. (1929): Eine neue subspecies von *Parn. apollo* aus Piemont. Societas Entomologica, **44/7**: p. 27; Stuttgart.
- BRYK, F. & EISNER, C. (1931 – 1939): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* unter Benutzung des Materials der Kollektion EISNER, Dahlem. Parnassiana, **1** (1931): 11 – 15; **2** (1932): 12 – 14, 27 – 30, 34 – 42, 51 – 65, 69 – 102; **3** (1934): 3 – 22, 33 – 37; **6** (1939): 50 – 57; Neubrandenburg.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **55**: 434 pp.; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-89624-110-9.
- BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (1980): Verordnung über besonders geschützte Arten wildlebender Tiere und wildwachsender Pflanzen (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 25. August 1980. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, **51/52**: 715 – 760; Karlsruhe. Bundesgesetzblatt, (I) **1980/54**: 1565 – 1601 (30.08.1980); Bonn.
- BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (1986): Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten vom 19.12.1986. Bundesgesetzblatt, (I) **1986/70**: 2705 – 2761 (31.12.1986); Bonn.
- BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (1999): Verordnung zum Erlass von Vorschriften auf dem Gebiet des Artenschutzes sowie zur Änderung der Psittakoseverordnung und der Bundeswildschutzverordnung vom 14.10.1999. Bundesgesetzblatt, (I) **1999/47**: 1955 – 2030 (14.10.1999); Bonn.
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (1976): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 20.12.1976. Bundesgesetzblatt, (I) **1976/147**: 3574 – 3582 (23.12.1976); Bonn. Berichtigung vom 20.04.1977: Bundesgesetzblatt, (I) **1977/25**: p. 650 (28.04.1977); Bonn. Änderung vom 01.06.1980: Bundesgesetzblatt, (I) **1980/27**: 649 – 650 (07.06.1980); Bonn.
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (1998): Zweites Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 30.04.1998. Bundesgesetzblatt, (I) **1998/25**: 823 – 832 (08.05.1998); Bonn.
- BURGHARDT, G. (1975): Gefahr für den Schwarzen Apollo (*Parnassius mnemosyne*) im Vogelsberg. Entomologische Zeitschrift, **85**: 225 – 228; Stuttgart.
- 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.

- CHRISTENSEN, G. (1975): Wer rottet aus?? Entomologische Zeitschrift, **85**: 246 – 248; Stuttgart.
- CLOSS, A. (1913): Thema des Abends. In: Sitzungsberichte des Berliner Entomologen-Bundes, Sitzung vom 25. März 1913. Internationale Entomologische Zeitschrift, **7/23**: 157 – 158; Guben.
- COLLINS, N.M. & MORRIS, M.G. (1985): Threatened swallowtail butterflies of the world. The IUCN Red Data Book. 401 pp.; International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland/Cambridge. ISBN 2-88032-603-6.
- CRETSCHMAR, M. (1927): Massenmord von Schmetterlingen. Natur und Museum, **57**: 330 – 335; Frankfurt am Main.
- CRETSCHMAR, M. (1942): Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V.: Einreihung der Hunsrücksammlung KILIAN in die Landes-Sammlung rhein.-westfälischer Lepidopteren. Entomologische Zeitschrift, **55/32**: 250 – 256, **55/33**: 257 – 261; Stuttgart.
- DABROWSKI, J.S. (1980a): Das Verschwinden der Biotope des Apollofalters *Parnassius apollo* (L.) in Polen und die Notwendigkeit seines aktiven Schutzes (Lepidoptera, Papilionidae). Casopis Slezskeho Muzea. (A) **29**: 181 – 185 (in Tschechisch); Opava.
- DABROWSKI, J.S. (1980b): The protection of the Lepidopteroafauna – the latest trends and problems. Nota Lepidopterologica, **3**: 114 – 118; Karlsruhe.
- DABROWSKI, J.S. (1986): The decline of *Parnassius apollo* (L.) habitat in Poland (Lepidoptera: Papilionidae). Atala, Journal of the Xerxes Society, **10** – 12 (1982 – 1984): p. 34; New Haven/Connecticut.
- DABROWSKI, J.S. (1996): Bemerkungen zur Reintroduktion des Apollofalters *Parnassius apollo* in den Pieniny. Chronmy Przyrode Ojczyzna, **52/3**: 117 – 120 (in Polnisch); Kraków.
- DABROWSKI, J.S. (2010): Das Schicksal des Apollofalters *Parnassius apollo* L. (Lepidoptera: Papilionidae) im Tatra Nationalpark und Probleme seiner Reintroduktion. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody, **29**: 121 – 134 (in Polnisch).
- DAHMEN, F.W. (1955): Soziologische und ökologische Untersuchungen über die Xerothermvegetation der Unter mosel unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzgebietes Dorteobachtal bei Klotten. Dissertation; Universität Bonn (unveröffentlicht).
- DEIXLER, W. & REISS, W. (1978): Zur Bedeutung ökologischer Zellen im Weinbaugebiet Unterfranken. Natur und Landschaft, **53**: 341 – 343; Stuttgart.
- DENIS, J.N. & SCHIFFERMÜLLER, C.M. (1775): Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wienergegend. 324 pp.; Bernardi, Wien.
- DESCIMON, H. (1989): Sauvons les *Parnassius*! Alexanor, Revue des Lépidoptéristes Français, **16**: 233 – 234; Paris.
- DESCIMON, H. (1994): Les *Parnassius* français: écologie, génétique, perspectives pour leur conservation. Insectes, **93**: 2 – 6; Guyancourt.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. 580 pp.; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3507-8.
- DEUTSCH, A. (1926): Über Lauterzeugung bei Schmetterlingen. Entomologischer Anzeiger, **6**: 33 – 35; Wien.
- DICKORÉ, W. (1849/1853): Versuch eines Verzeichnisses der Schmetterlinge in der Gegend von Gießen mit Ausschluß der Spinner, Zünsler, Wickler und Motten. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, **2** (1849): 85 – 100, **3** (1853): 99 – 104; Gießen.

- DIERCK, H. (1927): Parnassischer Massenflug. *Societas Entomologica*, **42/5**: 17 – 19; Stuttgart.
- DÖDERLEIN, L. (1895): *Ephippigera vitium*, eine im Elsaß neu aufgefundene Heuschrecke. Mitteilungen der Philomatischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen, **1/3/2**: 26 – 28; Straßburg.
- DÖDERLEIN, L. (1911): Beitrag zur Geschichte der drohenden Ausrottung von *Mantis religiosa* und *Parnassius apollo* im Elsaß. Mitteilungen der Philomatischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen, **4/19**: 583 – 585; Straßburg.
- DOETSCH, R. (2000): Von Baumweißlingen und Schornsteinfegern. Schmetterlinge an Rhein und Mosel. Beiträge zur Rheinkunde, Mitteilungen des Vereins Rhein-Museum Koblenz, **52**: 29 – 34; Koblenz.
- DOETSCH, R. (2001): Kleine Käfersammlung (Coleoptera) im Rhein-Museum. Beiträge zur Rheinkunde, Mitteilungen des Vereins Rhein-Museum Koblenz, **53**: 49 – 51; Koblenz.
- DOLEK, M. (1994): Der Einfluß der Schafbeweidung von Kalkmagerrasen in der Südlichen Frankenalb auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). Veröffentlichungsreihe für Agrarökologie, **10**: 126 pp.; Bern.
- DOLEK, M. (2000): Der Einsatz der Beweidung in der Landschaftspflege: Untersuchungen an Tagfaltern als Zeigergruppe. In: Bukolien – Weidelandchaft als Natur- und Kulturerbe: Bewahrung und Entwicklung. Laufener Seminarbeiträge, **2000/4**: 63 – 77; Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen. ISBN 3-931175-58-8.
- DOLEK, M. (2006): Die Bedeutung der Larvalökologie bei Artenschutzprojekten. In: FARTMANN, T. & HERRMANN, G. (Hrsg.), Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, **68/3-4**: 271 – 280; Münster. ISBN 3-924590-87-7.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (1996): Das Biotopmanagement und die Habitatbindung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* LATR. 1804) in der Frankenalb. Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, **20**: 287 – 294; Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen. ISBN 3-931175-26-X.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (2000): Anwendung im Naturschutz: Fang-Wiederfang-Studien in Kombination mit anderen Methoden am Apollofalter (*Parnassius apollo* L.). Beiträge zur Ökologie, **4/2**: 145 – 155; Jena.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (2002): Conserving biodiversity on calcareous grasslands in the Franconian Jura by grazing: a comprehensive approach. *Biological Conservation*, **104**: 351 – 360; Amsterdam.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (2005): Apollofalter *Parnassius apollo* (LINNAEUS, 1758). In: DOERINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHROEDER, E. (Hrsg.), Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt, **20**: 188 – 195; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3920-4.
- DORDA, D. (1991): Vergleichende Heuschreckenuntersuchungen in saarländischen Kalk-Halbtrockenrasen. *Articulata*, **6**: 125 – 147; Erlangen.
- DORDA, D. (1994): Zum Vorkommen des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (SCOPOLI, 1763) im südlichen Bliessgau (Saarland, BR Deutschland) (Saltatoria, Gryllidae). *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, **95**: 247 – 251; Luxembourg.
- DÖTSCH, F. (2005): Bestandsaufnahme des Apollofalters (*Parnassius apollo*) zwischen Koblenz-Gondorf und Winningen TK 5610,4 im Sommer 2004. Pflanzen und Tiere in Rhein-

- land-Pfalz. Berichtsjahr 2004, **15**: 187–188; Mayen. www.biologiezentrum.at
- DÖTSCH, F. (2006a): Beobachtungen des Mosel-Apollofalters (*Parnassius apollo* ssp. *vinnigenensis* 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. (2009): 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.
- DRAGONI-RABENHORST. W.E.v. (1912): Besetzung des Calvarienberges bei Bozen mit *Parn. apollo*. *Entomologische Zeitschrift*, **26/15**: p. 60; Frankfurt am Main.
- DRECHSEL, U. (1972): Nachweis der Bergzikade (*Cicadetta montana* SCOPOLI) im östlichen Vogelsberg (Hom., Cicadidae). *Entomologische Zeitschrift*, **82**: 146 – 150; Stuttgart.
- DREWS, M. (2003a): *Parnassius apollo* (LINNAEUS, 1758). In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Hrsg.), Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, **1** (Pflanzen und Wirbellose). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **69/1**: 523 – 528; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3617-5.
- DREWS, M. (2003b): *Parnassius mnemosyne* (LINNAEUS, 1758). In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Hrsg.), Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, **1** (Pflanzen und Wirbellose). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **69/1**: 529 – 533; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3617-5.
- DREWS, M. (2003c): *Euplagia quadripunctaria* (PODA, 1761). In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Hrsg.), Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, **1** (Pflanzen und Wirbellose). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **69/1**: 480 – 486; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3617-5.
- DRIEGER, P. (2010): Kurzlebige Schönheit. *Donaukurier*, Ausgabe Eichstätter Kurier, **2010/171** vom 27.07.2010: p. 21; Ingolstadt.
- DÜBNER, C. (2006): Der Rote Weinbergpfirsich der Terrassenmosel – die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung für den Tourismus. Diplom-Arbeit, Fachbereich Geographie/Geowissenschaften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Trier: 165 pp.; Trier (unveröffentlicht).
- EATON, A.E. (1882): Stridulation in the female of *Parnassius apollo*. *Entomologist's Monthly Magazine*, **19**: p. 89; London.
- EBERT, G. (2010): Auf Expedition in Afghanistan. Ein Insektenforscher erzählt von seinen Reisen (1957 – 1971). 342 pp.; Naturwissenschaftlicher Verein, Karlsruhe. ISBN 978-3-

- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, 1 (Tagfalter I): 552 pp.; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3451-9.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, 2 (Tagfalter II): 535 pp.; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3459-4.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, 4 (Nachtfalter II): 535 pp.; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3474-8.
- EICHSTÄTTER KURIER (2007): Schmetterlingsweg neu erklärt. Donaukurier, Ausgabe Eichstätter Kurier, 2007/169 vom 24.07.2007: p. 27; Ingolstadt.
- EISNER, C. (1936): Art- und Rassen-Hybriden im Genus *Parnassius* F. Parnassiana, 3: 97 – 106; Neubrandenburg.
- EISNER, C. (1942): Ist im Genus *Parnassius* Saison-Dimorphismus anzutreffen? Zoologische Mededelingen, 23: 44 – 46; Leiden.
- EISNER, C. (1954): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 1). Zoologische Mededelingen, 33/6: 41 – 48; Leiden.
- EISNER, C. (1955a): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 2). Zoologische Mededelingen, 33/17: 127 – 156; Leiden.
- EISNER, C. (1955b): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 3). Zoologische Mededelingen, 33/21: 181 – 207; Leiden.
- EISNER, C. (1955c): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 4). Zoologische Mededelingen, 34/1: 1 – 16; Leiden.
- EISNER, C. (1956a): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 5). Zoologische Mededelingen, 34/10: 155 – 172; Leiden.
- EISNER, C. (1956b): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 6). Zoologische Mededelingen, 34/13: 201 – 222; Leiden.
- EISNER, C. (1956c): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 7). Zoologische Mededelingen, 34/19: 247 – 270; Leiden.
- EISNER, C. (1957a): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 8). Zoologische Mededelingen, 35/4: 33 – 49; Leiden.
- EISNER, C. (1957b): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 9). Zoologische Mededelingen, 35/8: 79 – 111; Leiden.
- EISNER, C. (1957c): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 10). Zoologische Mededelingen, 35/14: 177 – 203; Leiden.
- EISNER, C. (1957d): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 11). Zoologische Mededelingen, 35/18: 241 – 260; Leiden.
- EISNER, C. (1957e): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 12). Zoologische Mededelingen, 35/20: 283 – 298; Leiden.
- EISNER, C. (1958a): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 13). Zoologische Mededelingen, 36/2: 5 – 32; Leiden.
- EISNER, C. (1958b): Kritische Revision der Gattung *Parnassius* (Fortsetzung 14). Zoologische Mededelingen, 36/5: 77 – 82; Leiden.
- EISNER, C. & NAUMANN, C.M. (1980): Beitrag zur Ökologie und Taxonomie der afghanischen Parnassiidae (Lepidoptera). Zoologische Verhandlungen, 178: 1 – 35; Leiden.
- EITSCHBERGER, U. (1972): Zur Verbreitung von *Cicadetta montana* und *Tibicen haematodes* in Mainfranken (Hom., Cicadidae). Entomologische Zeitschrift, 82: 210 – 213; Stuttgart.
- EITSCHBERGER, U. & STEINIGER, H. (1985): Papilionidae und Pieridae. Atalanta, Zeitschrift der

- Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 16: 13 – 32; Würzburg.
- EITSCHBERGER, U. & STEINIGER, H. (1988): Papilionidae und Pieridae. *Atalanta*, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 18: 219 – 231; Würzburg.
- EITSCHBERGER, U. & STEINIGER, H. (1994): Papilionidae und Pieridae. *Atalanta*, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 25: 19 – 41; Würzburg.
- ELTRINGHAM, H. (1925): On the source of the sphragidal fluid in *Parnassius apollo* (Lepidoptera). *Transactions of the Entomological Society of London*, 1925/1-2: 11 – 15; London.
- ELWES, H.J. (1886): On butterflies of the genus *Parnassius*. *Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London*, 1886: 6 – 53; London.
- ENSLIN, E. (1920): Entomologische Anzeichen einer wiederkehrenden Tertiärzeit? *Entomologische Zeitschrift*, 34: 33 – 34, 37 – 38, 41 – 42, 45 – 46, 49 – 50, 53 – 54, p.58; Frankfurt am Main.
- ENSLIN, E. (1921a): Die Irrtümer der These einer wiederkehrenden tertiärzeitlichen Tierlebensperiode. *Entomologische Zeitschrift*, 35: 5 – 6, 10 – 11, p. 14, 18 – 19, p. 22, 26 – 27, 30 – 31; Frankfurt am Main.
- ENSLIN, E. (1921b): Über Schnarrschrecken. *Entomologische Rundschau*, 38: 21 – 22, p. 40; Stuttgart.
- ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT (1912): Der Stadtmagistrat Eichstätt hat eine ortspolizeiliche Vorschrift erlassen. *Entomologische Zeitschrift*, 26/23: p. 92; Frankfurt am Main.
- ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT (1915): Vom schlesischen Apollofalter. *Entomologische Zeitschrift*, 29/15: p. 60; Frankfurt am Main.
- ENTOMOLOGISCHER VEREIN MÜLHAUSEN (1913): Schutz den Schmetterlingen. *Entomologische Zeitschrift*, 27/14: p. 80; Frankfurt am Main.
- ESPER, E.J.C. (1776 – 1807): Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. 7 Bände mit Supplementen; Walther, Erlangen.
- ESSELBACH, P.J. (1913): Der in letzter Zeit von vielen Entomologen schon wiederholt erörterte und als äußerst übertrieben empfundene Gebrauch, jede Abänderung in der Zeichnung zu einer Namengebung zu benutzen. In: *Sitzungsberichte des Berliner Entomologen-Bundes*, Sitzung vom 15. April 1913. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, 7/25: p. 171; Guben.
- FABER, A. (1928): Die Bestimmung der deutschen Geradflügler (Orthopteren) nach ihren Lautäußerungen. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie*, 23: 209 – 234; Berlin.
- FABER, A. (1934): Neue Untersuchungen über die Lautäußerungen der Geradflügler (Orthopteren). *Der Biologe*, 3: 249 – 254; München.
- FABER, A. (1937): Die Laut- und Bewegungsäußerungen der Oedipodinae. Biologisch, tierpsychologisch und vergleichend-funktionell beschrieben; mit einem Erstdnachweis von tonhaften Lauten bei Acridiiden und mehrfachen Lautformen bei Weibchen. *Allgemeines zur Biologie der Paarungseinleitung und Paarung*. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie*, 149: 1 – 85; Leipzig.
- 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. (1776): *Genera insectorum*. 310 pp.; Bartsch, Kiel.
- FABRICIUS, J.C. (1777): *Genera insectorum eorumque characteres naturales adjecta mantissa*

- FABRICIUS, J.C. (1781): Species insectorum exhibentes eorum differentias specificas, synonyma auctorum, loca natalia, metamorphosin adiectis observationibus, descriptionibus, 1: 552 pp., 2: 517 pp.; Bohn, Hamburg/Kiel.
- 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. (1792): Entomologica systematica emendata et aucta secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus, 1: 330 pp.; Proft, Kopenhagen.
- FABRICIUS, J.C. (1793): Entomologica systematica emendata et aucta secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus, 2: 519 pp.; Proft, Kopenhagen.
- FABRICIUS, J.C. (1794): Entomologica systematica emendata et aucta secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus, 3: 349 pp., 4: 472 pp.; Proft, Kopenhagen.
- FABRICIUS, J.C. (1798): Supplementum Entomologiae systematicae. 572 pp.; Proft & Storch, 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.
- FABRICIUS, J.C. (1804): Systema Piezatorum, secundum ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. 440 pp.; Reichard, Braunschweig.
- FAGNOUL, F. (1923/1924): Die benannten Aberrationen von *Parnassius apollo* LINNÉ, nebst einigen Bemerkungen hierzu. Mitteilungen der Badischen Entomologischen Vereinigung, 1/1 (1923): 5 – 12, 1/2 (1924): 33 – 42, 1/3-4 (1924): 103 – 108; Freiburg.
- FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, (L) 206: 7 – 50; Rat der Europäischen Gemeinschaft, Brüssel.
- FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE (1997): Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, (L) 305: 42 – 65; Rat der Europäischen Gemeinschaft, Brüssel.
- FEITZ, F. (2000): Über die Präsenz der Holzbiene *Xylocopa violacea* (L.) in Luxemburg (Insecta, Hymenoptera, Aculeata). Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois, 100: 135 – 138; Luxembourg.
- FIEBIG, J. (1784): Beschreibung des Sattelträgers (*Gryllus ephippiger*). Schriften der Berlinischen Gesellschaft Naturforschender Freunde, 5: 260 – 263; Berlin.
- FISCHER, C. (1932): Contribution à l'étude des races de *Parnassius apollo* L. en Alsace. Amateur de Papillons, Journal de Lépidoptérologie, 6/1: 24 – 26; Paris.
- FISCHER, E. (1915): *Parnassius apollo* L. als Bewohner der Tiefebene und sein gleichsinniges Variieren in nördlichen und südlichen Gegenden. Societas Entomologica, 30/6: 33 – 34; Stuttgart.
- FISCHER, E. (1927): Zur Ansiedelung des *Parn. apollo* L. in Schlesien und des *Attacus cyn-*

- thia* L. in Mitteleuropa. Entomologische Rundschau, **44**: 5 – 7; Stuttgart.
- FISCHER, H. (1970): Die Tierwelt Schwabens, 19. Teil: Die Schildwanzen. Schildwanzen-Atlas von Schwaben (Besiedlung und Verbreitung). Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, **25**: 3 – 28, 29 – 166; Augsburg.
- FLUCK, W. (1995): Flächendeckende Erfassung der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) in einem ausgewählten Teil der Vorderpfalz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **7/4**: 805 – 854; Landau.
- FOHST, P. & BROSKUS, W. (1992): Beiträge zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna (Insecta: Lepidoptera) des Hunsrück-Nahe-Gebiets (BRD, Rheinland-Pfalz). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, **3**: 5 – 334; Landau.
- FORSTER, D., SCHAUB, M. & SCHMITZ, B. (1993): Liste der Großschmetterlinge auf den Streuobstwiesen in Kottenheim bei Mayen. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1992, **3**: 128 – 135; Mayen.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T.A. (1954): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, **1**: Biologie der Schmetterlinge. 202 pp.; Franckh, Stuttgart.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T.A. (1955): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, **2**: Tagfalter: Diurna (Rhopalocera und Hesperiiidae). 126 pp.; Franckh, Stuttgart.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T.A. (1960): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, **3**: Spinner und Schwärmer (Bombyces und Sphingines). 239 pp.; Franckh, Stuttgart.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T.A. (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, **4**: Eulen (Noctuidae). 329 pp.; Franckh, Stuttgart. ISBN 3-440-53752-5.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T.A. (1973 – 1981): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, **5**: Spanner (Geometridae). 312 pp.; Franckh, Stuttgart. ISBN 3-440-04951-5.
- FOURCROY, A.F. (1785): Entomologia parisiensis, sive catalogus insectorum, quae in agro parisiensi reperiuntur. 544 pp.; Paris.
- FRANK, H. (1939): Ein verschwundener Apollo-Flugplatz. Zeitschrift des Wiener Entomologen-Vereins, **24**: 153 – 155; Wien.
- FRANKE, G. & FRANKE, I. (1993): 15 Jahre Zucht: Beobachtungen an *Parnassius apollo* L. (Lepidoptera, Papilionidae). Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Neue Folge, **13/4** (1992): 457 – 505; Frankfurt am Main.
- FRANZEN, B. (1995): Zur Käferfauna der südlichen Eifel und des Moseltales (Ins., Col.). Bericht zu den Pflingstexkursionen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 1992 – 1994. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen, **5**: 3 – 74; Bonn.
- FRANZEN, J. (2010): Ausbreitung der Rotflügeligen 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.
- FRED, M.S. & BROMMER, J.E. (2003): Influence of habitat quality and patch size on occupancy and persistence in two populations of the Apollo butterfly (*Parnassius apollo*). Journal of Insect Conservation, **7**: 85 – 98; Dordrecht.
- FRED, M.S., O'HARA, R.B. & BROMMER, J.E. (2006): Consequences of the spatial configuration of resources for the distribution and dynamics of the endangered *Parnassius apollo* butterfly. Biological Conservation, **130**: 183 – 192; Amsterdam.
- FREDERIKSEN, J. (2006): Harte Zeiten für Spezialisten: das Schmetterlingssterben und ein Ausflug zum Mosel-Apollo. Allgemeine Zeitung, **156/156** vom 08.07.2006; p. 33; Mainz.
- FRINGS, C. (1897): Ein Tonapparat bei *Parnassius apollo*. Societas Entomologica, **11/23**: 190

- FRINGS, C.F. (1909a): Einige wenig bekannte Formen von *Parn. apollo* L. Entomologische Zeitschrift, **22/50**: 217 – 218; Stuttgart.
- FRINGS, C.F. (1909b): Zur Verbreitung von *Xylocopa violacea* L. Societas Entomologica, **23/23**: p. 182; Zürich.
- FRINGS, C.F. (1921): Vom Schnarren der Orthopteren. Entomologische Rundschau, **38**: 43 – 44; Stuttgart.
- FRÖHLICH, C. (1990): Verbreitung und Gefährdungssituation der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) im Regierungsbezirk Koblenz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **6/1**: 5 – 200; Landau.
- FRÖRICH, A.V. (1943): Beitrag zur Untersuchung über Veränderlichkeit und Hybridation von *Parnassius apollo* v. *merzbacheri* FRHST. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **28**: 251 – 263; Wien.
- FRUHSTORFER, H. (1906): Neue *Parnassius*-formen. Societas Entomologica, **21/18**: 137 – 140; Zürich.
- FRUHSTORFER, H. (1907): Randbemerkungen zu dem Aufsatz: Neue *Parnassius*-formen. Societas Entomologica, **21/22**: 170 – 172, **21/24**: 186 – 188; Zürich.
- FRUHSTORFER, H. (1909/1910): Neues über *Parnassius apollo* L. Entomologische Zeitschrift, **23/34** (1909): 150 – 151, **23/40** (1910): p. 179; Stuttgart. Internationale Entomologische Zeitschrift, **3/30** (1909): p. 161; Guben.
- FRUHSTORFER, H. (1920): *Parnassius apollo generosus* subsp. nova. Societas Entomologica, **35/7**: p. 28; Stuttgart.
- FRUHSTORFER, H. (1921a): Neue und seltene *Parnassius*-Rassen. Societas Entomologica, **36/4**: 13 – 15; Stuttgart.
- FRUHSTORFER, H. (1921b/1923a): Neues über altbekannte *Parnassius apollo* Rassen. Entomologischer Anzeiger, **1** (1921b): 111 – 115, **3** (1923a): 44 – 45; Wien.
- FRUHSTORFER, H. (1921c): Die Orthopteren der Schweiz und der Nachbarländer auf geographischer sowie ökologischer Grundlage mit Berücksichtigung der fossilen Arten. Archiv für Naturgeschichte, (A) **87/5**: 1 – 262; Berlin.
- FRUHSTORFER, H. (1922): Neue *Parnassius*-formen. Entomologischer Anzeiger, **2**: 2 – 5, 17 – 18; Wien.
- FRUHSTORFER, H. (1923b/1924a): Neue und seltene *Parnassius*-Rassen. Entomologischer Anzeiger, **3** (1923b): 108 – 109, 131 – 133; **4** (1924a): 6 – 7, 17 – 21; Wien.
- FRUHSTORFER, H. (1923c): Die *Parnassius apollo*-Rassen der Schweiz. Entomologischer Anzeiger, **3** (1923c): 55 – 60, 72 – 74, 86 – 87, 96 – 98; Wien.
- FRUHSTORFER, H. (1923d/1924b): Neue *Parnassius apollo*-Rassen. Entomologischer Anzeiger, **3** (1923d): 41 – 42, **4** (1924b): 142 – 143; Wien.
- FUCHS, A. (1868): Verzeichnis der Großschmetterlinge, welche in der Gegend von Oberursel vorkommen. Ein Nachtrag zu dem Verzeichnisse der Schmetterlinge Nassau's von Dr. A. RÖSSLER. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **21/22**: 203 – 260; Wiesbaden.
- FUCHS, A. (1899): Makrolepidopteren der Loreley-Gegend und verwandte Formen. 6. Besprechung. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **52**: 117 – 120; Wiesbaden.
- FUCHS, F. (1914): Über die Schmetterlingsfauna der Vogesen (Angabe von Sammelausflügen, kurzes Artenverzeichnis). Internationale Entomologische Zeitschrift, **7/41**: 275 –

- FUCHS, F.J. & BRAUN, M. (1999): Verbreitung und Ökologie von Rotflügeliger und Blauflügeliger Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* und *Oedipoda caerulescens*) im Landkreis Bad Neuenahr-Ahrweiler. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, 25: 233 – 240; Koblenz.
- FUNK, A. (1931): Über Schmetterlinge am Hohentwiel. In: Der Hohentwiel: eine naturwissenschaftliche Einzeluntersuchung, Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim Württembergischen Landesamt für Denkmalpflege, 7: 92 – 94; Stuttgart.
- GALVAGNI, E. (1910): Über *Parnassius apollo* „*caetus*“ und „*ottonius*“ FRUHST. Jahresbericht des Wiener Entomologischen Vereins, 20 (1909): 165 – 174; Wien.
- GALVAGNI, E. (1917/1918/1924): Bausteine zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna der n.-ö. Zentralalpen. Jahresbericht des Wiener Entomologischen Vereins, 27 (1916): 9 – 88, 28 (1917): 119 – 164, 30 (1919): 51 – 111; Wien.
- GEISENHEYNER, L. (1887): Nicht eine, sondern zwei Singzikaden in der Rheinprovinz. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück, 44/Correspondenzblatt: 116 – 117; Bonn.
- GEISENHEYNER, L. (1906): Die Sattelschrecke bei Kreuznach. Zoologischer Beobachter (Zoologischer Garten), 47: 48 – 49; Frankfurt am Main.
- GEISSEN, H.P. (1997/1998): Seltene Käfer und andere landlebende Insekten vom oberen Mittelrhein bei Koblenz (Insecta: Coleoptera, Heteroptera, Planipennia, Lepidoptera, Auchenorrhyncha, Archaeognatha). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, 8/3 (1997): 787 – 831, 8/4 (1998): 1053 – 1060; Landau.
- 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.
- GEISSEN, H.P. (2000): Schlaglichter zur Insektenfauna am Mittelrhein. Beiträge zur Rheinkunde, Mitteilungen des Vereins Rhein-Museum Koblenz, 52: 19 – 28; Koblenz.
- GEISSEN, H.P. (2002): Faunistische Beobachtungen 1999 und 2000 aus dem Bereich des ehemaligen Regierungsbezirks Koblenz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, 27: 155 – 213; Landau.
- GEREND, R. & PROESS, R. (1994): Aktueller Nachweis des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (SCOPOLI, 1763) im Süden Luxemburgs (Saltatoria, Gryllidae). Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois, 95: 245 – 246; Luxembourg.
- GERLACH, U., HAGER, K. & HARD, G. (1978): Vegetationsentwicklung auf Weinbergsbrachen des Rheinischen Schiefergebirges. Ein Vergleich zweier Vegetationszustände (1961 und 1976). Natur und Landschaft, 53: 344 – 351; Stuttgart.
- GERMAR, E.F. (1812 – 1847): Fauna Insectorum Europae. 24 Hefte zu je 25 Tafeln mit Textseite; Kümmel, Halle.
- GERMAR, E.F. (1817): Reise nach Dalmatien und in das Gebiet von Ragusa. 323 pp.; Leipzig/Altenburg.
- GESSNER, K.G. (1990): Zur Heuschreckenfauna (Insecta: Saltatoria) des Stadtgebietes von Mörfelden-Walldorf. Hessische Faunistische Briefe, 10: 64 – 72; Darmstadt.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (1995): Ökologie und Schutz des Apollofalters (*Parnassius apollo* L.) in der Frankenalb. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, 10: 333 – 336; Gießen.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (1999): Erfolgskontrolle an einer Population des Apollofalters in der

- Frankenalb. In: Beiträge zum Artenschutz 22 – Effizienzkontrollen im Naturschutz. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 150: 193 – 202; Augsburg.
- GEYER, A. & DOLEK, M. (2001): Das Artenhilfsprogramm für den Apollofalter (*Parnassius apollo*) in Bayern. In: Beiträge zum Artenschutz 23 – Artenhilfsprogramme. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 156: 301 – 317; Augsburg.
- GFELLER, W. (1975): Geschützte Insekten in der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 48: 217 – 223; Zürich.
- GLASER, L. (1853/1854): Die Schmetterlinge des Großherzogtums Hessen. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 3 (1853): 40 – 99, 4 (1854): 28 – 29; Gießen.
- GLASSL, H.V.D. (2005): *Parnassius apollo* – seine Unterarten. 2. Aufl.: 279 pp.; Glaßl, Möhrendorf. ISBN 3-00-017781-7 (1. Aufl. 1993: 214 pp.; Glaßl, Möhrendorf).
- GNATZY, W. (1968): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Heteropteren im Bereich von Lorch/Hessen. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, 7: 225 – 264; Mainz.
- GOHLA, K.B. (1964): *Parnassius apollo* in German literature and in reality (Lepidoptera: Papilionidae). Journal of the New York Entomological Society, 72: 102 – 111; New York.
- GOLDMANN, J. (1910): Schutz dem *Parnassius mnemosyne* L.! Internationale Entomologische Zeitschrift, 4/30: p.165; Guben.
- GOLDMANN, J. (1911): Der Fang von *Parnassius mnemosyne* verboten! Internationale Entomologische Zeitschrift, 5/33: p.234; Guben.
- GOLTZ, H.V.D. (1906): Die Einbürgerung von *Saturnia pyri* in Lothringen. Entomologische Zeitschrift, 20/12: 83 – 84; Guben.
- GOLTZ, H.V.D. (1924a): Nochmals *Saturnia pyri* in Lothringen. Entomologische Zeitschrift, 20/36: p. 263; Guben.
- GOLTZ, H.V.D. (1924a): Einiges über *P. apollo vinningensis* STICH. Entomologische Zeitschrift, 38: 13 – 14; Frankfurt am Main.
- GOLTZ, H.V.D. (1924b): Auf der Jagd nach Edelwild. Entomologische Zeitschrift, 37: 54 – 55; Frankfurt am Main.
- GOLTZ, H.V.D. (1927): Schmetterlinge auf der Koblenzer Rheinausstellung. Entomologische Zeitschrift, 41/10: p. 232; Frankfurt am Main.
- GOLTZ, H.V.D. (1930a): Moselapollo und Naturschutz. Internationale Entomologische Zeitschrift, 24: 349 – 353, 357 – 361; Guben.
- GOLTZ, H.V.D. (1930b): Zucht von *Parn. apollo vinningensis* STICH. Entomologische Zeitschrift, 44/10: p. 151; Frankfurt am Main.
- GOLTZ, H.V.D. (1933): Sammelergebnisse 1933. Internationale Entomologische Zeitschrift, 27: 319 – 324; Guben.
- GOLTZ, H.V.D. (1934): Sammelerinnerungen eines Siebzigjährigen. Internationale Entomologische Zeitschrift, 28: 146 – 154, 169 – 175, 180 – 182; Guben.
- GOLTZ, H.V.D. (1935): Mißlungener Versuch einer Einbürgerung des Apollo am Ehrenbreitstein. Entomologische Rundschau, 53: 87 – 89; Stuttgart.
- GOLTZ, H.V.D. (1938): Massenflug von *Par. apollo vinningensis* STICH. Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, 52: 189 – 190; Frankfurt am Main.
- GRAF, K. (1920): Die Zucht des Apollo vom Ei aus. Entomologische Rundschau, 37: 1 – 2; Stuttgart.

- GRAY, J.E. (1853): Catalogue of the lepidopterous insects in the British Museum, Part 1. Papilionidae. 84 pp.; London.
- GREGLER, V.M. (1863/1866): Die Käfer von Tirol nach ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung, 1 (1863): 1 – 234, 2 (1866): 235 – 491; Eberle, Bozen.
- GRIEBEL, J. (1909): Die Lepidopteren-Fauna der bayerischen Rheinpfalz. 1. Teil. Programm des Humanistischen Gymnasiums zu Neustadt an der Haardt für die Schuljahre 1907/08 und 1908/09: 92 pp.; Neustadt an der Haardt (zitiert nach LATTIN, JÖST & HEUSER 1957 und SCHULTE, ELLER, NIEHUIS & RENNWALD 2007b).
- GRIEBEL, J. (1910): Die Lepidopteren-Fauna der bayerischen Rheinpfalz. 2. Teil. Programm des Humanistischen Gymnasiums zu Neustadt an der Haardt für die Schuljahre 1909/10 und 1910/11: 112 pp.; Neustadt an der Haardt (zitiert nach LATTIN, JÖST & HEUSER 1957 und SCHULTE, ELLER, NIEHUIS & RENNWALD 2007b).
- GROSS, F.J. (1955): Beitrag zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna des unteren Moseltales. Zeitschrift für Lepidopterologie, 3: 151 – 155.
- GROSSMANN, A. (1967): Die Bergzikade (*Cicadetta montana* SCOPOLI) in der Rhön gefunden (Hom., Cicadidae). Entomologische Zeitschrift, 77: 230 – 232; Stuttgart.
- GRÜTZNER, H. (1927): Ein Beitrag zur Biologie von *Parnassius apollo*. Internationale Entomologische Zeitschrift, 21/8: 57 – 61; Gubgen.
- GUGLIA, O & FESTETICS, A. (1969): Pflanzen und Tiere des Burgenlandes. Achtzig bemerkenswerte oder gefährdete Arten in Wort und Bild. 203 pp.; Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien.
- GULDE, J. (1921): Die Wanzen (Hemiptera-Heteroptera) der Umgebung von Frankfurt a.M. und des Mainzer Beckens. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, 37: 327 – 503; Frankfurt am Main.
- GÜNTHER, H. (1979): Die Wanzenfauna (Heteroptera) der xerothermen Trockenhänge von Oberhausen/Schloßböckelheim (Nahe). Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz, 1/2: 147 – 168; Landau.
- GÜNTHER, H. (1983): Wanzen (Hemiptera) vom Engweger Kopf und vom Scheibigkopf bei Lorchhausen. Rheingau. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins, 8: 30 – 43; Frankfurt am Main.
- GÜNTHER, H. & NIEHUIS, M. (2002): Wanzen (Insecta: Heteroptera) eines xerothermen Standorts im Mittelrheintal (Rheinland-Pfalz). Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, 9/4: 1173 – 1182; Landau.
- GUYOT, E. (1982): *Parnassius apollo* en France. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, N.S., 4: 95 – 98; Nantes.
- HABEL, J.C., ZACHOS, F.M., FINGER, A., MEYER, M., LOUY, D., ASSMANN, T. & SCHMITT, T. (2009): Unprecedented long-term genetic monomorphism in an endangered relict butterfly species. Conservation Genetics, 10: 1659 – 1665; Heidelberg/Berlin/New York.
- HAGEN, H. (1855/1856/1858): Die Sing-Cicaden Europa's. Entomologische Zeitung, 16 (1855): 340 – 358, 379 – 386; 17 (1856): 27 – 37, 66 – 91, 131 – 142, 381 – 383; 19 (1858): 135 – 137; Stettin.
- HALLER, A. (2003): Biotopansprüche der Präimaginalstadien von *Parnassius apollo melliculus* (STICHEL 1906). www.bundnaturschutz-eichstaett.de/schmetterlingsforum/pap-prim.htm.
- HARBICH, H. & WITTSTADT, H. (1964): Wanderfalterbericht 1963 für die Deutsche Bundesrepublik. Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswande-

- HARRIS, M. (1782): An exposition of English insects, including the several classes of Neuroptera, Hymenoptera, & Diptera or Bees, Flies, & Libellulæ. 166 pp.; White & Robson, London.
- HARTIG, F. (1971): Rapport sur la découverte de manoeuvres d'extermination des femelles de *Parnassius apollo rubidus* dans la vallée de l'Isarco entre Bolzano et Bressanone. *Alexandria, Revue des Lépidoptéristes Français*, 7: p. 50; Paris.
- HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. 494 pp.; Fischer, Jena.
- HARZ, K. & WITTSTADT, H. (1964): Wanderfalter in Mitteleuropa. *Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen*, 1/1: 21 – 31; Münsterstadt.
- HASSELBACH, W. (1981): Bestandsentwicklung der Tagfalter Rheinhessens in den Jahren 1966 – 1980. *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv*, 19: 139 – 220; Mainz.
- 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. (1988): Ein interessantes Abwehrverhalten der Imagines von *Parnassius apollo* L. (Lepidoptera: Papilionidae). *Entomologische Zeitschrift*, 98: 123 – 127; Essen.
- 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. (2003a): Apollofalter in Rheinland-Pfalz. Informationsbroschüre des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht in Rheinland-Pfalz, Naturschutz bei uns, 7: 16 pp.; Ministerium für Umwelt und Forsten in Rheinland-Pfalz, Mainz.
- HASSELBACH, W. (2003b): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2002. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2002, 13: 202 – 211; Mayen.

- HASSELBACH, W. (2004): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2003. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2003, 14: 190 – 200; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2006a): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2005. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2005, 16: 191 – 203; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2006b): Kampf ums Überleben: Der Apollofalter in Rheinland-Pfalz. Naturschutz in Rheinland-Pfalz, 2006/4: 4 – 5; Mainz.
- HASSELBACH, W. (2007): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2006. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2006, 17: 208 – 213; Mayen.
- HASSELBACH, W. (2009): Schmetterlinge-Lepidoptera Jahresbericht 2008. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2008, 19: 179 – 183; Mayen.
- HAUDE, G. (1913a): Studie über die Entstehung der Legetasche beim weiblichen Apollo. Societas Entomologica, 28/9: 35 – 38, p. 44; Stuttgart.
- HAUDE, G. (1913b): Betrachtungen über den Zweck der Legetasche bei den Parnassierweibchen. Societas Entomologica, 28/22: 93 – 94; Stuttgart.
- HEATH, J. (1981): Threatened rhopalocera (butterflies) in Europe. Nature and Environment, 23: 157 pp.; Council of Europe, Strasbourg.
- HEDWIG, K. (1928): Bericht über die Wanderversammlung des Vereins für Schlesische Insektenkunde in Oppeln (Oberschlesien) am 23. Oktober 1927. Entomologische Zeitschrift, 41/21: 414 – 416; Frankfurt am Main.
- HEINEMANN, H.v. (1859): Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz systematisch bearbeitet nebst analytischen Tabellen zum Bestimmen der Schmetterlinge, 1: Großschmetterlinge. 850 pp. + 118 pp.; Vieweg, Braunschweig.
- HEINEMANN, H.v. (1877): Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz systematisch bearbeitet nebst analytischen Tabellen zum Bestimmen der Schmetterlinge, 2: Kleinschmetterlinge. 825 pp. + 102 pp.; Schwetschke, Braunschweig.
- HEINEMANN, H.v. (1899): FR. BERGE'S Schmetterlingsbuch. 8. Auflage, 248 pp.; Hoffmann, Stuttgart.
- HENSLE, J. (2008): Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae und Lycaenidae 2007. Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 39: 13 – 154; Würzburg.
- HENSLE, J. (2010a): Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae und Hesperidae 2009 (Lepidoptera, Rhopalocera). Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 41: 19 – 163; Würzburg.
- HENSLE, J. (2010b): Arctiidae 2009. Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 41: 164 – 165; Würzburg.
- HERING, M. (1932): Morphologische Untersuchungen in der Gattung *Parnassius* (Lepidopt.) als Beitrag zu einer Kritik am Begriff der Unterart. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 18: 273 – 317; Berlin.
- HESS, A. (1924): Von der Eiablage des *Parnassius apollo* L. Schweizer Entomologischer Anzeiger, 3: p. 48; Dübendorf.
- HESS, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1989): *Oedipoda germanica* (Rotflügelige Ödlandschrecke) und andere buntpflügelige Heuschrecken als Indikatorarten in unterfränkischen Xerothermstandorten. In: Beiträge zum Artenschutz 8. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 92: 92 – 93; München.
- HESS, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1992): Die Beobachtung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) in Unterfranken als Beispiel für das Management einer bedrohten

- Art. In: Begleituntersuchungen zum „Programm für Mager- und Trockenstandorte“ in Unterfranken. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg, **33**: 75 – 102; Würzburg.
- HESSE, O.W. (1913): *Parnassius apollo* L. Variationen oder Aberrationen? Revue Russe d'Entomologie, **13**: 61 – 65; Sankt Petersburg.
- HESSE, O.W. (1914): *Parnassius nomion* F.d.W. (Lepidoptera, Papilionidae). Über Entstehung der Variationen und Aberrationen und seine Verwandtschaft mit *Parnassius apollo* L. Revue Russe d'Entomologie, **14**: 111 – 118; Petrograd.
- HEUSINGER, G. (1980): Zur Entwicklung des Heuschreckenbestandes im Raum Erlangen und um das Walberla. Ein Vergleich der Jahre 1946/47 mit 1975 – 1978. In: Beiträge zum Artenschutz: Bestand, Gefährdung, Erhaltung ausgewählter Pflanzen- und Tierarten in Bayern. Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege, **12**: 53 – 62; München.
- HEUSINGER, G. (1988): Heuschreckenschutz im Rahmen des Bayerischen Arten- und Biotop-schutzprogrammes – Erläuterungen am Beispiel des Landkreises Weißenburg-Gunzenhausen. In: Beiträge zum Artenschutz 6. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, **83**: 7 – 31; München.
- HEUSINGER, G. (1994): Seltene Heuschrecken der Trockenhänge entlang der Altmühl. Ein Vergleich der Beobachtungen von K. GAUCKLER mit Erhebungen zwischen 1985 und 1989. Globulus, Beiträge der Natur- und Kulturwissenschaftlichen Gesellschaft, Sonderband, **1**: 23 – 31; Eichstätt. ISBN 3-928671-08-1.
- HEYDEN, L.V. (1909): Die stahlblaulügelige Holzbiene (*Xylocopa violacea* L.) schon vor 110 Jahren bei Mainz. Societas Entomologica, **23/21**: 161 – 162; Zürich.
- HILGERT, T. (1913): Der Schutz des *Parnassius apollo* var. *vingingensis* STICH. Entomologische Zeitschrift, **26/48**: 190 – 192; Frankfurt am Main.
- HILLER, C. (1993): Das Leben der Schmetterlinge fasziniert, ihre Schönheit verlockt, aber: Der Mensch ist ihr ärgster Feind. Mainzer Rhein-Zeitung, 1993/175 vom 31.07.1993: p. 16; Mainz.
- HOEFIG, W. (1916): *Parnassius apollo* in zahlreichen Stücken aus seiner Sammlung. In: Sitzungsberichte der Deutschen Entomologischen Gesellschaft, Sitzung vom 07. Februar 1916. Internationale Entomologische Zeitschrift, **10/13**: 74 – 75; Guben.
- HOFFMANN, E. (1915): Ein kleines lepidopterologisches Sammelergebnis aus dem Berchtesgadener Lande, über *Parnassius apollo* L. im allgemeinen und *P. a. bartholomaeus* STICH. im besonderen. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, **11**: 223 – 229; Husum.
- HOFFMANN, E. (1917/1918): Lepidopterologisches Sammelergebnis aus dem Tannen- und Pongau in Salzburg im Jahre 1915. Entomologische Zeitschrift, **31/17** (1917): 65 – 66, **31/18** (1917): p. 72, **31/19** (1917): 74 – 75, **31/20** (1918): p. 78, **31/21** (1918): p. 83, **31/22** (1918): 85 – 86, **31/23** (1918): 90 – 91, **31/26** (1918): 103 – 104, **32/1** (1918): p. 2, **32/2** (1918): p. 6, **32/3** (1918): p. 11, **32/4** (1918): p. 15, **32/6** (1918): 22 – 23; Frankfurt am Main.
- HOFFMANN, E. (1923/1924): Lepidopt. Sammelergebnisse aus Salzburg: Über *Parn. apollo* L. und *mnemosyne* L. sowie über *Col. palaeno* L. Zeitschrift des Wiener Entomologen-Vereins, **8** (1923): 87 – 91; **9** (1924): 21 – 23, 32 – 33, 39 – 41; Wien.
- HOFFMANN, E. (1925): Über die Eiablage und den Gebrauch der Hinterleibstasche bei *Parn. apollo* L. Entomologischer Anzeiger, **5**: 185 – 186; Wien.
- HOFFMANN, E. (1939): Blaue Beschuppung bei heimischen Parnassiern. Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, **53/18**: 139 – 140; Frank-

- HOFFMANN, E. (1946): Blaue Beschuppung bei heimischen Parnassiern. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **30** (56) (1945): p. 119; Wien.
- HOFFMANN, E. (1954): Biologische Beobachtungen bei unseren heimischen *Parnassius*-Arten der *apollo*-Gruppe. Entomologisches Nachrichtenblatt, **1**: 79 – 86; Wien.
- HOFFMANN, E. (1956): Bemerkungen über *Parnassius apollo* L. und *P. phoebus* F. (*delius* Esp.). Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **41** (67): 97 – 105; Wien.
- HOFFMANN, H.J. (1993): Zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des NSG „Streuobstwiesen bei Wehlen“ (Landkreis Bernkastel-Wittlich (Mosel)). Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **20**: 123 – 132; Trier.
- HOFFMANN, H.J. (1995): Zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) der Dollendorfer Kalkmulde (Kr. Daun, Eifel) – mit Ergänzungen zur Wanzenfauna von Gönnersdorf. Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **22**: 180 – 192; Trier.
- HOFFMANN, H.J. (1997): Zur Wanzenfauna des Moselgebietes (Hemiptera – Heteroptera). Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentags, **1996**: 161 – 170; Düsseldorf.
- HOFFMANN, H.J. & GÜNTHER, H. (1991): Zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des Koppelssteins bei Lahnstein/Rhein. In: Entomofaunistik und Tierökologie. Beiträge zur Landespflanze in Rheinland-Pfalz, **14**: 245 – 266; Oppenheim.
- HOFFMANN, H.J. & REMANE, R. (2003): Zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des Naturschutzgebietes „Ahrschleife bei Altenahr“. In: BUCHS, W. (Hrsg.), Das Naturschutzgebiet „Ahrschleife bei Altenahr“ (einschließlich angrenzender schutzwürdiger Bereiche – Fauna, Flora, Geologie und Landespflanzeaspekte. Teil II. Beiträge zur Landespflanze in Rheinland-Pfalz, **17**: 277 – 300; Oppenheim.
- HOFFMANN, E. (1894): Die Groß-Schmetterlinge Europas. 240 pp.; Hoffmann, Stuttgart.
- HOLIK, O. (1950): HANS KOTZSCH +. Entomologische Zeitschrift, **60**: 97 – 99; Stuttgart.
- HÖTTINGER, H. (2003): Zum Aussterben des Apollofalters *Parnassius apollo serpentinicus* MAYER, 1925 im Burgenland, Österreich (Lepidoptera: Papilionidae). Beiträge zur Entomofaunistik, **4**: 75 – 87; Wien.
- HÜRTER, H.A. (2002): Infotafel für Apollofalter. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **14**: 23 – 24; Leverkusen.
- HÜTHER, M. & MEYER, F. (1912): Der schönste Schmetterling Deutschlands (Apollo) stirbt aus. Entomologische Zeitschrift, **26/22**/Vereinsnachrichten, p. 1, **26/23**/Vereinsnachrichten, p. 1; Frankfurt am Main.
- HYMIMEN, A.v. (1854): Verzeichnis der Lepidopteren, welche ich in der Umgegend von Trier gefangen oder aus der Raupe gezogen habe, nebst Angabe der Fangorte, geordnet nach dem System von OCHSENHEIMER und TREITSCHKE; die Teneiden nach ZELLER. Jahresberichte der Gesellschaft für Nützliche Forschungen zu Trier, **1853**: 40 – 50; Trier.
- INTERNATIONALER ENTOMOLOGISCHER VEREIN (1897): Bericht über die 12. Generalversammlung des Internationalen Entomologischen Vereins zu Köln am 02.10.1897. Kölnische Zeitung, Abend-Ausgabe, **1897/896**: p. 1; Köln.
- INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT (1932): Sitzungsberichte des Berliner Entomologen-Vereins. Sitzung vom 01. Oktober 1931. Internationale Entomologische Zeitschrift, **26**: 102 – 103; Guben.
- INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT (1935): Sitzungsberichte des Berliner Entomologen-Vereins, Sitzung vom 05. Oktober 1933. Internationale Entomologische Zeitschrift,

- IRMSCHER, F. (1930): *Saturnia pyri* in der Nähe von Groitzsch (Bez. Leipzig). Entomologische Zeitschrift, **44**: p. 106; Frankfurt am Main.
- ISSEKUTZ, L. (1971): Die Schmetterlingsfauna des südlichen Burgenlandes. 1. Teil: Macrolepidoptera. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **46**: 1 – 165; Eisenstadt.
- ISSELBÄCHER, T. (1993): Zur Verbreitung der Heuschrecken im Landkreis Daun. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **7/1**: 25 – 79; Landau.
- JÄCKEL, A. (1873): Zur Naturgeschichte des Wiener Nachtpfauenauges, *Saturnia pyri* W.V. Zoologischer Garten, **14**: 396 – 397; Frankfurt am Main.
- JAUN-HOLDEREGGER, B. & ZETTEL, J. (2008): Habitatnutzung und Nahrung der Feldheuschrecken *Spingonotus caeruleus* (LINNAEUS, 1767) und *Oedipoda caerulea* (LINNAEUS, 1758) (Caelifera, Acrididae) in zwei verschiedenen Zonationstypen im Pfynwald (VS, Schweiz). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, **81**: 17 – 38; Zürich.
- JÜRGENS, K. & REHDING, G. (1992): Xerothermophile Heuschrecken (Saltatoria) im Hegau – Bestandssituation von *Oedipoda germanica* und *Calliptamus italicus*. Articulata, **7**: 19 – 38; Erlangen.
- KAMES, P. (1971): Bewahrt den Schwarzen Apollofalter (*Parnassius mnemosyne* L. ssp. *hercynianus* PAG.) im Harz vor der Vernichtung! Naturschutz und Naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg, **8**: 106 – 106; Halle/Magdeburg.
- KAMES, P. (1975): Das erste Insekten-Schongebiet der DDR für den Schwarzapollo *Parnassius mnemosyne* L. im Harz. Entomologische Nachrichten, **19**: 117 – 123; Dresden.
- KAMMEL, J.E. (1917): *Parnassius apollo* L. im Allgemeinen und die niederösterreichischen Rassen im Besonderen. Zeitschrift des Österreichischen Entomologen-Vereins, **2**: 7 – 10. 17 – 19; Wien.
- KAMMEL, J.E. (1919): *Parnassius apollo* aus dem Thayatal – n. subsp. *marcomanus*. Zeitschrift des Österreichischen Entomologen-Vereins, **4**: 2 – 4; Wien.
- KAMMEL, J.E. (1940): Biologische und morphologische Beobachtungen über *Parnassius apollo* L. var. *claudius* BELLING. Zeitschrift des Wiener Entomologen-Vereins, **25**: 1 – 5; Wien.
- KAMMEL, J.E. (1943): Zur Rassenfrage von *Parnassius apollo* L. aus den nördlichen und zentralen Ostalpengebieten. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **28**: 279 – 304, 318 – 336, p. 368; Wien.
- KARL, H. (1978): Weinanbau und ökologische Probleme der Weinbergsflurbereinigung in Franken. Natur und Landschaft, **53**: 335 – 340; Stuttgart.
- KARNY, H. (1909): Über das Schnarren der Heuschrecken. Entomologische Zeitung, **69**: 112 – 119; Stettin.
- KESENHEIMER, H.W. (1920): *Parn. apollo* LINNÉ, nov. subsp. *sevensis* Ksh. Entomologische Zeitschrift, **34/16**: 63 – 64; Frankfurt am Main.
- KHEIL, N.M. (1905): Versuch einer ab ovo-Zucht des südfranzösischen *Parnassius apollo*. Entomologische Zeitschrift, **18**: 132 – 133, 135 – 136, 139 – 140, 142 – 143; Guben.
- KHEIL, N.M. (1911): *Parnassius nordmanni*, nebst einer Einleitung über „die Parnassiidien als Handelsartikel“ Internationale Entomologische Zeitschrift, **5/12**: 83 – 85; Guben.
- KIEFER, O. (1922): Auf den Spuren des Schwarzwaldapollis. Entomologische Zeitschrift, **36/12-13**: 46 – 47; Frankfurt am Main.
- KIEFER, O. (1942): Über den Schwarzwaldapollo. Entomologische Zeitschrift, **56/12**: 93 –

- KILIAN, F. (1908): *Parn. apollo vinningensis* STICH. am Aussterben. Entomologische Zeitschrift, 22/31: p. 129; Stuttgart.
- KILIAN, F. (1922): Kleine Mitteilungen. Entomologische Rundschau, 39: p. 4; Stuttgart.
- KILIAN, F. (1939): Die Großschmetterlinge des Faunengebiets Stromberg/Hunsrück. Manuskript: 61 pp.: Stromberg (unveröffentlicht) (zitiert nach FOHST & BROSKZKUS 1992).
- 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. (1987): Zur gegenwärtigen Situation des Apollo-Falters (*Parnassius apollo* L.) in der Bundesrepublik Deutschland (Lepidoptera, Papilionidae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, 5: 114 – 115; Gießen.
- KINKLER, H. (1989a): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V. 1. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 1: 10 – 12; Leverkusen.
- KINKLER, H. (1989b): Über Apollofalter und Weinbergsbrachen an der unteren Mosel. Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, 10 (Jahresbericht 1988): 204 – 206; Nassau.
- KINKLER, H. (1990a): 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. (1990b): Neue Untersuchungen zum Apollo- und Segelfalter in Rheinland-Pfalz (Lepidoptera, Papilionidae). Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentags, 1989: 221 – 232; Düsseldorf.
- KINKLER, H. (1992): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V. 6. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 4: 41 – 46; Leverkusen.
- KINKLER, H. (1995): Auszeichnung der Herren Dr. HANS-DIETER BOURQUIN und FRANZ DÖTSCH mit der Goldenen Ehrennadel der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 7: 63 – 64; Leverkusen.
- KINKLER, H. (1996): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V. 9. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 8: 38 – 44, 45 – 47; Leverkusen.
- KINKLER, H. (1998/1999): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V. 11. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 10 (1998): 150 – 156, 11 (1999): 80 – 82; 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
- 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. (2006): Verdienstorden für großes Engagement. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 18: 42 – 43; Leverkusen.
- KINKLER, H., BETTAG, E., HASSELBACH, W., HÜRTER, H.A., KINKLER, R. & KNOBLAUCH, J. (1988): Der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* L.) in Rheinland-Pfalz – ein Artenschutzprojekt (im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht). 91 pp.; Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim (unveröffentlicht).
- KINKLER, H., BETTAG, E., HASSELBACH, W., HÜRTER, H.A., KINKLER, R. & KNOBLAUCH, J. (1991): Der Segelfalter (*Iphiclides podalirius* L.) in Rheinland-Pfalz – ein Artenschutzprojekt. In: *Entomofaunistik und Tierökologie. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz*, 14: 7 – 94; Oppenheim.
- 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 Moselapollofalters (*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.
- KIRSCHBAUM, C.L. (1868): Die Cicadinen der Gegend von Wiesbaden und Frankfurt a. M. nebst einer Anzahl neuer oder schwer zu unterscheidender Arten aus anderen Gegenden Europa's. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde*, 21/22: 1 – 202; Wiesbaden.
- KITT, M. (1910): *Parnassius apollo* L. aus dem Oetztale. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, 4/29: 157 – 158, 4/30: 163 – 164; Guben.
- KITTEL, G. (1869/1871): Versuch einer Zusammenstellung der Wanzen, welche in Bayern vorkommen. *Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg*, 20 (1869): 61 – 80, 21 (1871): 59 – 80; Augsburg.
- KLAES, H.M. (1990): Nachweise der Bergzikade (*Cicadetta montana*) im neuen Naturschutzgebiet bei Hüttingen an der Kyll. *Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier*, 17: p. 120; Trier.
- KLAPPERICH, J. (1935): Das Vorkommen des Weinhähnchens, *Oecanthus pellucens* Scop. (Orthoptera) in der Rheinprovinz. *Entomologischen Rundschau*, 53/4: p. 63; Stuttgart.
- KLAÜSNITZER, B. & WURST, C. (2003): *Lucanus cervus* (LINNAEUS, 1758). In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRODER, E. & SSYMANK, A. (Hrsg.), *Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, 1 (Pflanzen und Wirbellose)*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 69/1: 403 – 414. p. 442; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3617-5.
- KNEIDL, E. (1913): Schutz des Apollo. *Aufruf! Entomologische Zeitschrift*, 26/47: p. 187, 26/47/Vereinsnachrichten: p. 3; Frankfurt am Main.

- KNIPPER, H. (1932): Beiträge zur deutschen Orthopterenfauna. Entomologische Rundschau, **49**: 233 – 235, 250 – 252; Stuttgart.
- KNÖRZER, A. (1909): Mediterrane Tierformen innerhalb der deutschen Grenzen. Entomologische Zeitschrift, **23/22**: 107 – 108, 109 – 111; Stuttgart.
- KNÖRZER, A. (1912): Deutschlands wärmste Gegenden und ihre Insektenfauna. Mitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, Neue Folge, **11**: 1 – 24; Colmar.
- KOCH, G. (1848): Die Raupen und Schmetterlinge der Wetterau, insbesondere der Umgegend von Frankfurt und der östlichen Abdachung des Taunusgebirgs. Isis, **1848**: 891 – 955; Leipzig.
- KOCH, G. (1856): Die Schmetterlinge des südwestlichen Deutschlands, insbesondere der Umgegend von Frankfurt, Nassau und der hessischen Staaten nebst Angabe der Fundorte und Flugplätze etc. etc. 498 pp.; Fischer, Kassel.
- KÖHLER, G. (1993): Die Rotflügelige Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (Orthoptera: Saltatoria), in Thüringen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen, **30**: 67 – 73; Jena.
- KOLAR, H. (1922): *Parnassius apollo* L. in Salzburg. Entomologischer Anzeiger, **2**: 41 – 43; Wien.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und den Nachbargebieten. Schriftenreihe für Vegetationskunde, **7**: 196 pp.; Bonn-Bad Godesberg.
- KOTZSCH, H. (1936a): *Parnassius autocrator* eine eigene Art. Entomologische Rundschau, **54**: 50 – 52; Stuttgart.
- KOTZSCH, H. (1936b): Die Parnassier meiner Hindukusch-Expedition 1936. Parnassiana, **4**: 4 – 9; Neubrandenburg.
- KOTZSCH, H. (1940a): *Parnassius inopinatus*, eine überraschende neue Art. Entomologische Zeitschrift, **54**: 17 – 21; Stuttgart.
- KOTZSCH, H. (1940b): *Parnassius inopinatus* KOTZSCH mit doppelter Sphragis. Entomologische Zeitschrift, **54**: 180 – 181; Stuttgart.
- KOTZSCH, H. (1951): Am Fundort von *Parnassius autocrator* Av. Entomologische Zeitschrift, **61**: 25 – 31, p. 40; Stuttgart.
- KRÄMER, B. & TOPP, W. (1999): Der Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), ein strukturierter Lebensraum für eine reiche Insektenfauna. Dendrocoπος; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **26**: 235 – 248; Trier.
- KRAMER, M. & KRAATZ, K. (1996): Die Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) von Köln – Verbreitung der Arten im Stadtgebiet und in spezifischen Lebensräumen. In: HOFFMANN, H.J., WIPKING, W. & CÖLLN, K. (Hrsg.), Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). Decheniana, Beihefte, **35**: 43 – 114; Bonn.
- KRETSCHMER, H. (1979): Das Schlemmermahl dient der Vermehrung. Kosmos, **75**: 763 – 765; Stuttgart.
- KRETSCHMER, H. (1984): Zur Verbreitung und Biologie des Weinhähnchens, *Oecanthus pellucens* SCOPOLI (Orthoptera, Ensifera, Gryllidae) im Raum Darmstadt. Hessische Faunistische Briefe, **4**: 69 – 72; Darmstadt.
- KREUZBERG, A. (1987): On the ecology of *Parnassius autocrator* (Lepidoptera, Papilionidae) – a rare species of papilionids. Zoologicheskii Zhurnal, **66**: 1106 – 1107; Moskau.
- KRIECHBAUMER, J. (1900): Neue Schlupfwespen. Entomologische Nachrichten, **26**: 169 – 175; Berlin.
- KROMER, E. (1957): Beobachtung einer Kopula zweier *Parnassius apollo*-Männchen. Zeit-

- schrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **42 (68)**: p. 54; Wien.
- KRULIKOWSKY, L. (1906): Neue Varietäten und Aberrationen der paläarktischen Lepidopteren. *Societas Entomologica*, **21/7**: 49 – 51; Zürich.
- KÜCHENHOFF, B. (1994): Zur Verbreitung der Blauflügligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulelescens* L. 1758) im Kölner Raum. *Articulata*, **9**: 43 – 53; Erlangen.
- KÜCHENHOFF, B. (1996): Die Blauflüglige Sandschrecke *Sphingonotus caeruleans* (LINNAEUS, 1767) in Köln – erster Wiederfund für Nordrhein-Westfalen. In: HOFFMANN, H.J., WIPKING, W. & COLLN, K. (Hrsg.), Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). *Decheniana, Beihefte*, **35**: 115 – 120; Bonn.
- KUDRNA, O. (1986): Aspects of the conservation of butterflies in Europe. *Butterflies of Europe*, **8**: 323 pp.; Aula, Wiesbaden. ISBN 3-89104-039-3.
- KUDRNA, O. (2000): Die „deutschen“ Schmetterlingsarten der FFH-Richtlinie der EU. *Insecta, Zeitschrift für Entomologie und Naturschutz*, **6**: 45 – 53; Bonn.
- KUDRNA, O. & KRALICEK, M. (1991): Schutz der Tagfalterfauna in Böhmen und Mähren (Tschechoslowakei). In: KUDRNA, O. (Hrsg.), Schutz der Tagfalterfauna im Osten Mitteleuropas: Böhmen, Mähren, Slowakei, Ungarn. *Oedippus*, **3**: 37 – 74; Bad Neustadt.
- KUDRNA, O., LUKASEK, J. & SLAVIK, B. (1994): Zur erfolgreichen Wiederansiedlung von *Parnassius apollo* (LINNAEUS, 1758) in Tschechien. *Oedippus*, **9**: 1 – 37; Bad Neustadt.
- KUDRNA, O. & SEUFERT, W. (1991): Ökologie und Schutz von *Parnassius mnemosyne* (LINNAEUS, 1758) in der Rhön. *Oedippus*, **2**: 1 – 44; Bad Neustadt.
- KÜHNERT, H. (1991): Die Macrolepidopterenfauna von Bernstein im Südburgenland (Österr.). *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland*, **89**: 5 – 61; Eisenstadt.
- KULFAN, J. & KULFAN, M. (1991): Die Tagfalterfauna der Slowakei und ihr Schutz unter besonderer Berücksichtigung der Gebirgsökosysteme. In: KUDRNA, O. (Hrsg.), Schutz der Tagfalterfauna im Osten Mitteleuropas: Böhmen, Mähren, Slowakei, Ungarn. *Oedippus*, **3**: 75 – 102; Bad Neustadt.
- KUNZ, M. (1989): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich des Regierungsbezirkes Koblenz – Beobachtungsjahr 1988. *Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz*, **10** (Jahresbericht 1988): 118 – 143; Nassau.
- KUNZ, M. (1990): Faunistischer Jahresbericht 1989 für den Regierungsbezirk Koblenz. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft*, **1**: 124 – 143; Landau.
- 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.
- KUSDAS, K. (1920): Ein Sammelausflug in die Wachau. *Entomologische Zeitschrift*, **33**: 99 –

- 100; Frankfurt am Main, Frankfurter Entomologen; download unter www.biologiezentrum.at
- KUSKA, A. & LUKASEK, J. (1993): Über die gelungene Reintroduktion des Apollofalters *Parnassius apollo* in Stramberk in Mähren. *Chronmy Przyrode Ojczyzta*, **49/3**: 113 – 117 (in Polnisch); Kraków.
- LANG, W. (1984): Faunistisch-ökologische Mitteilungen 18. Pfälzer Heimat, **35**: 40 – 41; Speyer.
- LANGE, A. & ZEHR, A. (1993): Die Geradflüglerfauna (Insecta: Orthopteroidea und Blattopteroidea) von Nollig, Mückenkopf und Weiselberg bei Lorch am Rhein. *Hessische Faunistische Briefe*, **13**: 17 – 30; Darmstadt.
- 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.
- LATTIN, G.D., JOST, H. & HEUSER, R. (1957): Die Lepidopteren-Fauna der Pfalz. I. Teil. A. Systematisch-chorologischer Teil. Mitteilungen der Pollichia des Pfälzischen Vereins für Naturkunde und Naturschutz. III. Reihe, **4**: 51 – 167; Bad Dürkheim.
- LAURENTI, J.N. (1768): Specimen medicum, exhibens synopsis reptilium emendatam cum experimentis circa venena et antidota reptilium austracorum, quod autoritate et consensu. 217 pp.; Thomas, Wien.
- LAUTERBORN, R. (1903): Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. Mitteilungen der Pollichia, eines Naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz, **60**: 42 – 130; Bad Dürkheim.
- LAX, H. (1925): Über das Auftreten und die Variabilität von *Parnassius apollo* in Mittelsteiermark. *Entomologische Zeitschrift*, **39/25**: 101 – 102, 106 – 107; Frankfurt am Main.
- LEBERT, H. (1876): Note concernant le papillon Apollon observé au fond de la vallée de Massevaux. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Colmar*, **16/17** (1875/1876): 165 – 167; Colmar.
- LEDERER, G. (1936): Bericht über die 39. Insektentauschbörse zu Frankfurt a.M. *Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift*, **50/33**: 382 – 385; Frankfurt am Main.
- LEDERER, G. (1937a): Die Lebensweise (Ökologie) unserer heimischen Apollofalter. *Entomologisches Jahrbuch*, **1937**: 94 – 103; Leipzig.
- LEDERER, G. (1937b): Zur Geschichte des Entomologischen Vereins „Apollo“ Frankfurt a.M. *Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift*, **50/46**: 529 – 533; 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: 160 pp.; Wrede, Frankfurt am Main; Teil 2 (1941), 2. Auflage: 354 pp.; Kernen, Stuttgart.
- LEDERER, G. & KÜNNERT, R. (1961 – 1969): Beiträge zur Lepidopterenfauna des Mittelrheins und der angrenzenden Gebiete. *Entomologische Zeitschrift*, **71** (1961): 173 – 188, 189 – 204, 213 – 219, 261 – 276; **72** (1962): 25 – 40, 232 – 236, 237 – 250; **73** (1963): 189 – 194, 237 – 243, 253 – 260, 262 – 268, 271 – 280; **74** (1964): 5 – 16, 24 – 32, 39 – 41; **75** (1965): 105 – 113, **79** (1969): 136 – 137; Stuttgart.
- LEHMANN, C. (1938): Bemerkungen über *Parnassius apollo* im Kyffhäusergebirge und Verschwinden einiger Falterarten. *Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift*, **52**: 17 – 18; Frankfurt am Main.

- LENZ, L. (1985a): Faunistische Mitteilungen aus dem Bereich Mosel-Eifel-Hunsrück. Ornithologie und Naturschutz, **6** (Jahresbericht 1984): 175 – 183; Nassau.
- LENZ, L. (1985b): Zum Vorkommen der Westlichen Steppen-Sattelschrecke (*Ephippiger e. vitium* (FIEB.)) im Moseltal. Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz, **4/1**: 189 – 191; Landau.
- LENZ, L. (1986): Nachweise der Westlichen Steppen-Sattelschrecke (*Ephippiger e. vitium* (FIEB.)) aus dem Moseltal für das Jahr 1985. Ornithologie und Naturschutz im Regierungsbezirk Koblenz, **7** (Jahresbericht 1985): 157 – 160; 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. www.YouTube.com/watch?v=vx3vyw29Ag8.
- LEOPOLD, P., HAFNER, S. & PRETSCHER, P. (2005): Schwarzer Apollofalter *Parnassius mnemosyne* (LINNAEUS, 1758). In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (Hrsg.), Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt, **20**: 196 – 201; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. ISBN 3-7843-3920-4.
- LE ROI, O. & REICHENSPERGER, A. (1913): Die Tierwelt der Eifel in ihren Beziehungen zur Vergangenheit und Gegenwart. In: HERRMANN, A. (Hrsg.), Eifel-Festschrift zur 25jährigen Jubelfeier des Eifelvereins: 186 – 212; Eifelverein, Bonn.
- LEUKAM, J. (2006): Pakt zwischen Steinindustrie und Naturschutz trägt Früchte. Donaukurier, Ausgabe Eichstätt Kurier, **2006/170** vom 26.07.2006: p. 25; Ingolstadt.
- LEYDIG, F. (1881): Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal mit Hinblick auf Eifel und Rheintal. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, **38/Verhandlungen**: 43 – 183; Bonn.
- LEYDIG, F. (1895): Zu den Begattungszeichen der Insekten. Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg, **10**: 37 – 55; Wiesbaden.
- LEYDIG, F. (1902): Horae Zoologicae. Zur vaterländischen Naturkunde ergänzende sachliche und geschichtliche Bemerkungen. 280 pp.; Fischer, Jena.
- 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.
- LÖSER, S. (1979): Papilionidae LEACH 1819. In: LÖSER, S. & REHNELT, K. (Hrsg.), Die geographische Verbreitung der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen, Westhessen und im nördlichen Teil von Rheinland-Pfalz. Fundortlisten und Verbreitungskarten. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **1/3-4**: 92 – 201; Düsseldorf.
- LÖSER, S. & REHNELT, K. (1979): Die geographische Verbreitung der Großschmetterlinge (In-

- secta, Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen, Westhessen und im nördlichen Teil von Rheinland-Pfalz – Fundortlisten und Verbreitungskarten. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 1/3-4: 92 – 191; Düsseldorf.
- LÖSER, S. & REHNELT, K. (1984): Das rezente Verbreitungsareal von *Parnassius apollo vinningensis* TICHEL, 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.
- LOTTER, D. (1998): Populationsbiologische und verbreitungsökologische Untersuchungen am Apollofalter (*P. apollo*) im Kalksteinbruchkomplex bei Mörnheim (Fr. Jura), sowie ein Beitrag zur Ermittlung der Lebensgemeinschaften dieser Biotope mit Pflege- und Vernetzungshinweisen. Diplomarbeit, Fachbereich Landwirtschaft und Umweltsicherung der Fachhochschule Weihenstephan (unveröffentlicht).
- LÖWENSTEIN, S. (1932): Wo übernachten die Tagfalter? Internationale Entomologische Zeitschrift, 26: p. 374; Guben.
- LUCE, J.M. (1996): *Lucanus cervus* (LINNAEUS, 1758). In: HELSDINGEN, P.J.V., WILLEMSE, L. & SPEIGHT, M.C.D., Coleoptera – Beetles. In: HELSDINGEN, P.J.V., WILLEMSE, L. & SPEIGHT, M.C.D. (Hrsg.), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and Environment, 79: 53 – 58; Council of Europe, Strasbourg. ISBN 92-871-3060-4.
- LÜCKE, R. (2010): Apollo fliegt wieder. Süddeutsche Zeitung, Gesamtausgabe, 66/165 vom 21.07.2010: p.16; München.
- LÜDICKE, M. (1968): Die radioaktive Markierung von Arealen endogener Flügelpigmente nach 35S-L-Cystin-Injektionen bei *Parnassius apollo* L. (Lepidoptera: Papilionidae). Zeitschrift für Morphologie der Tiere, 61: 317 – 337; Berlin.
- LÜTKEMEYER, W. (1922): *Parnassius apollo* im fränkischen Jura. *Parn. apollo melliculus* vom Staffelberg in Oberfranken. Entomologische Zeitschrift, 36/1: p. 3, p. 4; Frankfurt am Main.
- MAASSEN, T. (1868): Verzeichnis der Schmetterlinge, welche bei Neuenahr und Altenahr gefangen sind. Entomologische Zeitung, 29: 430 – 449; Stettin.
- MADER, D. (1985a): Beiträge zur Genese des germanischen Buntsandsteins. 630 pp.; Seditmo, Hannover. ISBN 3-9801149-0-2.
- MADER, D. (1985b): Aspects of fluvial sedimentation in the Lower Triassic Buntsandstein of Europe. Lecture Notes in Earth Sciences, 4: 626 pp.; Springer, Berlin/Heidelberg/New York. ISBN 3-540-13984-2.
- MADER, D. (1989): Hydraulic proppant fracturing and gravel packing. Developments in Petroleum Science, 26: 1239 pp.; Elsevier, Amsterdam. ISBN 0-444-87352-X.
- MADER, D. (1990): Palaeoecology of the flora in Buntsandstein and Keuper in the Triassic of Middle Europe. 1582 pp.; Fischer, Stuttgart/New York. ISBN 3-437-30650-2.
- MADER, D. (1992a): Evolution of palaeoecology and palaeoenvironment of Permian and Triassic fluvial basins in Europe. 1340 pp.; Fischer, Stuttgart/New York. ISBN 3-437-30683-9.
- MADER, D. (1992b): Beiträge zu Paläoökologie und Paläoenvironment des Buntsandsteins sowie ausgewählte Bibliographie von Buntsandstein und Keuper in Thüringen, Franken und Umgebung. 628 pp.; Fischer, Stuttgart/Jena/New York. ISBN 3-437-30694-4.
- MADER, D. (1995a): Aeolian and adhesion morphodynamics and phytocology 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. (1995b): Taphonomy, sedimentology and genesis of plant fossil deposit types in Lettenkohle (Lower Keuper) and Schilfsandstein (Middle Keuper) in Lower Franconia (Germany). 164 pp.; Lang, Frankfurt am Main/Bern/New York. ISBN 3-631-48371-6.
- 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. Vortrag, gehalten auf dem 23. Westdeutschen Entomologentag am 20.11.2010 in Düsseldorf (MELANARGIA 2010).
- MADER, D. (2010c): Mondgesteuerter Schwärmflug der Maikäfer, Hirschkäfer und Junikäfer. Allgemeine Forstzeitschrift, 65/12: p. 35; München.
- MARSCHNER, H. (1909): Der "alte" schlesische Apollo aus dem Riesengebirge (Lep. Rhop.). Berliner Entomologische Zeitschrift, 54: 68 – 72; Berlin.
- MARSCHNER, H. (1913): Erwiderung auf "Schlesiens Parnassier" Internationale Entomologi-

- sche Zeitschrift, **6/48**: 340 – 341; Guben. download unter www.biologiezentrum.at
- MARSCHNER, H. (1932 – 1934): Die Großschmetterlinge des Riesengebirges. Entomologische Rundschau, **49** (1932): 97 – 101, 123 – 128, 137 – 139, 148 – 151, 159 – 160, 171 – 173, 190 – 192, 193 – 196, 223 – 224, 231 – 232, 243 – 247; **50** (1933): 20 – 23, 37 – 40, 51 – 54, 63 – 66, 85 – 87, 127 – 130, 171 – 172, 226 – 227, 243 – 244, 251 – 254, p. 295, 308 – 311, 327 – 328; **51** (1934): 47 – 48, 83 – 88, p. 124, 131 – 132, p. 140, 153 – 155, 170 – 171, 178 – 179; Stuttgart.
- MARSCHNER, H. (1940): Zur Frage der Einwanderung von *Parnassius apollo* L. f. *silesianus* MARSCHNER. Entomologische Zeitschrift, **54**: 169 – 175, 178 – 180, 185 – 188; Stuttgart.
- MAS, J.R. (1992): Jahresbericht Heuschrecken 1991. Floristische und faunistische Bestandsaufnahme auf dem Gelände der „Grube Silbersand“, Landkreis Mayen-Koblenz. Springschrecken – Saltatoria. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1991, **2**: 113 – 114, 146 – 147; Mayen.
- MAS, J.R. (1993): Jahresbericht Heuschrecken 1992. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1992, **3**: 100 – 101; Mayen.
- MAS, J.R. (1994): Jahresbericht Heuschrecken 1993. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1993, **4**: 125 – 127; Mayen.
- MAS, J.R. (1995): Jahresbericht Heuschrecken 1994. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1994, **5**: 136 – 138; Mayen.
- MAS, J.R. (1996): Jahresbericht Heuschrecken 1995. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Jahresbericht 1995, **6**: 203– 206; Mayen.
- MAS, J.R. (1997): Jahresbericht Heuschrecken 1996. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1996, **7**: 147 – 149; Mayen.
- MAS, J.R. (1998): Jahresbericht Heuschrecken 1997. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1997, **8**: 165 – 166; Mayen.
- MAS, J.R. (1999): Jahresbericht Heuschrecken 1998. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1998, **9**: 174 – 175; Mayen.
- MAS, J.R. (2000): Jahresbericht Heuschrecken 1999. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 1999, **10**: 192 – 194; Mayen.
- MAS, J.R. (2001): Jahresbericht Heuschrecken 2000. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2000, **11**: 205 – 206; Mayen.
- MAS, J.R. (2002): Jahresbericht Heuschrecken 2001. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2001, **12**: 175 – 176; Mayen.
- MAS, J.R. (2003): Jahresbericht Heuschrecken 2002. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2002, **13**: 186 – 188; Mayen.
- MAS, J.R. (2004): Jahresbericht Heuschrecken 2003. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2003, **14**: 175 – 176; Mayen.
- MAS, J.R. (2005): Jahresbericht Heuschrecken 2004. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz, Berichtsjahr 2004, **15**: 195 – 196; Mayen.
- MAY, H. (2000): Schmetterlinge und Wein: Erfolgreicher Schutz des Apollo an der Mosel. Naturschutz heute, **32/2**: 34 – 35; Bonn.
- MAYER, L. (1925): *Parn. apollo* v. *serpentinicus*, (RBL. i.l.) MAYER, subspecies nova. Zeitschrift des Österreichischen Entomologen-Vereins. **10**: 2 – 4; Wien.
- MEIGEN, J.W. (1829/1830/1832): Systematische Beschreibung der europäischen Schmetterlinge; mit Abbildungen auf Steintafeln, **1** (1829): 170 pp., **2** (1830): 212 pp., **3** (1832): 276 pp.; Mayer, Aachen/Leipzig.

- MEINOLF, B. (1979): Insektenbörsen kontra Natur- und Artenschutz? Entomologische Zeitschrift, **89**: 108 – 115; Stuttgart.
- MELANARGIA (1997): Zum Thema: Moselapollo. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **9**: 109 – 115; Leverkusen.
- MELANARGIA (2006): Mosel-Apollofalter-Exkursion. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **18**: p. 43; Leverkusen.
- MELANARGIA (2010): 23. Westdeutscher Entomologentag 20. und 21. November 2010 im Aquazoo-Löbbecke Museum Düsseldorf. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, **22**: 119 – 120; Leverkusen.
- MELL, R. (1938): Ökologische Plaudereien über Parnassier. Parnassiana, **5**: 31 – 41; Neubrandenburg.
- MÉNÉTRIÉS, E. (1849): Catalogue des insectes recueillis par feu M. LEHMANN, avec des descriptions des nouvelles espèces (seconde et dernière partie). Coléoptères hétéromères. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, (6) **8**: 216 – 329; Sankt Petersburg.
- MÉNÉTRIÉS, E. (1855/1857/1863): Enumeratio corporum animalium Musei Imperialis Academiae Scientiarum Petropolitanae, Classis Insectorum, Ordo Lepidopterorum. Catalogus Lepidopterorum Petersburgensis, **1** (1855): 1 – 66, 67 – 97; **2** (1857): 67 – 112, 99 – 144; **3** (1863): 145 – 161; Sankt Petersburg.
- MERKEL, E. (1980): Sandtrockenstandorte und ihre Bedeutung für zwei „Ödland“-Schrecken der Roten Liste (*Oedipoda coerulea* und *Sphingonotus coeruleans*). In: Beiträge zum Artenschutz: Bestand, Gefährdung, Erhaltung ausgewählter Pflanzen- und Tierarten in Bayern. Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege, **12**: 63 – 69; München.
- MESSMER, K. (1991): Beobachtungen zur Ausbreitungsstrategie beim Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763). Articulata, **6**: 155 – 160; Erlangen.
- MEYER, W. (1994): Geologie der Eifel. 3. Auflage: 618 pp.; Schweizerbart, Stuttgart. ISBN 3-510-65161-8.
- MEYER-DÜR, A. (1852): Verzeichnis der Schmetterlinge der Schweiz. 1. Abteilung: Tagfalter, mit Berücksichtigung ihrer klimatischen Abweichungen nach horizontaler und vertikaler Verbreitung. Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die Gesamten Naturwissenschaften, **12/8**: 1 – 239; Zürich.
- MOSER, H.A. & OERTLI, J.J. (1980): Evidence of a biochemical interaction between insect and specific foodplant in the system *Parnassius apollo*-*Sedum album*. Revue Suisse Zoologie, **87**: 341 – 357; Genève.
- MRÁČEK, Z. (2006): New observations on *Parnassius autocrator* AVINOV, 1913 biology and some comments on collecting in Kirghizia and Tadzhikistan. Linneana Belgica, **20/5**: 207 – 212; Beersel (Dworp).
- MUCHA, A. (1999): Bemerkungen zu Vorkommen und Schutz des Apollofalters *Parnassius apollo* in Polen. Chronmy Przyrode Ojczysta, **55/4**: 33 – 48 (in Polnisch); Kraków.
- MÜLHAUSER ENTOMOLOGEN-VEREIN (1896): Bericht über die Tätigkeit der Vereinsmitglieder. Mitteilungen des Mülhauser Entomologen-Vereins, **10**: 1 – 3; Mülhausen.
- MÜLLENBERGER, H. (1906a): *Saturnia pyri* SCHIFF. Grosses Wiener Nachtpfauenaug. Comptes-Rendus des Séances de la Société des Naturalistes Luxembourgeois, **16**: 82 – 83, p. 217; Luxembourg.
- MÜLLENBERGER, H. (1906b): *Saturnia pyri* in Luxemburg. Entomologische Zeitschrift, **20**: p. 111; Guben.

- MÜLLER, A. (1924): Faltermord und Falterschutz. *Entomologische Zeitschrift*, **38**: p. 6; Frankfurt am Main.
- MÜLLER, A. (1973): Die *mneimosyne*-Gruppe der Gattung *Parnassius* LATREILLE unter Berücksichtigung neuer Schuppenmerkmale ihrer Arten (Lep. Parnassiidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, Neue Folge, **20**: 211 – 276; Berlin.
- MÜLLER, G. (1938): Zur Biologie von *Rhinocoris iracundus* PODA (*Harpactor iracundus* L.). *Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift*, **51**: 162 – 164, 172 – 174; Frankfurt am Main.
- MÜLLER, O. (1969): Faunenverfälschung? *Entomologische Zeitschrift*, **79**: p. 148; Stuttgart.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (2000): Auswahlkriterien für FFH-Arten aus der Sicht der Entomologie. *Insecta*, *Zeitschrift für Entomologie und Naturschutz*, **6**: 34 – 44; Bonn.
- MÜTING, D. (1970): Auf der Jagd nach dem Traumfalter – *Parnassius autocrator* (Lep., Parnassiidae). *Entomologische Zeitschrift*, **80**: 169 – 177; Stuttgart.
- NAPOLITANO, M., DESCIMON, H. & VESCO, J.P. (1990): La protection des populations de *P. apollo* L. dans le sud de la France: étude génétique préliminaire (Papilionidae). *Nota Lepidopterologica*, **13**: 160 – 176; Karlsruhe.
- NARDELLI, U. (1991): Anmerkungen zur Zucht von *Parnassius*-Arten sowie Bericht über eine Zucht von *Parnassius phoebus sternitzkii* (Lepidoptera: Papilionidae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, Neue Folge, **12**: 141 – 152; Frankfurt am Main.
- NARDELLI, U., SALA, G. & GIANDOLFO, B. (1989): Biologische und ethologische Beobachtungen an *Parnassius apollo pumilus* STICHEL und *P. apollo siciliae* CH. OBERTHUR in Süditalien (Lepidoptera: Papilionidae: Parnassiinae). *Entomologische Zeitschrift*, **88**: 225 – 236; Essen.
- NATURSCHUTZVERORDNUNG (1936): Verordnung zum Schutze der wildwachsenden Pflanzen und der nichtjagdbaren wildlebenden Tiere (Naturschutzverordnung) vom 18. März 1936. *Reichsgesetzblatt*, (I) **1936/25**: 181 – 190 (23.03.1936); Berlin.
- NAUMANN, C. (1958): Schmetterlinge aus der Umgebung von Maria-Taferl (Niederösterreich). *Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft*, **43** (69): 33 – 36; Wien.
- NIEHUIS, M. (1979): *Ephippiger e. vitium* (FIEB.) – Nachweise in der Region Westpfalz (Saltatoria: Ephippigeridae). *Pfälzer Heimat*, **30**: p. 42; Speyer.
- NIEHUIS, M. (1991): Ergebnisse aus drei Artenschutzprojekten „Heuschrecken“ (Orthoptera: Saltatoria). *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, **6/2**: 335 – 553; Landau.
- NIEHUIS, M. & SIMON, L. (1991): Zur Kenntnis der Verbreitung der Röhrenspinne *Eresus niger* (PETAGNA) in Rheinland-Pfalz (Araneae: Eresidae). *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, **6/2**: 287 – 297; Landau.
- NIEHUIS, M. & SIMON, L. (1994): Zum Vorkommen von Blutaderzikade – *Tibicina haemato-des* (Scop.) – und Bergzikade – *Cicadetta montana* (Scop.) – in Rheinland-Pfalz (Homoptera: Cicadidae). *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, **7/2**: 253 – 264; Landau.
- NIEHUIS, M. & WEITZEL, M. (1996): Die Bergzikade (*Cicadetta montana*) in Rheinland-Pfalz (Insecta: Homoptera: Cicadina). *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, **8/2**: 439 – 447; Landau.
- NIEPELT, W. (1912): Schlesiens Parnassier. Geschrieben im Sinne des Naturschutzes. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, **6/37**: 259 – 261; Guben.
- NIEPELT, W. (1913): Nochmals Schlesiens Parnassier. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, **7/19**: 128 – 129; Guben.
- NIEPELT, W. (1914): *Lepidoptera Niepeltiana*. Abbildungen und Beschreibungen neuer und

- wenig bekannter Lepidoptera aus der Sammlung W. NIEPELT. Leipzig.
- 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. (1984): Der Apollofalter (*Parnassius apollo* L.). WWF, Zeitschrift für Mitglieder und Freunde des World Wildlife Fund, **1984/2**: p. 18; Frankfurt am Main.
- NIKUSCH, I. (1985): First trials to save threatened populations of *Parnassius apollo* L. in South Finland and South-West Germany. Proceedings of the 3rd Congress of European Lepidopterology Cambridge 1982: 144 – 145; Societas Europaea Lepidopterologica, Karlsruhe.
- NIKUSCH, I. (1991): Parnassiinae. In: EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.), Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, **1** (Tagfalter I): 195 – 207; Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3451-9.
- NIKUSCH, I.W. (1992): Beginn einer Revision der Unterarten von *Parnassius apollo* (L.) mit Hilfe der Zeichnung der Raupen. Proceedings of the V. Congress of European Lepidopterology Budapest 7-10.IV.1986. Nota Lepidopterologica, Supplement, **3**: 108 – 112; Karlsruhe.
- NIKUSCH, I. (1996a): *Parnassius apollo* (LINNAEUS, 1758). In: MADE, J.V.D. & WYNHOFF, I., Lepidoptera – Butterflies and Moths. In: HELSDINGEN, P.J.V., WILLEMSE, L. & SPEIGHT, M.C.D. (Hrsg.), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and Environment, **79**: 194 – 198; Council of Europe, Strasbourg. ISBN 92-871-3060-4.
- NIKUSCH, I. (1996b): *Parnassius mnemosyne* (LINNAEUS, 1758). In: MADE, J.V.D. & WYNHOFF, I., Lepidoptera – Butterflies and Moths. In: HELSDINGEN, P.J.V., WILLEMSE, L. & SPEIGHT, M.C.D. (Hrsg.), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and Environment, **79**: 199 – 203; Council of Europe, Strasbourg. ISBN 92-871-3060-4.
- NOLL, F.C. (1878): Einige dem Rheintale von Bingen bis Coblenz eigentümliche Pflanzen und Tiere mit Rücksicht auf ihre Verbreitung und die Art ihrer Einwanderung. Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik, **40 – 42**: 1 – 66; Frankfurt am Main.
- NUORTEVA, P., WITKOWSKI, Z. & NUORTEVA, S.L. (1993): Ist die Umweltverschmutzung vielleicht der Grund des Aussterbens des Apollofalters (*Parnassius apollo* (L.)) in Europa? Pradnik, Prace i Materiały Muzeum Przyrodniczego im. W. Szafera, **7 – 8**: 187 – 195 (in Polnisch); Ojców.
- OBERMANN, H.W. & GRUSCHWITZ, M. (1992): Ökologische Untersuchungen zur Fauna von Trockenmauern in Weinanbaugebieten, dargestellt am Beispiel einer Weinbergslage an der Mosel. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **6/4**: 1085 – 1139; Landau.
- OBERTHÜR, C. (1883): *Parnassius imperator* au Thibet, dans les environs de Tat-sien-lou. Annales de la Société Entomologique de France, (6) **3**, Bulletin des Séances de la Société Entomologique de France, **1883**: LXXVI – LXXVIII; Paris.
- OBERTHÜR, C. (1913): A propos des races géographiques occidentales de *Parnassius apollo*. Etudes de Lépidoptérologie Comparée, **8**: 9 – 88; Rennes.
- OBERTHÜR, C. (1918): Un document entomologique émanant du gouvernement bavarois (1912). Etudes de Lépidoptérologie Comparée, **16**: 367 – 369; Rennes.
- OLIVIER, A.G. (1789 – 1808): Entomologie, ou histoire naturelle des insectes, avec leur

- caractères génériques et spécifiques. leur description, leur synonymie et leur figure enluminée. Coléoptères. 6 Textbände und 2 Atlasbände; Baudouin, Paris; Desroy, Paris.
- 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.
- ORR, A.G. (1995): The evolution of the sphragis in the Papilionidae and other butterflies. In: SCRIBER, M., TSUBAKI, Y. & LEDERHOUSE, R.C. (Hrsg.), Swallowtail butterflies: their ecology and evolutionary biology: 155 – 164; Scientific Publishers, Gainesville/Florida.
- OSTHELDER, L. (1911 – 1915): Beiträge zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna Südbayerns und der Alpenländer. Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft, **2** (1911): 43 – 47, **3** (1912): 8 – 13, **4** (1913): 26 – 30, **6** (1915): 47 – 52; München.
- 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.
- PAGENSTECHER, A. (1908): Notiz über *Parnassius apollo vinningensis* STICH. Entomologische Zeitschrift, **22/28**: 114 – 115; Stuttgart.
- PAGENSTECHER, A. (1909a): Über die Verbreitungsbezirke und die Lokalformen von *Parnassius apollo* L. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **62**: 116 – 210; Wiesbaden.
- PAGENSTECHER, A. (1909b): *Parnassius apollo* L. im Jura. Entomologische Zeitschrift, **22/44**: 185 – 187, **22/45**: 188 – 190; Stuttgart.
- PAGENSTECHER, A. (1909c): Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge. 451 pp.; Fischer, Jena.
- PAGENSTECHER, A. (1911): Über die Geschichte, das Vorkommen und die Erscheinungsweise von *Parnassius mnemosyne* L. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **64**: 262 – 310; Wiesbaden.
- PAGENSTECHER, A. (1913): Über einige wenig bekannte Formen von *Parn. apollo* L. Societas Entomologica, **28/10**: 42 – 44; Stuttgart.
- PALIK, E. (1966): On the process of dying out of *Parnassius apollo* Linné. Tohoku Koncho Kenkyu, **2**: 45 – 47; Tokyo.
- PALIK, E. (1980): The protection and reintroduction in Poland of *Parnassius apollo* LINNAEUS (Papilionidae). Nota Lepidopterologica, **2**: 163 – 164; Karlsruhe.
- PALIK, E. (1981): The conditions of increasing menace for the existence of certain Lepidoptera of Poland. In: Biotop- und Artenschutz bei Schmetterlingen. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, **21**: 31 – 33; Karlsruhe.
- PAX, F. (1906): Über die Lepidopterenfauna der Rodnaer Alpen. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur, **1906**: 84 – 94; Breslau.
- PAX, F. (1915): Geographische Verbreitung und Rassenbildung des Apollofalters in den Karpathen. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, **11**: 49 – 59, p. 155; Husum.
- PAX, F. (1916): Wandlungen der schlesischen Tierwelt in geschichtlicher Zeit. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, **5**: 441 – 472; Berlin.
- PAX, F. (1919): Über das Aussterben der Gattung *Parnassius* in den Sudeten. Zoologische Annalen, Zeitschrift für Geschichte der Zoologie, **7**: 81 – 93; Leipzig/Würzburg.
- PAX, F. (1921): Die Tierwelt Schlesiens. 342 pp.; Fischer, Jena.
- PEKARSKY, P. (1953): *Parnassius apollo* L. in den Karpaten. Zeitschrift der Wiener Entomolo-

- gischen Gesellschaft, **38 (64)**: 106 – 110; Wien; unter www.biologiezentrum.at
- PEKARSKY, P. (1954): *Parnassius apollo* L. in den Karpaten; seine Geschichte und Formbildung. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **39 (65)**: 137 – 152, 194 – 200, 219 – 227, 257 – 264, 289 – 293, 327 – 335, 352 – 356; Wien.
- PEKARSKY, P. (1966): *Parnassius apollo* L. in den Karpaten. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, Neue Folge, **16**: 1 – 9; Basel.
- PEKARSKY, P. (1970): Noch einmal „Der Waldbrand am Calanda“. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, Neue Folge, **20**: 40 – 42; Basel.
- PEKARSKY, P. (1975): Abwehrverhalten bei *Parnassius apollo* L. (Lep. Papilionidae). Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, **6**: 125 – 126; Würzburg.
- PELLES, A. (1963): *Saturnia pyri* in Luxemburg und Grenzgebiet (Lep., Saturn.). Entomologische Zeitschrift, **73**: p. 188; Stuttgart.
- PENNERSTORFER, J. (2010): Neuer Aufwind für den Apollofalter in der Wachau. Lanius-Information, **19/1-2**: 9 – 10; Spitz an der Donau.
- PETER, A. (1912): Aberrationen-Riecherei! Entomologische Zeitschrift, **26/22**: 85 – 86, 89 – 90, p. 94; Frankfurt am Main.
- PETERSEN, W. (1900): Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg, (8) **9/6**: 1 – 144; Sankt Petersburg.
- PETERSEN, W. (1928): Über die Sphragis und das Spermatophragma der Tagfaltergattung *Parnassius* (Lep.). Deutsche Entomologische Zeitschrift, **1928**: 407 – 413; Berlin.
- PFÄFF, G. (1935): Wer rottet aus? Entomologische Zeitschrift, **49/14**: 105 – 107; Frankfurt am Main.
- PFEIFFER, C. (1828): Naturgeschichte deutscher Land- und Süßwassermollusken. Dritte Abteilung: 1 – 84; Landes-Industrie-Comptoir, Weimar.
- PFEIFFER, H. (1954): *Parnassius apollo* L. subsp. *markerti* n. subsp., eine neue Rasse von der Schwäb. Ostalb. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **39 (65)**: 126 – 127; Wien.
- PFEUFFER, E. (1999): Zur Ökologie des Alpenapollo (*Parnassius phoebus* FABRICIUS 1793). Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt, **64**: 137 – 154; München.
- PIERRON, M. (1991): Comportement associatif des mâles de *Parnassius apollo* à la recherche de femelles vierges (Lepidoptera Papilionidae Parnassiinae). Alexanor, Revue Française de Lépidoptérologie, **17**: 466 – 467; Paris.
- PIRLING, E. (1913): Zusammenstellung von *Parnassius apollo* L. In: Sitzungsberichte des Entomologischen Vereins „Pacta“ Stettin, Sitzung vom 17. März 1913. Internationale Entomologische Zeitschrift, **7/39**: p. 266; Guben.
- PLANEIX, P. (1972): Nouvelles localités de Parnassiinae dans les Monts-Dore (Lep. Papilionidae). Entomops, Revue Trimestrielle des Entomologistes des Alpes Maritimes et de la Corse, **26**: 33 – 36; Nice.
- PODA, N.v. (1761): Insecta Musei Graecensis, quae in ordines, genera et species juxta systema naturae Caroli Linnaei digessit. 127 pp.; Widmanstad, Graz.
- POHLMANN, H. (1926): Rückgang der Insektenwelt. Entomologische Rundschau, **43**: 25 – 26; Stuttgart.
- POHLMANN, H. (1927): *Parnassius apollo* in Schlesien. Entomologische Rundschau, **44**: 17 – 19; Stuttgart.
- POSTLER, E. & POSTLER, W. (2002): Hochzeit der Apollofalter. www.nabu-herne.de/Exkur-

- PREHN, A. (1906): *Saturnia pyri* in Lothringen. Entomologische Zeitschrift, 20/15: p. 101; Guben.
- PRETSCHER, P. & SCHULT, A. (1978): Die Gefährdung der Insektenfauna, insbesondere der Schmetterlinge, durch Fang und Handel. Naturschutz und Landschaftspflege, 53: 308 – 312.
- PRIGON, J. (1964): Contribution à l'étude écologique et biologique du papillon *Parnassius apollo* L., race *cebennicus* (Le Cerf). Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault, 104: 211 – 229.
- PROCHNOW, O. (1907/1908): Die Lautapparate der Insekten. Ein Beitrag zur Zoophysik und Deszendenz-Theorie. Internationale Entomologische Zeitschrift, 1: 133 – 135, 141 – 143, 150 – 152, 157 – 159, 168 – 169, 173 – 174, 181 – 183, 190 – 191, 198 – 199, 207 – 208, 214 – 215, 221 – 223, 229 – 231, 237 – 239, 245 – 247, 253 – 255, 261 – 264, 269 – 271, 277 – 279, 285 – 287, 293 – 296, 301 – 304, 317 – 319, 333 – 335, p. 341, 349 – 351, 357 – 358, 368 – 370, 373 – 375, 377 – 379, 386 – 387, Guben.
- PUECH, J. (1977): Quelques causes de destruction de Lépidoptères. Alexanor, Revue des Lépidoptéristes Français, 10: 30 – 33; Paris.
- RAAB, J. (1928): Verschwinden des Apollo-Falters. Entomologische Zeitschrift, 41/22: 443 – 444; Frankfurt am Main.
- RAHM, G. (1917): Ein Sammelausflug zum Laacher See. Entomologisches Jahrbuch, 26: 76 – 81; Leipzig.
- RATZBURG, J.T.C. (1839): Die Forst-Insekten oder Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preussens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insekten, 1: Die Käfer, 2. Auflage: 248 pp.; Nicolai, Berlin.
- RATZBURG, J.T.C. (1844a/1848/1852): Die Ichneumoniden der Forstinsekten in forstlicher und entomologischer Beziehung: ein Anhang zur Abbildung und Beschreibung der Forstinsekten, 1 (1844): 224 pp., 2 (1848): 238 pp., 3 (1852): 272 pp.; Nicolai, Berlin.
- RATZBURG, J.T.C. (1844b): Über Entwicklung, Leben und Bedeutung der Ichneumoniden. Entomologische Zeitung, 5: 199 – 202; Stettin.
- REBEL, H. (1920): Zur Rassenfrage von *Parnassius apollo* L. in den Sudetenländern. Annales des Naturhistorischen Museums in Wien, 33 (1919): 59 – 85; Wien.
- REBEL, H. & ROGENHOFER, A. (1892): Zur Kenntnis des Genus *Parnassius* LATR. in Österreich-Ungarn. Jahresberichte des Wiener Entomologischen Vereins, 3: 51 – 72; Wien.
- RECK, O. (1939): *Parnassius apollo* L. ssp. n. *bezauensis*. Entomologische Rundschau, 56/20: 215 – 216; Stuttgart.
- REICHENAU, W.V. (1904): Einiges über die Macrolepidopteren unseres Gebietes unter Aufzählung sämtlicher bis jetzt beobachteter Arten, zugleich als Ergänzung von „Die Schuppenflügler (Lepidopteren) des kgl. Reg.-Bezirks Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte“ von Dr. ADOLF RÖSSLER (Jahrbuch 1880 und 1881, Jahrgang 33 und 34). Erster Teil: Die Tagfalter, Schwärmer und Spinner. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 57: 107 – 169; Wiesbaden.
- REICHENSFINGER, A. (1922): Rheinlands Hemiptera heteroptera. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, 77: 35 – 77; Bonn.
- REICHOLF, J.H. (2005a): Zweimal zwei Brennesselfalter: Unterschiedliche Bestandsentwicklungen von *Inachis io* (LINNAEUS, 1758), *Aglais urticae* (LINNAEUS, 1758), *Eurrhynx hortulata* (LINNAEUS, 1758), und *Pleuroptya ruralis* (SCOPOLI, 1763) bei gleichen Raupen-

- futterpflanzen (Lepidoptera, Nymphalidae et Pyralidae). *Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen*, **36**: 449 – 456; Würzburg.
- REICHHOLF, J.H. (2005b): Regelmäßiger Frühjahrseinflug ins südbayerische Alpenvorland und der Beitrag der Falterüberwinterung zur Aufrechterhaltung der Bestände von Kleinem Fuchs *Aglais urticae* (LINNAEUS, 1758) und Tagpfauenauge *Inachis io* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae). *Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen*, **36**: 457 – 466; Würzburg.
- REICHSNATURSCHUTZGESETZ (1935): Reichsnaturschutzgesetz vom 26. Juni 1935. Reichsgesetzblatt, (I) **1935/68**: 821 – 826 (01.07.1935); Berlin. Verordnung zur Durchführung des Reichsnaturschutzgesetzes vom 31. Oktober 1935. Reichsgesetzblatt, (I) **1935/120**: 1275 – 1279 (05.11.1935); Berlin.
- RENKER, C. (1995): Verbreitung der Heuschrecken (Insecta: Saltatoria) im Landkreis Bernkastel-Wittlich. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, **7/4**: 935 – 1025; Landau.
- RENKER, C. (1997): Faunistischer Jahresbericht 1995/96 für den Regierungsbezirk Koblenz. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft*, **22**: 115 – 168; Landau.
- REUTTI, C., (1853): Übersicht der Lepidopteren-Fauna des Großherzogtums Baden. *Beiträge zur Rheinischen Naturgeschichte*, **3**: 1 – 216; Freiburg.
- REUTTI, C., (1898): Übersicht der Lepidopteren-Fauna des Großherzogtums Baden (und der anstoßenden Länder). Zweite Ausgabe. 361 pp.; Borntraeger, Berlin.
- RHEIN-NECKAR-ZEITUNG (2010): Tolle Flugschau der Hirschkäfer. *Rhein-Neckar-Zeitung, Ausgabe Wiesloch-Walldorf*, **66/136** vom 17.06.2010: p. 3; Heidelberg.
- RIBBE, C. (1912): Beiträge zu einer Lepidopteren-Fauna von Andalusien (Süd-Spanien). *Macrolepidopteren. Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris*, **23**: 1 – 395; Dresden.
- RICHARZ, N. (1987): Die Populations- und Verhaltensökologie des Apollofalters (*Parnassius apollo* L.) unter Berücksichtigung der Rebschutzmaßnahmen an der unteren Mosel. Diplom-Arbeit, Fachbereich Biologie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln: 120 pp.; Köln (unveröffentlicht).
- 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.
- RIETA REIG, A. (1942): Estudio comparativo de los lepidópteros del género *Parnassius*. *Boletín de la Sociedad Espanola de Historia Natural*, **40**: 477 – 492; Madrid.
- 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. (2009): Der Hirschkäfer in der Kulturlandschaft. *Allgemeine Forstzeitschrift*, **64/8**: 400 – 403; München.
- RINK, M. & SINSCH, U. (2006): Habitatpräferenzen des Hirschkäfers *Lucanus cervus* (LINNAEUS, 1758) in der Kulturlandschaft – eine methodenkritische Analyse (Coleoptera: Lucanidae). *Entomologische Zeitschrift*, **116**: 228 – 234; Stuttgart.
- RINK, M. & SINSCH, U. (2007a): Aktuelle Verbreitung des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*) im nördlichen Rheinland-Pfalz mit Schwerpunkt Moselal. *Decheniana*, **160**: 171 – 178; Bonn.
- RINK, M. & SINSCH, U. (2007b): Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles: implications for conservation. *Journal of Zoology*, **272**: 235 – 243; London.

- RINK, M. & SINSCH, U. (2008a): Bruthabitat und Larvalentwicklung des Hirschkäfers *Lucanus cervus* (LINNAEUS, 1758) (Coleoptera: Lucanidae). *Entomologische Zeitschrift*, **118**: 229 – 236; Stuttgart.
- RINK, M. & SINSCH, U. (2008b): 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.
- RIVOIRE, J. (1992): Les aberrations de *Parnassius apollo* (Lepidoptera). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles*, **73**: 7 – 12; Venette/Compiègne.
- RIVOIRE, J. (2000/2001): Les aberrations de *Parnassius apollo* LINNE. *Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique*, **29** (2000): 161 – 184, **30** (2001): 33 – 56; Bruxelles.
- ROBER, J. (1926): Gegen die Entomo-Molochie! *Entomologische Rundschau*, **43**: p. 12; 14 – 15; Stuttgart.
- ROBITZSCH, A. (1906): *Saturnia pyri*. *Entomologische Zeitschrift*, **20/17**: p. 118; Guben.
- RONNICKE, P. (1912): Zuschrift. *Entomologische Zeitschrift*, **26/22**: p. 88; Frankfurt am Main.
- ROSE, K. (1995): Zur Unterarten-Inflation in der Gattung *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Neue Folge*, **16/2-3**: 243 – 252; Frankfurt am Main.
- ROSSLER, A. (1864 – 1866): Verzeichnis der Schmetterlinge des Herzogtums Nassau, mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse und der Entwicklungsgeschichte. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde*, **19/20**: 99 – 442; Wiesbaden.
- ROSSLER, A. (1880 – 1881): Die Schuppenflügel (Lepidopteren) des kgl. Regierungsbezirks Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde*, **33/34**: 1 – 393; Wiesbaden.
- ROSSMÄSSLER, E.A. (1835 – 1837): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken, mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten*, **1/1**: 1 – 132, **1/2**: 1 – 26, **1/3**: 1 – 33, **1/4**: 1 – 27, **1/5-6**: 1 – 70; Arnold. Dresden/Leipzig.
- ROTHSCHILD, W. (1909): Catalogue of the collection of Parnassiinae in the Tring Museum, with systematic notes. *Novitates Zoologicae*, **16**: 1 – 20; London.
- ROTHSCHILD, W. (1918): Catalogue of the Parnassiinae in the Tring Museum. *Novitates Zoologicae*, **25**: 218 – 262; London.
- ROWLAND-BROWN, H. (1913): *Parnassius apollo* in Germany. *Entomologist*, **46**: 289 – 290; London.
- RUBIDUS, A. (1927): Warnung. *Societas Entomologica*, **42/5**: p. 20; Stuttgart.
- RUDIGER, E. (1926a): *Parnassius apollo* in Schlesien. *Entomologische Rundschau*, **43**: 34 – 35, 37 – 38, 41 – 42; Stuttgart.
- RUDIGER, E. (1926b): Der Rückgang der Insektenwelt. *Entomologische Rundschau*, **43**: 17 – 18; Stuttgart.
- RUDIGER, E. (1927): Zum Rückgang der Insektenwelt. *Entomologische Rundschau*, **44**: 3 – 4; Stuttgart.
- RUDOW, F. (1888): Schmarotzer der deutschen Schmetterlinge. *Entomologische Zeitschrift*, **1**: p. 19, p. 31, p. 41, p. 54; Guben.
- RUDOW, F. (1908): Schmarotzer verschiedener Insekten. *Entomologisches Jahrbuch*, **17**: 101 – 106; Leipzig.

- RUHL, F. & HEYNE, A. (1895): Die palaearktischen Großschmetterlinge und ihre Naturgeschichte. 857 pp.; Heyne, Leipzig.
- RUHMANN, A. (1913): Über *Parnassius apollo* L. Entomologische Zeitschrift, 26/47: 186 – 187; Frankfurt am Main.
- SAKAI, S. (1978): Butterflies from the Hindukush, Karakorum, Kashmir and Ladak, with descriptions of two new species and six subspecies. Atalanta, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 9: 104 – 132; Würzburg.
- SANCHEZ-RODRIGUEZ, J.F. & BAZ, A. (1996): Decline of *Parnassius apollo* in the Sierra de Guadarrama, central Spain (Lepidoptera: Papilionidae). Holarctic Lepidoptera, 3: 31 – 36; Gainesville/Florida.
- SANDER, U. (1995): Neue Erkenntnisse über Verbreitung und Bestandssituation des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (SCOPOLI, 1763) (Gryllidae, Oecanthinae) im nördlichen Rheinland-Pfalz und in Nordrhein-Westfalen. Articulata, 10: 73 – 88; Erlangen.
- SCHÄFFER, J.C. (1754): Neuentdeckte Teile an Raupen und Zweyfaltern nebst der Verwandlung der Hauswurzraupe zum schönen Tagvogel mit rothen Augenspiegeln. 54 pp.: Weiß. Regensburg.
- SCHAWERDA, K. (1908): Lepidopterologische Sammelergebnisse aus dem Piestingtale und von seinen Höhen. Jahresbericht des Wiener Entomologischen Vereins, 18 (1907): 43 – 99; Wien.
- SCHENCK, A. (1861): Verzeichnis im Herzogl. Nass. Amtsbezirk Wied-Selters (westliche Abdachung des Westerwaldes) beobachteter Makrolepidopteren. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 16: 229 – 254; Wiesbaden.
- SCHIEPP, O. (1908): *Saturnia pyri* in Lothringen. Entomologische Zeitschrift, 22: p. 55; Stuttgart.
- SCHIEPP, O. (1911): Aus der Natur. Entomologische Zeitschrift, 25: p. 96; Frankfurt am Main.
- SCHERER, J. (1907): Der Apollo-Fang bei Winningen (Mosel). Internationale Entomologische Zeitschrift, 1: p. 288, p. 296; Guben.
- SCHLESISCHER TAUSCH-VEREIN FÜR SCHMETTERLINGE (1841 – 1845): *Apollo*. Bericht des Schlesischen Tausch-Vereins für Schmetterlinge, 2 (1841): p. 3, 3 (1842): p. 4, 5 (1844): p. 3, 6 (1845): p. 2; Breslau.
- SCHMAUS, M. (1972): Fauna von Kastellaun. Manuskript: 39 pp.; Kastellaun (unveröffentlicht) (zitiert nach FÖHST & BROSKZKUS 1992).
- SCHMIDT, A. (1911): Beiträge zur Fauna der Vogesen. Entomologische Zeitschrift, 25/2: 11 – 12; Frankfurt am Main.
- SCHMIDT, A. (1997): Zur aktuellen Situation des Mosel-Apollofalters *Parnassius apollo viningensis* STICHEL, 1899 (Lep., Papilionidae). Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 9: 38 – 47; Leverkusen.
- SCHMIDT, F. (1981): Die Entomologie am Scheideweg? Vorschläge für die praktische Anwendung der Bundesartenschutzverordnung. Entomologische Zeitschrift, 91: 156 – 168; Stuttgart.
- SCHMIDT-KOEHL, W. (1973): Note sur l'aire de répartition de *Saturnia pyri* en Sarre (Saarland) (Lep. Attacidae). Alexanor, 8: 30 – 34; Paris.
- SCHMIDT-KOEHL, W. (1977): Die Groß-Schmetterlinge des Saarlandes (Insecta, Lepidoptera). Diurna (Rhopalocera und Grypocera): Tagfalter. Bombycidae und Sphingidae: Spinner und Schwärmer. Monographischer Katalog. Untersuchungsergebnisse aus Landschafts- und Naturschutzgebieten im Saarland, 9. Abhandlungen der Arbeitsgemeinschaft für Tier-

- und Pflanzengeographische Heimatforschung im Saarland, 7: 234 pp.; Saarbrücken.
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1908): Opuscula Ichneumonologica, 19: 190 pp.; Blankenburg.
- SCHMIEDEL, R. (1934): Trägt der Sammler die Schuld am Rückgang unserer Insektenfauna? Entomologische Rundschau, 51: 174 – 177; Stuttgart.
- SCHMITT, E. (1989): Entwicklung eines Biotopverbundmodelles für xerotherme Biozönosen am Mittelrhein. Dissertation, Universität Gießen; Gießen (unveröffentlicht).
- SCHMITT, E. & SCHMITT, T. (1991): Vegetationsstruktur und ökologische Bedeutung von Weinbergsbrachen an Untermosel und Oberem Mittelrhein. Die Erde, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 122: 23 – 39; Berlin.
- SCHMITT, H.P. (1982/1983): Beitrag zur Schmetterlingsfauna des geplanten Naturschutzgebietes „Blumslay“ bei Winnigen / Koborn-Gondorf. Ornithologie und Naturschutz, 3 (Jahresbericht 1981): 165 – 176, 4 (Jahresbericht 1982): 174 – 175; Nassau.
- SCHMITT, T. (1985): Xerothermvegetation und angrenzende Vegetationseinheiten der Unteren Mosel an ausgewählten Beispielen. Eine ökologische Bewertung und Planung für den Naturschutz. Diplom-Arbeit, Geographisches Institut der Universität Gießen; Gießen (unveröffentlicht).
- SCHMITT, T. (1987): Zur Schutzwürdigkeit xerothermer Biozönosen an der Untermosel. Natur und Landschaft, 62: 95 – 98; Stuttgart. °
- SCHMITT, T. (1989): Xerothermvegetation an der Unteren Mosel. Giessener Geographische Schriften, 66: 1 – 183; Gießen.
- SCHRANK, F.v.P. (1785): Verzeichnis beobachteter Insekten im Fürstentum Berchtesgaden. Neues Magazin für die Liebhaber der Entomologie, 2: 313 – 345; Zürich.
- SCHRÖDER, H. (1979): Das Washingtoner Artenschutzübereinkommen: seine Bedeutung für den Handel mit Lepidopteren. Entomologische Zeitschrift, 89: 265 – 267; Stuttgart.
- SCHULER, J.E. (1961): Fliegende Kleinodien. 139 pp.; Schuler, Stuttgart; Bertelsmann, Gütersloh.
- SCHULTE, T. (1992): Über das Vorkommen thermophiler Geradflügler (Insecta: Orthoptera) im trockenheißen Sommer 1991 und deren Bestandssituation 1992. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, 6/4: 1145 – 1152; Landau.
- SCHULTE, T., ELLER, O., NIEHUIS, M. & RENNWALD, E. (2007a): Die Tagfalter der Pfalz, Band 1. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, 36: 1 – 592; Landau. ISBN 978-3-9807669-2-0.
- SCHULTE, T., ELLER, O., NIEHUIS, M. & RENNWALD, E. (2007b): Die Tagfalter der Pfalz, Band 2. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft, 37: 593 – 932; Landau. ISBN 978-3-9807669-3-7.
- SCHULTEN, D. (2004): Hilfe für den Moselapollo. Aquarius, 16/19: 15 – 16; Düsseldorf.
- SCHULTZE, A. (1933): Kommt *Parnassius apollo* im Hunsrück vor? Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, 47: 116 – 119; Dresden.
- SCHULZE, P. (1911): Die Nackengabel der Papilionidenraupen. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere, 32/2: 181 – 244; Jena.
- SCHUMACHER, H. (2001): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 13. Zusammenstellung. Melanargia, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 13: 55 – 68; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2004a): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 16. Zusammen-

- stellung. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 16: 17 – 28; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2004b): Wanderfalterbeobachtungen 2002 und 2003 in unserem Arbeitsgebiet. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 16: 32 – 38; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2005): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 17. Zusammenstellung. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 17: 30 – 45; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2006): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 18. Zusammenstellung. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 18: 22 – 34; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2007): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 19. Zusammenstellung. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 19: 63 – 74; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2008): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 20. Zusammenstellung. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 20: 13 – 25; Leverkusen.
- SCHUMACHER, H. (2009): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 21. Zusammenstellung. *Melanargia*, Nachrichten der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen, 21: 35 – 48; 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.
- SCHURIAN, K. (1975): Abwehrverhalten bei *Parnassius apollo* L. (Lep. Papilionidae). *Atalanta*, Zeitschrift der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen, 6: 23 – 24; Würzburg.
- SCHUSTER, L. (1905): *Ephippigera vitium* FIEB. Zoologischer Garten (Zoologischer Beobachter), 46: 81 – 85; Frankfurt am Main.
- SCHUSTER, L. (1907): Der Riese unter den deutschen Bienen. *Kosmos*, 4: 125 – 126; Stuttgart.
- SCHUSTER, W. (1906): *Ephippigera ephippigera moguntiacae* SCHUST. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 59: 153 – 156; Wiesbaden.
- SCHUSTER, W. (1902): Eingebürgerte Fremdlinge im „Mainzer Becken“ Zoologischer Garten (Zoologischer Beobachter), 43: 380 – 387; Frankfurt am Main.
- SCHUSTER, W. (1908): Warum, wie und wann ist die stahlblauflügelige grosse Holzbiene (*Xylocopa violacea*) bei uns im Untermainthal eingewandert? *Societas Entomologica*, 23/12: 89 – 90; Zürich.
- SCHUSTER, W. (1909a): Entomologische Anzeichen einer wiederkehrenden „Tertiärzeit“ oder Einwanderung und starke Vermehrung südlicher Insekten bei uns als Folge einer Klimaänderung d.h. einer wärmeren Zeitepoche. *Entomologische Rundschau*, 26/22: 169 – 172;

- SCHUSTER, W. (1909b): Zur Biologie und Verbreitung der bläulichen und der Klapperheuschrecke. Örtlich isolierte Fundplätze der *Oedipoda coerulescens* und *miniata*. Entomologische Rundschau, **26/12**: 70 – 71; Stuttgart.
- SCHUSTER, W. (1917): Außerordentliche Häufigkeit des Sattelträgers *Ephippigera vitium montaniaca*. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, **13**: p. 317; Husum.
- SCHUSTER, W. (1920/1921): Entomologische Anzeichen einer wiederkehrenden tertiärzeitlichen Tierlebensperiode? Entomologische Zeitschrift, **34/16** (1920): 62 – 63, **34/17** (1920): 66 – 68, **34/18** (1920): 71 – 72, **34/19** (1920): p. 76, **34/20** (1921): p. 80, **34/21** (1921): 83 – 84, **34/22** (1921): p. 87, **34/23** (1921): p. 91, **34/24** (1921): 95 – 96, **34/25** (1921): 99 – 100, **34/26** (1921): 106 – 107; Frankfurt am Main.
- SCHWEITZER, K. (1913): Die Groß-Schmetterlingsfauna des gesamten Vogtlandes. Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, **27**: 47 – 103; Dresden.
- SCHWEPPEBURG, H.G.V. (1907): *Ephippigera ephippigera* (F.) und *Eresus niger* PETAGNA am Mittelrhein. Zoologischer Beobachter (Zoologischer Garten), **48**: 153 – 157; Frankfurt am Main.
- 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. (1768 – 1772): Annus historico naturalis, **1** (1768): 168 pp., **2** (1769): 118 pp., **3** (1769): 103 pp., **4** (1770): 150 pp., **5** (1772): 128 pp.; Hilscher, Leipzig.
- SCUDDER, S.H. (1892): New light on the formation of the abdominal pouch in *Parnassius*. Transactions of the Entomological Society of London, **1892**: 249 – 253; London.
- SEDLACZEK, R. (1946): Blaue Beschuppung bei drei *apollo*-Rassen. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **30 (56)** (1945): 118 – 119; Wien.
- SEITZ, A. (1921): ENSLIN, Dr. E., Entomologische Anzeichen einer wiederkehrenden Tertiärzeit; (in: Entomol. Zeitschr. **34**, Nr. 9). Nachschrift. Entomologische Rundschau, **38**: p. 10, 22 – 23; Stuttgart.
- SEITZ, K.A. (1936): Einbürgerungsversuche von *Parnassius apollo* L. (Macrolep.). Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, **50/34**: 401 – 403; Frankfurt am Main.
- SELMONS, G.C.M. (1894): Beitrag zur Zucht von *Parnassius apollo* L. Societas Entomologica, **9/7**: 50 – 51; Zürich.
- SHAW, M.R., STEFANESCU, C. & NOUHUYS, S.v. (2009): Parasitoids of European butterfly. In: SETTELE, J., SHREEVE, T., KONVICKA, M. & DYCK, H.v. (Hrsg.), Ecology of butterflies in Europe: 130 – 156; Cambridge University Press, Cambridge.
- SIEBOLD, C.T.v. (1851): Über den taschenförmigen Hinterleibsanhang der weiblichen Schmetterlinge von *Parnassius*. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, **3**: 53 – 61; Leipzig: Entomologische Zeitung, **12**: 176 – 185; Stettin.
- SKALA, H. (1912/1913): Die Lepidopterenfauna Mährens. Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn, **50** (1911): 63 – 241, **51** (1912): 115 - 377; Brünn. Internationale Entomologische Zeitschrift, **5** (1912): 292 – 294, p. 303; Guben.
- SIMON, H. (2002): Erstes vorläufiges Verzeichnis der Wanzen (Insecta: Heteroptera) in Rheinland-Pfalz. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, **9/4**: 1371 – 1377; Landau.
- SIMON, L. (1987): Faunistisch bemerkenswerte Neufunde bei Heuschrecken (Saltatoria) der Gattungen *Tetrix* LATR. und *Oecanthus* SERV. im südlichen Rheinland-Pfalz. Naturschutz und Ornithologie in Rheinland-Pfalz, **4/4**: 897 – 900; Landau.

- SLOT, J. (1973): Macrolepidoptera in de Eifel. Entomologische Berichten, **33**: 110 – 112; Amsterdam.
- SMITH, F. (1846): Description of the British species of bees comprised in the genera *Colletes* of LATREILLE and *Macropis* of KLUG; with observations on their economy. Zoologist, **4**: 1274 – 1281; London.
- SPEYER, A. & SPEYER, A. (1850/1852): Über die Verbreitung der Schmetterlinge in Deutschland. Ein Beitrag zur zoologischen Geographie. Entomologische Zeitung, **11** (1850): 225 – 256, 257 – 296; **13** (1852): 273 – 288, 313 – 328, 337 – 368; Stettin.
- SPEYER, A. & SPEYER, A. (1858): Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Nebst Untersuchungen über die geographischen Verhältnisse der Lepidopterenfauna dieser Länder überhaupt. 478 pp.; Engelmann, Leipzig.
- SPULER, A. (1912): Schutz des *Parnassius apollo* L. v. *melliculus* STICHEL in der Oberpfalz. Entomologische Zeitschrift, **26/17**: 67 – 68; Frankfurt am Main.
- SSYMANK, A. (2000): Natura 2000 – ein Netzwerk europäischer Schutzgebiete unter dem Gesichtspunkt Schutz der Insekten. Insecta, Zeitschrift für Entomologie und Naturschutz, **6**: 6 – 24; Bonn.
- STAATSTZEITUNG (2007): Artenvielfalt im Land erhalten. Staatszeitung, **58/6** vom 19.02.2007; Mainz.
- STADLER, H. (1921): Schnarrende Heuschrecken. Entomologische Rundschau, **38**: p. 53; Stuttgart.
- STADLER, H. (1924): Einiges über die Tierwelt Unterfrankens. II. Beitrag. Archiv für Naturgeschichte, (A) **90/1**: 169 – 201; Berlin.
- STADLER, H. (1962): Das Wiener Nachtpfauenauge (*Saturnia pyri* SCHIFF.) in Franken. Entomologische Zeitschrift, **72**: 130 – 131; Stuttgart.
- STÄGER, R. (1930): Beiträge zur Biologie einiger einheimischer Heuschreckenarten. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, **25**: 36 – 41, 53 – 70; Berlin.
- STAMM, K. (1955): Bericht über die Exkursion 1950 in die Umgebung der Loreley und die Exkursion 1951 nach Moselkern. Zeitschrift für Lepidopterologie, **3**: 73 – 80; Krefeld.
- STAMM, K. (1980): Prodromus der Lepidopteren-Fauna der Rheinlande und Westfalens. 229 pp.; Stamm, Solingen (zitiert nach FÖHST & BROSZKUS 1992).
- STANDFUSS, G. (1846): Lepidopterologische Beiträge. Entomologische Zeitung, **7**: 380 – 387; Stettin.
- STANDFUSS, M. (1914): Pastor GUSTAV STANDFUSS (geb. den 1. Dezbr. 1815, gest. am 6. Okt. 1897) als Entomologe aufgrund der hinterlassenen Tagebücher. Internationale Entomologische Zeitschrift, **8**: 139 – 140, 143 – 144, 151 – 152, 155 – 158, 159 – 162; Guben.
- STARK, T. (2006): Erfolgreiche Apollo-Mission im Altmühltal. Donaukurier, Ausgabe Eichstätt Kurier, **2006/185** vom 12.08.2006: p. 13; Ingolstadt.
- STAUDER, H. (1915/1916a): Lepidopteren aus dem Aspromontegebirge. Material zu einer Zusammenstellung der süditalienischen Schmetterlingsfauna. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, **11** (1915): 281 – 286; **12** (1916a): 10 – 14, 59 – 63, 109 – 112; Husum.
- STAUDER, H. (1916b/1917): Die Wahl nächtlicher Ruheplätze und andere Gewohnheiten der Schmetterlinge. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, **12** (1916b): 299 – 305, **13** (1917): 15 – 19; Husum.
- STAUDER, H. (1922): Neue, seltene Formen in *Parnassius apollo* L. Neue Beiträge zur Systematischen Insektenkunde, **2/9**: 85 – 88; Berlin.

- STAUDER, H. (1923/1924): Edelwildjagden: Beiträge zur Sammeltechnik und Biologie begirtter Arten und Formen von Lepidopteren; Beschreibung berühmter Flugplätze. Entomologischer Anzeiger, **3** (1923): 82 – 86, 93 – 96, 103 – 108, 119 – 121, 125 – 129, 139 – 144; **4** (1924): 1 – 5, 13 – 17, 25 – 29, 38 – 42, 51 – 54, 61 – 64, 73 – 75, 79 – 80, 88 – 90, 93 – 95, 104 – 106, 112 – 114, 120 – 122, 127 – 129, 135 – 138, 141 – 142; Wien.
- STEDMAN, A.V. (1911): Schutz dem *Parnassius apollo vinningensis*. Internationale Entomologische Zeitschrift, **5/3**: p. 22; Guben.
- STEEG, M. (1975): *Parnassius apollo* LINNAEUS – Zusammenstellung seiner Rassen und Fundorte. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins, **2/8**: 103 – 107; Frankfurt am Main.
- STEPHAN, J. (1911): Versuch, den *Parnassius apollo* wieder in Schlesien einzubürgern. Internationale Entomologische Zeitschrift, **5/8**: p. 57; Guben.
- STEPHAN, J. (1913): Auf dem Austerbeet. Ein Beitrag zur *Parnassius*-Frage. Jahresbericht des Schlesischen Lehrer-Vereins für Naturkunde, **4**; Görlitz.
- STEPHAN, J. (1924/1925): Schmetterling, liebes, luft'ges, leichtes Ding! Plaudereien und Betrachtungen für Freunde der Falterwelt. Internationale Entomologische Zeitschrift, **18/19**, Beilage: 199 pp.; Guben.
- STERNECK, J. (1929): Prodrömus der Schmetterlingsfauna Böhmens. Sterneck, Karlsbad.
- STETZUHN, H. (2009): Auf den Spuren des Moselapollo. General-Anzeiger, Ausgabe Bonner Stadtanzeiger, **119/36** 314 vom 11.07.2009: p. 11; Bonn.
- STEDDEL, W. (1885): Aberrationen von Schmetterlingen. Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg, **41**: 327 – 329; Stuttgart.
- 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.
- STICHEL, H. (1900): Unterarten von *P. apollo*. In: Sitzungsberichte des Entomologischen Vereins in Berlin, Sitzung vom 03. August 1899. Berliner Entomologische Zeitschrift, Sitzungsberichte, **45**: 36 – 38; Berlin.
- STICHEL, H. (1901): *Parnassius apollo* L. Ergänzende Bemerkungen zu dem Artikel im XVI. Jahrgang (1899) der Insektenbörse, Seite 294 und folgende. Insekten-Börse, Internationales Wochenblatt der Entomologie, **18**: 51 – 52; Leipzig.
- STICHEL, H. (1906a): 8. Gattung: *Parnassius* LATR. (Augenspiegelfalter). In: SEITZ, A. (Hrsg.), Die Großschmetterlinge der Erde, **1**. Abteilung: Die Großschmetterlinge des Palaearktischen Faunengebietes, **1**. Band: Die Palaearktischen Tagfalter: 19 – 36; Lehmann, Stuttgart.
- STICHEL, H. (1906b): Beitrag zur Kenntnis der Lepidopteren-Gattung *Parnassius* LATR. Berliner Entomologische Zeitschrift, **51**: 81 – 94; Berlin.
- STICHEL, H. (1907): Lepidoptera Rhopalocera Fam. Papilionidae Subfam. Parnassiinae. In: WYTSMAN, P. (Hrsg.), Genera insectorum, **58**: 1 – 60; Verteneuil & Desmet, Bruxelles.
- STICHEL, H. (1908): *Parnass. apollo* „var.“ *eifellensis*. Internationale Entomologische Zeitschrift, **2/36**: p. 232; Guben.
- STICHEL, H. (1909): Leitbericht. Internationale Entomologische Zeitschrift, **3/35**: 183 – 184; Guben.
- STICHEL, H. (1910): Leitbericht. Internationale Entomologische Zeitschrift, **4/20**: 107 – 108; Guben.
- STICHEL, H. (1912): *Parnassius apollo* aus Sizilien. In: Sitzungsberichte des Berliner Ento-

- mologischen Vereins, Sitzung vom 04. Januar 1912. Internationale Entomologische Zeitschrift, 6/7: p. 47; Guben.
- STICHEL, H. (1915): Neuere lepidopterologische Literatur, insbesondere systematischen, morphologischen und faunistischen Inhalts. Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, 11: 105 – 110, 236 – 240; Huseum.
- STILKENBAUMER, K. (1939): *Parn. apollo vinningensis* im Jahre 1938. Entomologische Zeitschrift vereinigt mit Internationale Entomologische Zeitschrift, 53: p. 163; Frankfurt am Main.
- STOLLWERCK, F. (1854): Verzeichnis der bis jetzt im Kreise Crefeld, namentlich in der Umgebung der Städte Crefeld, Uerdingen, Linn und der nächstgelegenen Ortschaften, aufgefundenen Schmetterlinge. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, 11/Verhandlungen: 393 – 420; Bonn.
- STOLLWERCK, F. (1859): Berichtigungen und Zusätze, erster Nachtrag zum Verzeichnis der im Kreise Crefeld aufgefundenen Schmetterlinge. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, 16/Verhandlungen: 20 – 33; Bonn.
- STOLLWERCK, F. (1860/1862): Zweiter und dritter Nachtrag zum Verzeichnis der Schmetterlinge aus dem Kreis Crefeld. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, 17/Verhandlungen (1860): 40 – 92, 19/Verhandlungen (1862): 289 – 296; Bonn.
- STOLLWERCK, F. (1863): Die Lepidopteren-Fauna der Preussischen Rheinlande. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, 20/Verhandlungen: 43 – 248; Bonn.
- STRAUBEL, H. (1933): Entomologie, Schule und Sammeltätigkeit. Entomologische Rundschau, 50: 89 – 93; Stuttgart.
- STROJNY, W. (1957): Apollofalter (*Parnassius apollo* L.) und Schwarzer Apollo (*Parnassius mnemosyne* L.), zwei geschützte Schmetterlinge aus dem Pieniny Gebirge. Przegląd Zoologiczny, 1: 180 – 182 (in Polnisch); Wrocław.
- STÜTZEL, A. (1930): Schutz des Apollo. Entomologische Zeitschrift, 44/1: p. 14, p.49; Frankfurt am Main.
- SUFFRIAN, A. (1843): Aphoristische Mitteilungen über die Umgebungen von Bad Ems in entomologischer Beziehung. Entomologische Zeitung, 4: 283 – 288, 292 – 302; Stettin.
- SWAAY, C.V. & WARREN, M. (1999): Red data book of European butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment, 99: 260 pp.; Council of Europe, Strasbourg. ISBN 92-871-4054-5.
- SZAFER, W. (1929): Vernichtung des Apollofalters. Ochrona Przyrody, 9: p. 155 (in Polnisch); Kraków.
- TARRIER, M. (1997): *Parnassius*: bientôt un siècle de „protection“! Alexanor, Revue Française de Lépidoptérologie, 20: 58 – 59; Paris.
- TESTOUT, H. (1942/1943): Contributions à la connaissance des *Parnassius* LATREILLE. Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 11 (1942): 133 – 137, 150 – 155; 12 (1943): 6 – 15; Lyon.
- THOMSON, A. (1886): Notes on the copulation of *Parnassius apollo*. In: ELWES, H.J., On butterflies of the genus *Parnassius*. Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London, 1886: 12 – 14; London.
- THON, T. & SCHENK, E. (1837): Schmetterlinge. Fauna von Thüringen und den angrenzenden Provinzen, 4/1-2: 108 pp.; Jena/Leipzig.

- TIER- UND PFLANZENSCHUTZVERORDNUNG (1929): Tier- und Pflanzenschutzverordnung vom 16. Dezember 1929; Regierung von Preußen, Berlin.
- TUMMA, A. (1892): Einiges über *Parnassius apollo*. Entomologische Zeitschrift, 6/4: p. 26, 34 – 35; Guben.
- TUNSTALL, M. (1771): Ornithologia Britannica: seu avium omnium Britannicarum tam terrestrium, quam aquaticorum catalogus, sermone Latino, Anglico et Gallico redditus. Dixwell, London.
- UGRUMOW, 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.
- VALIMAKI, P. & ITÄMIES, J. (2003): Migration of the clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* in a network of suitable habitats – effects of patch characteristics. Ecography, 26: 679 – 691; Oxford.
- VERITY, R. (1905 – 1911): Rhopalocera palaeartica. Iconographie et description des papillons diurnes de la région paléarctique. 368 pp.; Verity, Florence.
- VERORDNUNG DES MINISTERIUMS (1921): 8. Verordnung des Ministeriums für Landwirtschaft und Kultur vom 30. Mai 1921. Preußischer Staatsanzeiger, 172 vom 26. Juli 1921; Berlin.
- VERORDNUNG DES MINISTERIUMS (1929): Verordnung des Staatsministeriums des Inneren: Oberpolizeiliche Vorschriften zum Schutze des Apollofalters. Gesetz- und Verordnungsblatt für den Freistaat Bayern, 23 vom 23. Dezember 1929; München.
- VERVAEKE, J. (2000): Papillons le long de la Moselle allemande. Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique, 29: 57 – 58; Bruxelles.
- VERVAEKE, J. (2002): Papillons 2001, Moselle (Allemagne), Forêt de Trélon (France), Carinthie (Austrie). Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique, 31: 3 – 10; Bruxelles.
- VERVAEKE, J. (2005): Papillons en 2004: Mosel, Saar, Hunsrück (Allemagne). Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique, 34: 54 – 56; Bruxelles.
- VERVAEKE, J. (2008): Papillons en Moselle (Allemagne) 2008. Bulletin du Cercle des Lépidoptéristes de Belgique, 37: 74 – 76; Bruxelles.
- VIERECK, H.L. (1905): Notes and descriptions of Hymenoptera in the western United States in the collection of the University of Kansas. Transactions of the Kansas Academy of Sciences, 19: 264 – 326; Lawrence/Kansas.
- VIETTE, P. (1961): Les *Parnassius apollo* (LINNÉ) des Vosges et de l'Alsace. Bulletin de la Société Entomologique de France, 66: 113 – 121; Paris.
- VIGELIUS, L. (1850): Verzeichnis der in der Umgegend von Wiesbaden vorkommenden Schmetterlinge unter Beifügung einer Anzahl an anderen Orten des Herzogtums Nassau aufgefundenen Arten. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau, 6: 43 – 115; Wiesbaden.
- VILLERS, C. (1789): Caroli Linnaei Entomologia, faunae Suecicae descriptionibus aucta, 3: 657 pp.; Piestre & Delamolliere, Lugundi.
- VORBRODT, K. (1911): Die Schmetterlinge der Schweiz, 1: 489 pp.; Wyss, Bern.
- VORBRODT, K. (1925): Die Schmetterlinge der Schweiz (5. Nachtrag). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 13/8: 434 – 466; Bern.
- VORBRODT, K. & MÜLLER-RUTZ, J. (1914): Die Schmetterlinge der Schweiz, 2: 727 pp.; Wyss, Bern.
- WAGNER, A. (1908): *Parnassius apollo* in Südtirol. Entomologische Zeitschrift, 21/47: 269 – 270; Stuttgart.
- WAGNER, A. (1911): Zur Zucht des *Parnassius apollo* L. Internationale Entomologische Zeit-

- WAGNER, E. (1939): Bemerkenswerte Hemipterenfunde aus dem Nahetal. Decheniana, Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens, (B) 98: 95 – 112; Bonn.
- WAGNER, G. (1995): Populationsökologische Untersuchungen an der Rotflügeligen Ödlandsschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (Saltatoria; Acrididae). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, 24: 227 – 230; Freising-Weihenstephan.
- WAGNER, W. (1939): Die Zikaden des Mainzer Beckens. Zugleich eine Revision der KIRSCHBAUMSchen Arten aus der Umgebung von Wiesbaden. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, 86: 77 – 212; Wiesbaden.
- WAGNER, W. (1951): Verzeichnis der bisher in Unterfranken gefundenen Zikaden (Homoptera Auchenorrhyncha). Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, 33: 1 – 54; Aschaffenburg.
- WAGNER-ROLLINGER, C. (1950): Les Lépidoptères du Grand-Duché de Luxembourg (et des régions limitrophes), Fascicule I: Rhopalocera, Sphingoidea, Bombycoidea. Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Nouvelle Série, 19: 449 – 508; Luxembourg.
- WAGNER-ROLLINGER, C. (1977): *Parnassius apollo* L. à nos portes! Linneana Belgica, Revue Belge d'Entomologie, 7: 85 – 88; Bruxelles.
- WALKER, F. (1842 – 1843): Descriptions of chalcidites. Annual Magazine of Natural History, 10 (1842): 113 – 117, 271 – 274; 11 (1843): 30 – 33, 115 – 117, 184 – 189; 12 (1843): 45 – 49, 103 – 104; London.
- WALKER, F. (1854 – 1866): List of the specimens of lepidopterous insects in the collections of the British Museum, 1 (1854): 1 – 278, 2 (1854): 279 – 581, 3 (1855): 582 – 775, 4 (1855): 776 – 976, 5 (1855): 977 – 1258, 6 (1855): 1259 – 1508, 7 (1856): 1509 – 1808, 9 (1856): 1 – 252, 10 (1857): 253 – 492, 11 (1857): 493 – 764, 12 (1858): 765 – 982, 13 (1858): 983 – 1236, 14 (1858): 1237 – 1520, 15 (1858): 1521 – 1888, 16 (1859): 1 – 254, 31 (1865): 1 – 322, 32 (1865): 323 – 706, 33 (1865): 707 – 1120, 34 (1866): 1121 – 1534, 35 (1866): 1535 – 2040; London.
- WALTZ, R. (1915): *Parnassius apollo* in Bayern und einigen Grenzbezirken. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft, 6: 53 – 71; München.
- WARNECKE, G. (1919): Allerlei über die Lepidopterenfauna des Elsaß. Entomologische Zeitschrift, 33: 29 – 30, p. 35, 38 – 39, 41 – 42, p. 47, 51 – 52; Frankfurt am Main.
- WARNECKE, G. (1921a): Das Männchen von *Parnassius apollo silesianus* MARSHN. Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, 35: 1 – 2; Dresden.
- WARNECKE, G. (1921b): Die Irrlehre von der Wiederkehr einer tertiärzeitlichen Tierlebensperiode. Entomologische Zeitschrift, 35: 37 – 38, 42 – 43, 45 – 46, 50 – 51, 54 – 55, p. 58, p. 62; Frankfurt am Main.
- WARNECKE, G. (1927): Gibt es xerothermische Relikte unter den Makrolepidopteren des Oberrheingebietes von Basel bis Mainz? (Kritische Besprechung der Arbeit von HUBER: Die wärmeliebende Tierwelt der weiteren Umgebung Basels, 1916). Archiv für Insektenkunde des Oberrheingebietes und der angrenzenden Länder, 2/3: 81 – 119; Freiburg im Breisgau.
- WARNECKE, G. (1936): Ausgestorbene und aussterbende Schmetterlinge. Entomologische Rundschau, 53: 97 – 101, 120 – 124, 132 – 134, 147 – 148, 149 – 152, 166 – 168; Stuttgart.
- WARNECKE, G. (1950): Wie stark kann die Einschränkung eines Lebensraumes für eine be-

- stimmte Schmetterlingsart ohne Gefährdung ihres Bestandes werden? (Zur Frage der Standortstreue und zur Konstanz der Fundorte bei Lepidopteren). *Entomologische Zeitschrift*, **60**: 9 – 13, 18 – 21; Stuttgart.
- WARNECKE, G. (1967): Welcher Schmetterling ist das? 3. Auflage: 159 pp.; Franckh, Stuttgart.
- WEID, R. & BRICK, H. (1990): Die Verbreitung des Weinhähnchens (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763) in Bayern: Anmerkungen zum Schutz einer Randpopulation. *Articulata*, **5**: 43 – 48; Erlangen.
- WEIDEMANN, G. & REICH, M. (1995): Zur Wirkung von Straßen auf die Tierwelt der Kalkmagerrasen unter besonderer Berücksichtigung der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*) und des Schachbretts (*Melanargia galathea*) (Saltatoria, Acrididae und Lepidoptera, Satyridae). In: BEINLICH, B. & PLACHTER, H. (Hrsg.), Ein Naturschutzkonzept für die Kalkmagerrasen der Mittleren Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg): Schutz, Nutzung und Entwicklung. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, **83**: 407 – 424; Karlsruhe.
- WEIDEMANN, G., REICH, M. & PLACHTER, H. (1996): Einfluß von Straßen auf eine Population der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus* L. 1758) (Saltatoria, Acrididae). In: PRADENHAUER, J. (Hrsg.), Jahrestagung 1995, Dresden/Tharandt. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, **26**: 259 – 267; Stuttgart.
- WEIDEMANN, H.J. (1982 – 1988): Gedanken zum Artenschutz. 1. Künstliche Freilandbiotope bedrohter Arten – eine wenig erfolgversprechende Lösung. 2. Über Mängel der herkömmlichen Lepidopterologie – ein Liebhabentomologe gibt Denkanstöße. 3. Über Biotopschutz. 4. Künstliche Nachzucht von Schmetterlingen als möglicher Beitrag zum Artenschutz. 5. Sammeln und Pflücken verboten – über Fehleinschätzungen und Mängel der derzeitigen Naturschutzbestrebungen. 6. Artenschutz und Lebensraum. Ein Beitrag zum Ökologie-Verständnis der Lepidopterologie und der Artenschutzbestrebungen. 7. Lebensraum und Lebensweise – Schmetterlingskunde einmal anders. 8. Kurzer Überblick über die Gefährdungssituation der Schmetterlinge und Hinweise für wirksame Abhilfemaßnahmen. *Entomologische Zeitschrift*, **92** (1982): 1 – 7, 97 – 111, 129 – 141, 185 – 194; **93** (1983): 1 – 16, 49 – 64; **94** (1984): 17 – 30, **98** (1988): 33 – 48; Stuttgart/Essen.
- WEIDEMANN, H.J. (1985): Der Fränkische Apollo (*Parnassius apollo melliculus*). Lebensraum, Lebensweise und aktuelle Gefährdungssituation. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg*, **60**: 85 – 97; Bamberg.
- WEIDNER, H. (1941): Die Gradflügler (Orthopteroidea und Blattoidea) des unteren Maintals mit einem Anhang: Orthopterenfunde aus dem Frankenwald, Fichtelgebirge und dem dazwischen liegenden Bayerischen Vogtland. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*, **31**: 371 – 459; München.
- WEIDNER, H. (1952): Das Schrifttum über die Gradflügler Deutschlands in den letzten zehn Jahren und einige Beiträge zur Gradflüglerfauna des Maintals und Nordbayerns (Orthopteroidea und Blattoidea). *Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg*, **37**: 1 – 24; Aschaffenburg.
- WEISS, C. (1914): Ausrottung und Schutz verschiedener Arten Schmetterlinge. *Entomologische Zeitschrift*, **27/48**: 276 – 277; Frankfurt am Main.
- WEISS, J.C. (1991): The Parnassiinae of the world, Part 1. 1 – 48; Sciences Naturelles, Venetie/Compiègne.
- WEISS, J.C. (1992): The Parnassiinae of the world, Part 2. 49 – 136; Sciences Naturelles, Ve-

- WEISS, J.C. (1999): The Parnassiinae of the world, Part 3. 137 – 236; Hillside, Canterbury.
- 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**: p. 294; Stuttgart.
- WEITZEL, M. (1986): Zur aktuellen Verbreitung der Kurzfühlerschrecken (Insecta, Caelifera) in Hunsrück, Saargau, Eifel, Westerwald und Bergischem Land. Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **13**: 88 – 103; Trier.
- WEITZEL, M. (1992): Zur Geradflüglerfauna des Koppelsteingebietes am Mittelrhein. In: GRUSCHWITZ, M. & BRAUN, M. (Hrsg.), Das Naturschutzgebiet „Koppelstein“ bei Lahnstein/Rhein – Flora, Fauna, Schutzaspekte, Pflege und Entwicklung. Fauna und Flora in Rheinland, Pfalz, Beiheft, **8**: 155 – 176; Landau.
- WEITZEL, M. (1996a): Zur Geradflüglerfauna der Dellbrücker Heide in Köln (Insecta: Orthoptera) – Untersuchungen in den Jahren 1972 bis 1978. In: HOFFMANN, H.J., WIPKING, W. & COLLN, K. (Hrsg.), Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). Decheniana, Beihefte, **35**: 121 – 125; Bonn.
- WEITZEL, M. (1996b): Zur Verbreitung des Weinhähnchens im Moselgebiet in den Jahren 1992 – 1995 (Insecta, Oecanthidae). Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **23**: 137 – 139; Trier.
- WEITZEL, M. (2005): Einige Nachweise der Holzbiene *Xylocopa violacea* (L.) im Moselgebiet. Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **32**: p. 59; Trier.
- WEITZEL, M. (2010): Untersuchungen zur Geradflüglerfauna des NSG „Mattheiser Wald“ in Trier. Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **37**: 49 – 53; Trier.
- WERNER, D.J. (1996): Die Ausbreitung von *Graphosoma lineatum* (Heteroptera – Pentatomidae). Heteropteron, **2**: 15 – 18; Köln.
- WERNER, D.J. (1997): Beobachtungen zur Biologie und Ausbreitung der Streifenwanze *Graphosoma lineatum* L. (Heteroptera – Pentatomidae). Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentags, **1996**: 171 – 184; Düsseldorf.
- WERNER, G.L. (1928): *Parnassius apollo* L. – eine Seltenheit? Entomologische Zeitschrift, **42/15**: p. 186; Frankfurt am Main.
- WERNER, H. (1926): Schützt den Apollo! Veröffentlichungen der Staatlichen Stelle für Naturschutz beim Württembergischen Landesamt für Denkmalpflege, **3**: 134 – 144; Stuttgart.
- WERNER, W. & KNEITZ, G. (1978): Die Fauna der mitteleuropäischen Weinbaugebiete und Hinweise auf die Veränderungen durch Flurbereinigungsmaßnahmen und technisierte Bewirtschaftungsweisen – ein Literaturbericht. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, **55**: 582 – 633; München.
- WIPKING, W. (1990): Ecophysiology of *Parnassius apollo* ssp. *vinningensis* in West Germany. In: NEW, T.R. (Hrsg.); Directory of Lepidoptera Conservation Projects. Miscellaneous Series of La Trobe University, **4**: 39 – 40; Bundoora/Victoria, Australia.
- WIPKING, W., FORST, M., KUHNA, P., RODENKIRCHEN, J. & SCHMITZ, O. (1992): Untersuchungen zur Großschmetterlingsfauna der Großstadt Köln (Insecta: Lepidoptera). In: HOFFMANN, H.J. & WIPKING, W. (Hrsg.), Beiträge zur Insekten- und Spinnenfauna der Großstadt Köln. Decheniana, Beihefte, **31**: 251 – 340; Bonn.

- WIPKING, W., FORST, M., KUHNA, P. & SCHMITZ, W. (1996): Die Großschmetterlingsfauna unterschiedlich strukturierter Flächen in Köln (Insecta, Macrolepidoptera). In: HOFFMANN, H.J., WIPKING, W. & COLLN, K. (Hrsg.), Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln (II). Decheniana, Beihefte, **35**: 337 – 392; Bonn.
- WITKOWSKI, Z. (1984): Gefährdung und Schutz des Apollofalters *Parnassius apollo* in Europa. Chronmy Przyrode Ojczysta, **40/5-6**: 86 – 92 (in Polnisch); Kraków.
- WITKOWSKI, Z. (1989): Zum Vorkommen des Apollofalters *Parnassius apollo* und des Schwarzen Apollo *Parnassius mnemosyne* im Pieniny Nationalpark. Chronmy Przyrode Ojczysta, **45/3**: 53 – 56 (in Polnisch); Kraków.
- WITKOWSKI, Z. & ADAMSKI, P. (1996): Decline and rehabilitation of the Apollo butterfly *Parnassius apollo* (LINNAEUS, 1758) in the Pieniny National Park (Polish Carpathians). In: SETTELE, J., MARGULES, C., POSCHOLD, P. & HENLE, K. (Hrsg.), Species survival in fragmented landscapes: 7 – 14; Kluwer, Dordrecht.
- WITKOWSKI, Z., BUDZIK, J. KOSIOR, A. (1992): Restitution des Apollofalters *Parnassius apollo* im Pieniny Nationalpark. II. Bewertung des Status der Population und seiner Bedrohung. Chronmy Przyrode Ojczysta, **48/4**: 31 – 40 (in Polnisch); Kraków.
- WITKOWSKI, Z., ADAMSKI, P., KOSIOR, A. & PLONKA, P. (1997): Extinction and reintroduction of *Parnassius apollo* in the Pieniny National Park (Polish Carpathians). Biologia, Journal of the Slovak Academy of Sciences, **52**: 199 – 208; Bratislava.
- WITKOWSKI, Z., KLEIN, J. & KOSIOR, A. (1992): Restitution des Apollofalters *Parnassius apollo* im Pieniny Nationalpark. I. Wo und wie häufig kann diese Art in den Pieniny vorkommen? Chronmy Przyrode Ojczysta, **48/3**: 69 – 83 (in Polnisch); Kraków.
- WITKOWSKI, Z., PLONKA, P. & BUDZIK, J. (1993): Das Verschwinden der Lokalrasse des Apollofalters, *Parnassius apollo frankenbergeri* SLABY 1955 im Pieniny Gebirge (Polnische Westkarpathen) und Maßnahmen zur Erhaltung seiner Population. In: BIDERMAN, A.W. & WISNIEWSKI, B. (Hrsg.), Schutz und Erhaltung von rückläufigen Arten in Naturparks und Naturreservaten. Pradnik, Prace i Materialy Muzeum Przyrodniczego im. W. Szafera, Supplement: 103 – 120 (in Polnisch); Ojcwów.
- WITTSTADT, H. (1949): Über die Lokalrassen des *Parnassius apollo* im nördlichen Bayern. Entomologische Zeitschrift, **59**: 21 – 25, 36 – 40; Stuttgart.
- WOCHEN-KURIER (2010): Die „fliegenden“ Hirsche kommen. Wochen-Kurier, **30/21** vom 26.05.2010; p. 1; Heidelberg.
- WOCKE, M.F. (1872): Verzeichnis der Falter Schlesiens. Zeitschrift für Entomologie, Neue Folge, **3**: 1 – 86; Breslau.
- WOLF, H. (1976): Die Berg-Singzikade in Hessen und in Mitteleuropa. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, **103**: 18 – 23; Wiesbaden.
- WOLF, P. (1927): Die Großschmetterlinge Schlesiens. 161 pp.; Verein für Schlesische Insektenkunde, Breslau.
- WULP, F.M.V.D. (1888 – 1903): Oestridae, Muscidae Calypterae, Muscidae Acalypterae, Pupipara, Hippoboscidae. In: GODMAN, F.D. & SALVIN, O. (Hrsg.), Biologia Centrali-Americana, Zoologia, Insecta, Diptera, **2**: 489 pp.; Dulau, London.
- WULP, F.M.V.D. (1898): Diptera. 497 pp.; Smithsonian, Washington.
- WYATT, C.W. (1957): Unvergeßliche Erlebnisse. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **42 (68)**: 49 – 53; Wien.
- WYATT, C.W. & OMOTE, K. (1963): Auf der Jagd nach *Parnassius autocrator* AVIN. Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft, **48**: 163 – 170; Wien.

- ZACHAY, W. (1993): Beitrag zur Heuschreckenfauna der Region Trier-Saarburg: das Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*). Dendrocopos; Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier, **20**: 117 – 118; Trier.
- ZACHER, F. (1915): Die Verbreitung der deutschen Geradflügler, ihre Beziehungen zu den Pflanzengesellschaften und ihre Abänderungen in Form und Farbe. Entomologische Zeitschrift, **29**: 39 – 40, 42 – 43, p. 47, 54 – 55, 58 – 59, 61 – 62, 66 – 67; Frankfurt am Main.
- ZACHER, F. (1917): Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung. Systematisches und synonymisches Verzeichnis der im Gebiete des Deutschen Reiches bisher aufgefundenen Orthopteren-Arten (Dermaptera, Oothecaria, Saltatoria). 287 pp.; Fischer, Jena.
- ZEBE, V. (1954): Über das Vorkommen einiger bemerkenswerter Insekten im Mittelrheingebiet: *Oecanthus pellucens* Scop. (Orthopt.). *Cicadetta montana* Scop. (Hemipt. Homopt.), *Stephanitis piri* F. (Hemipt. Heteropt.). Entomologische Zeitschrift, **64**: 257 – 259; Stuttgart.
- ZEBE, V. (1957/1963/1972): Zur Hemipterenfauna des Mittelrheingebiets. Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, **57** (1957): 75 – 91, **70** (1963): 23 – 36, **81** (1972): 13 – 25; Aschaffenburg.
- ZEBE, V. (1971): Heteropteren im Mittelrheingebiet. Decheniana, Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens, **124**: 39 – 65; Bonn.
- ZERKOWITZ, B. (1921): *Papilio podalirius* L. und *machaon* L. im März. Entomologische Zeitschrift, **35**: p. 78; Frankfurt am Main.
- ZEUNER, F. (1930): Der Einfluß der postglazialen Klimaschwankungen auf die Verbreitung von *Ephippigera vitium* SERV. (Orth. Tettig.). Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, **15**: 85 – 106; Berlin.
- ZÖLLER, S. (1995): Untersuchungen zur Ökologie von *Oedipoda germanica* (LATREILLE, 1804) unter besonderer Berücksichtigung der Populationsstruktur, der Habitatbindung und der Mobilität. *Articulata*, **10**: 21 – 59, Erlangen.
- ZÖLLNER, K. (1910): Gegen das Sammeln der *P. apollo*-Raupen. In: Auszug aus dem Protokoll der Mitgliederversammlung des Entomologischen Vereins Fürth vom 02. Juli 1910. Internationale Entomologische Zeitschrift, **4/18**: p. 105; Guben.
- ZUKOWSKI, R. (1959): Probleme des Rückgangs und des Aussterbens des Apollofalters *Parnassius apollo* L. in Polen. *Sylwan*, **103/6-7**: 15 – 29 (in Polnisch).
- ZUKOWSKY, B. (1928): Sammeltage 1928. Internationale Entomologische Zeitschrift, **22**: 197 – 200; Guben.

12 Alphabetisches Register der lateinischen Namen der untersuchten Insekten

Die untersuchten Apollofalter, anderen Schmetterlinge und anderen Insekten sowie die erwähnten Wirbeltiere, Weichtiere und Pflanzen sind nachstehend in einem alphabetischen Register der lateinischen Namen zusammengestellt.

Der alphabetische Index der lateinischen Namen enthält fast 40 Arten und Unterarten von Apollofaltern, fast 50 Arten anderer Schmetterlinge, fast 50 Arten anderer Insekten, einige Arten von Wirbeltieren und Weichtieren, und etwa 20 Arten von Pflanzen.

Apollofalter/Roter Apollo (<i>Parnassius apollo</i> LINNAEUS 1758)	23
Fichtelgebirgs-Apollo (<i>Parnassius apollo ancile</i> FRUHSTORFER 1909)	22
Aragonien-Apollo (<i>Parnassius apollo aragonicus</i> BRYK 1914a)	24
Asturien-Apollo (<i>Parnassius apollo asturiensis</i> PAGENSTECHER 1909a)	24
Königssee-Apollo (<i>Parnassius apollo bartholomaeus</i> STICHEL 1899)	21
Vorarlberg-Apollo (<i>Parnassius apollo bezauensis</i> RECK 1939)	57
Karpathen-Apollo (<i>Parnassius apollo carpathicus</i> REBEL & ROGENHOFER 1892)	57
Karwendel-Apollo (<i>Parnassius apollo claudius</i> BELLING 1915b)	21
Landeck-Apollo (<i>Parnassius apollo confinis</i> BELLING 1927)	57
Wolga-Apollo (<i>Parnassius apollo democratrus</i> KRULIKOWSKY 1906)	62
Eifel-Apollo (<i>Parnassius apollo eiffelensis</i> AUSTAUT 1900)	19
Tessin-Apollo (<i>Parnassius apollo heliophilus</i> FRUHSTORFER 1922)	66
Altmühl-Apollo (<i>Parnassius apollo lithographicus</i> BRYK 1922)	21
Schwarzwald-Apollo (<i>Parnassius apollo marcianus</i> PAGENSTECHER 1909a)	22
Franken-Apollo (<i>Parnassius apollo melliculus</i> STICHEL 1906b)	21
Vogesen-Apollo (<i>Parnassius apollo meridionalis</i> PAGENSTECHER 1909a)	22
Moskau-Apollo (<i>Parnassius apollo moscovitus</i> BRYK & EISNER 1938)	57
Nevada-Apollo (<i>Parnassius apollo nevadensis</i> OBERTHÜR 1891)	24
Jura-Apollo (<i>Parnassius apollo nivatus</i> FRUHSTORFER 1906)	24
Hegau-Apollo (<i>Parnassius apollo phonolithi</i> BRYK 1914a)	22
Saale-Apollo (<i>Parnassius apollo posthumus</i> FRUHSTORFER 1921a)	22
Engadin-Apollo (<i>Parnassius apollo rhaeticus</i> FRUHSTORFER 1906)	79
Burgenland-Apollo (<i>Parnassius apollo serpentinicus</i> MAYER 1925)	23
Schlesien-Apollo (<i>Parnassius apollo silesianus</i> MARSCHNER 1909)	23
Mähren-Apollo (<i>Parnassius apollo strambergensis</i> SKALA 1912)	23
Schwaben-Apollo (<i>Parnassius apollo suevicus</i> PAGENSTECHER 1909a)	21
Eifel-Apollo (<i>Parnassius apollo wescampi</i> in literis)	19
Wiener Apollo (<i>Parnassius apollo vindobonensis</i> BOLLOW 1929)	22
Mosel-Apollo (<i>Parnassius apollo vinningensis</i> STICHEL 1899)	39
Xerophil-Apollo (<i>Parnassius apollo xerophilus</i> FRUHSTORFER 1923c)	67
Apfelsinen-Apollo (<i>Parnassius autocrator</i> AVINOV 1913)	24
Regal-Apollo (<i>Parnassius charltonius</i> GRAY 1853)	24
Gelber Apollo (<i>Parnassius evermanni</i> MÈNÉTRIÉS 1849)	25
Imperator-Apollo (<i>Parnassius imperator</i> OBERTHÜR 1883)	24
Inopinatus-Apollo (<i>Parnassius inopinatus</i> KOTZSCH 1940a)	24
Schwarzer Apollo (<i>Parnassius mnemosyne</i> LINNAEUS 1758)	23
Alpen-Apollo (<i>Parnassius phoebus</i> FABRICIUS 1793)	21
Stubbendorf-Apollo (<i>Parnassius stubbendorfi</i> MÈNÉTRIÉS 1849)	114

12.2 Andere Schmetterlinge (Lepidoptera)

Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	128
Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	143

Kleiner Schillerfalter (<i>Apatura ilia</i> SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Nymphalidae)	121
Großer Schillerfalter (<i>Apatura iris</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	120
Baumweißling (<i>Aporia crataegi</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	114
Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	151
Schwarzer Bär (<i>Arctia villica</i> LINNAEUS 1758; Arctiidae)	157
Kaisermantel (<i>Argynnis paphia</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	125
Brombeer-Zipfelfalter (<i>Callophrys rubi</i> LINNAEUS 1758; Lycaenidae)	134
Perlgrasfalter (<i>Coenonympha arcania</i> LINNAEUS 1761; Satyridae)	137
Kleiner Heufalter (<i>Coenonympha pamphilus</i> LINNAEUS 1758; Satyridae)	137
Postillon-Heufalter (<i>Colias croceus</i> FOURCROY 1785; Pieridae)	142
Gemeiner Heufalter (<i>Colias hyale</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	69
Mittlerer Weinschwärmer (<i>Deilephila elpenor</i> LINNAEUS 1758; Sphingidae)	159
Kleiner Weinschwärmer (<i>Deilephila porcellus</i> LINNAEUS 1758; Sphingidae)	159
Russischer Bär oder Spanische Fahne (<i>Euplagia quadripunctaria</i> (PODA 1761); Arctiidae)	154
Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	130
Wolfsmilchschwärmer (<i>Hyles euphorbiae</i> LINNAEUS 1758; Sphingidae)	161
Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	149
Segelfalter (<i>Iphiclides podalirius</i> LINNAEUS 1758; Papilionidae)	95
Kleiner Perlmutterfalter (<i>Issoria lathonia</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	151
Schwarzgesäumter Besenginsterspanner (<i>Isturgia limbaria</i> (FABRICIUS 1775); Geometridae)	157
Mauerfuchs (<i>Lasiommata megera</i> LINNAEUS 1767; Satyridae)	141
Kleiner Eisvogel (<i>Limenitis camilla</i> LINNAEUS 1763; Nymphalidae)	126
Großer Eisvogel (<i>Limenitis populi</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	127
Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i> LINNAEUS 1761; Lycaenidae)	153
Taubenschwänzchen (<i>Macroglossum stellatarum</i> LINNAEUS 1758; Sphingidae)	160
Großes Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i> LINNAEUS 1758; Satyridae)	137
Schachbrett (<i>Melanargia galathea</i> , LINNAEUS 1758; Satyridae)	146
Roter Scheckenfalter (<i>Melitaea didyma</i> (ESPER 1778); Nymphalidae)	135
Blauer Eichen-Zipfelfalter (<i>Neozephyrus quercus</i> (LINNAEUS 1758); Lycaenidae)	134
Großer Fuchs (<i>Nymphalis polychloros</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	120
Östlicher Tiger-Schwabenschwanz (<i>Papilio glaucus</i> LINNAEUS 1758; Papilionidae)	197
Schwabenschwanz (<i>Papilio machaon</i> LINNAEUS 1758; Papilionidae)	101
Waldbrettspiel (<i>Pararge aegeria</i> LINNAEUS 1758; Satyridae)	146
Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	116
Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris rapae</i> LINNAEUS 1758; Pieridae)	118
C-Falter (<i>Polygona c-album</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	149
Rotbraunes Ochsenauge (<i>Pyronia tithonus</i> LINNAEUS 1767; Satyridae)	137
Wiener Nachtpfauenauge (<i>Saturnia pyri</i> SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775); Saturniidae)	162
Kleiner Schlehen-Zipfelfalter (<i>Satyrium acaciae</i> FABRICIUS 1787; Lycaenidae)	134
Brauner Eichen-Zipfelfalter (<i>Satyrium ilicis</i> (ESPER 1779); Lycaenidae)	134
Pflaumen-Zipfelfalter (<i>Satyrium pruni</i> LINNAEUS 1758; Lycaenidae)	134
Kreuzdorn-Zipfelfalter (<i>Satyrium spini</i> SCHIFFERMÜLLER (DENIS & SCHIFFERMÜLLER 1775);	

Birken-Zipfelfalter (<i>Thecla betulae</i> LINNAEUS 1758; Lycaenidae)	134
Admiral (<i>Vanessa atalanta</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	107
Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i> LINNAEUS 1758; Nymphalidae)	69

12.3 Andere Insekten

Herbst-Mosaikjungfer (<i>Aeschna mixta</i> LATREILLE 1805; Odonata: Aeshnidae)	109
Schlupfwespe (<i>Amblyteles flavopictus</i> RUDOW 1888; Hymenoptera: Ichneumonidae)	94
Junikäfer (<i>Amphimallon solstitialis</i> (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae)	180
Spitzmausrüssler (<i>Apion curtirostre</i> GERMAR 1817; Coleoptera: Apionidae)	95
Honigbiene (<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae)	183
Steinhummel (<i>Bombus lapidarius</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae)	185
Erdhummel (<i>Bombus terrestris</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Apidae)	185
Italienische Schönschrecke (<i>Calliptamus italicus</i> LINNAEUS 1758; Caelifera: Acrididae)	166
Gold-Laufkäfer (<i>Carabus auratus</i> LINNAEUS 1761; Coleoptera: Carabidae)	69
Gebänderte Prachtlibelle (<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS 1782); Odonata: Calopterygi- dae)	69
Blaufügel-Prachtlibelle (<i>Calopteryx virgo</i> LINNAEUS 1758; Odonata: Calopterygidae)	69
Goldglänzender Rosenkäfer (<i>Cetonia aurata</i> LINNAEUS 1761; Coleoptera: Scarabaei- dae)	177
Bergsingzikade (<i>Cicadetta montana</i> (SCOPOLI 1772; Hemiptera: Cicadidae)	186
Feld-Sandlaufkäfer (<i>Cicindela campestris</i> LINNAEUS 1758; Coleoptera: Carabidae)	176
Seidenbiene (<i>Colletes daviesanus</i> SMITH 1846; Hymenoptera: Colletidae)	196
Delta-Lehmwespe (<i>Delta unguiculatum</i> (VILLERS 1789); Hymenoptera: Eumenidae)	16
Raupenfliege (<i>Deuteramobia glabiventris</i> WULF 1898; Diptera: Tachinidae)	94
Brackwespe (<i>Digonogastra cinnabarinus</i> (VIERECK 1905); Hymenoptera: Braconidae)	94
Beerenwanze (<i>Dolycoris baccarum</i> LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae)	171
Steppen-Sattelschrecke (<i>Ephippigera ephippiger</i> (FIEBIG 1784); Ensifera: Ephippigeri- dae)	173
Schwarz-Gelbe Sattelschrecke (<i>Ephippigera ephippiger vitium</i> (SERVILLE 1831); Ensi- fera: Ephippigeridae)	173
Rote Röhrenspinne (<i>Eresus cinnaberinus</i> OLIVIER 1789; Araneae: Eresidae)	176
Schlupfwespe (<i>Erigorgus apollinis</i> KRIECHBAUMER 1900; Hymenoptera: Ichneumoni- dae)	94
Goliathkäfer (<i>Goliathus goliathus</i> LINNAEUS 1771; Coleoptera: Scarabaeidae)	179
Streifenwanze (<i>Graphosoma lineatum</i> LINNAEUS 1758; Hemiptera: Pentatomidae)	169
Hirschkäfer (<i>Lucanus cervus</i> LINNAEUS 1758; Coleoptera: Lucanidae)	180
Gottesanbeterin (<i>Mantis religiosa</i> LINNAEUS 1758; Mantodea: Mantidae)	186
Wald-Maikäfer (<i>Melolontha hippocastani</i> FABRICIUS 1801; Coleoptera: Scarabaeidae)	180
Feld-Maikäfer (<i>Melolontha melolontha</i> LINNAEUS 1758; Coleoptera: Scarabaeidae)	180
Erzwespe (<i>Mesopolobus amoenus</i> (WALKER 1834); Hymenoptera: Pteromalidae)	94
Weinhähnchen (<i>Oecanthus pellucens</i> SCOPOLI 1763; Ensifera: Gryllidae)	174
Blaufügelige Ödlandschrecke (<i>Oedipoda caerulea</i> (LINNAEUS 1758); Caelifera: Acrididae)	165

Rotflügelige Ödlandschrecke (<i>Oedipoda germanica</i> (LATREILLE 1804); Caelifera: Acrididae)	164
Brackwespe (<i>Oncophanes laevigatus</i> RATZEBURG 1852; Hymenoptera: Braconidae)	94
Nashornkäfer (<i>Oryctes nasicornis</i> (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Scarabaeidae)	180
Schwarze Schlupfwespe (<i>Pimpla instigator</i> FABRICIUS 1793; Hymenoptera: Ichneumonidae)	94
Glanzrüssler (<i>Polydrusus pilosus</i> GREDLER 1866; Coleoptera: Curculionidae)	95
Sägebock (<i>Priomus coriarius</i> (LINNAEUS 1758); Coleoptera: Cerambycidae)	180
Rotflügelige Schnarrschrecke (<i>Psophus stridulus</i> LINNAEUS 1758; Caelifera: Acrididae)	166
Erzwespe (<i>Pteromalus parnassiae</i> RUDOW 1888; Hymenoptera: Pteromalidae)	94
Erzwespe (<i>Pteromalus puparum</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Pteromalidae)	94
Erzwespe (<i>Pteromalus suspensus</i> RATZEBURG 1844a; Hymenoptera: Pteromalidae)	94
Rote Mordwanze (<i>Rhynocoris iracundus</i> (PODA 1761); Hemiptera: Reduviidae)	171
Blauflügelige Sandschrecke (<i>Sphingonotus caerulans</i> LINNAEUS 1767; Caelifera: Acrididae)	167
Sichelwespe (<i>Therion circumflexum</i> (LINNAEUS 1758); Hymenoptera: Ichneumonidae)	94
Stierkäfer (<i>Typhoeus typhoeus</i> LINNAEUS 1758; Coleoptera: Geotrupidae)	28
Blaue Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i> LINNAEUS 1758; Hymenoptera: Anthophoridae)	184

12.4 Weichtiere (Mollusca)

Weinbergschnecke (<i>Helix pomatia</i> LINNAEUS 1758; Pulmonata: Helicidae)	95
Felsenschnecke (<i>Helicigona faustina</i> (ROSSMÄSSLER 1835); Pulmonata: Helicidae)	95
Schatten-Laubschnecke (<i>Perforatella umbrosa</i> (PFEIFFER 1828; Pulmonata: Helicidae)	95

12.5 Wirbeltiere (Vertebrata)

Erdkröte (<i>Bufo bufo</i> LINNAEUS 1758; Anura: Bufonidae)	94
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i> LINNAEUS 1758; Falconiformes: Accipitridae)	187
Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i> TUNSTALL 1771; Falconiformes: Falconidae)	94
Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i> LINNAEUS 1758; Squamata: Lacertidae)	94
Smaragdeidechse (<i>Lacerta viridis</i> LAURENTI 1768; Squamata: Lacertidae)	94
Feld-Sperling (<i>Passer montanus</i> LINNAEUS 1758; Passeriformes: Passeridae)	94
Mauereidechse (<i>Podarcis muralis</i> LAURENTI 1768; Squamata: Lacertidae)	94
Feuersalamander (<i>Salamandra salamandra</i> LINNAEUS 1758; Caudata: Salamandridae)	94

12.6 Pflanzen

Edel-Schafgarbe (<i>Achillea nobilis</i> ; Asterales: Asteraceae)	56
Kugelnköpfiger Lauch (<i>Allium sphaerocephalum</i> ; Asparagales: Amaryllidaceae)	56
Schmetterlingsflieder oder Sommerflieder (<i>Buddleja davidii</i> ; Lamiales: Scrophulariaceae)	55
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i> ; Asterales: Asteraceae)	56

Skabiosen-Flockenblume (<i>Centaurea scabiosa</i> ; Asterales: Asteraceae) ²¹	56
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvensis</i> ; Asterales: Asteraceae)	56
Gemeine Kratzdistel (<i>Cirsium vulgare</i> ; Asterales: Asteraceae)	56
Gemeiner Wirbel-Dost (<i>Clinopodium vulgare</i> ; Lamiales)	56
Acker-Winde (<i>Convolvulus arvensis</i> ; Solanales: Convolvulaceae)	56
Besenginster (<i>Cytisus scoparius</i> ; Fabales: Fabaceae)	157
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i> ; Apiales)	56
Karthäuser-Nelke (<i>Dianthus carthusianorum</i> ; Caryophyllales)	56
Gewöhnlicher Natternkopf (<i>Echium vulgare</i> ; Asterales: Boraginaceae)	56
Gewöhnlicher Wasserdost (<i>Eupatorium cannabinum</i> ; Asterales: Asteraceae)	56
Efeu (<i>Hedera helix</i> ; Apiales: Araliaceae)	184
Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i> ; Dipsacales: Dipsacaceae)	56
Gemeiner Dost (<i>Origanum vulgare</i> ; Lamiales: Lamiaceae)	56
Echte Brombeere (<i>Rubus fruticosus</i> ; Rosales: Rosaceae)	56
Weide (<i>Salix</i> ; Malpighiales: Salicaceae)	184
Weißer Fetthenne oder Weißer Mauerpfeffer (<i>Sedum album</i> ; Saxifragales: Crassulaceae)	54
Felsen-Fetthenne oder Felsen-Mauerpfeffer (<i>Sedum rupestre</i> ; Saxifragales: Crassulaceae)	56
Brennnessel (<i>Urtica</i> ; Rosales: Urticaceae)	130

13 Wetterdaten in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens

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 Häufigkeitsverteilung des Mosel-Apollo und anderer Insekten im Zusammenhang mit der meteorologischen Konstellation werden hier die Wetterdaten der Jahre 2010 und 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Teil des Oberrheingrabens aufgelistet.

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.

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 nachstehenden Tabellen auch die Mondphasen eingetragen. Im Anschluß an die tabellarische Auflistung sind die wichtigsten Wetterparameter statistisch ausgewertet.

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (1)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
01.01.2010	7 °C	1 °C	wenig			mäßig		flach	
02.01.2010	3 °C	0 °C		wenig		leicht	viel		
03.01.2010	2 °C	- 1 °C		wenig	leicht	leicht			
04.01.2010	1 °C	- 2 °C		wenig	leicht	leicht			
05.01.2010	- 1 °C	- 6 °C			stark		wenig		
06.01.2010	0 °C	- 4 °C		wenig	mäßig				
07.01.2010	1 °C	- 3 °C			mäßig		wenig		a. halb
08.01.2010	1 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	mäßig			
09.01.2010	0 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	leicht			
10.01.2010	1 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	leicht			
11.01.2010	2 °C	- 1 °C		viel	leicht				
12.01.2010	1 °C	- 1 °C		wenig	leicht	leicht			
13.01.2010	- 1 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	mäßig			
14.01.2010	4 °C	- 1 °C			leicht	leicht	viel		
15.01.2010	2 °C	0 °C			leicht	leicht			
16.01.2010	1 °C	- 1 °C	wenig		leicht	mäßig	wenig		
17.01.2010	5 °C	0 °C	viel		leicht	mäßig			
18.01.2010	7 °C	3 °C	wenig						
19.01.2010	5 °C	1 °C						dicht	
20.01.2010	3 °C	1 °C				mäßig		dicht	
21.01.2010	4 °C	0 °C				leicht			
22.01.2010	5 °C	0 °C				mäßig	wenig		
23.01.2010	2 °C	- 1 °C			leicht	mäßig			z. halb
24.01.2010	2 °C	- 1 °C		viel	leicht	leicht			
25.01.2010	3 °C	0 °C		viel					
26.01.2010	0 °C	- 4 °C			mäßig	leicht	wenig		
27.01.2010	1 °C	- 7 °C			stark	leicht	wenig		
28.01.2010	2 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	mäßig	wenig		
29.01.2010	3 °C	0 °C	viel			mäßig			
30.01.2010	2 °C	- 1 °C		viel	leicht	leicht	wenig		voll
31.01.2010	3 °C	- 4 °C		wenig	mäßig	leicht	wenig		
01.02.2010	2 °C	- 1 °C		wenig	leicht	leicht			
02.02.2010	5 °C	- 1 °C	viel		leicht	mäßig	wenig		
03.02.2010	5 °C	2 °C	viel			mäßig			
04.02.2010	9 °C	3 °C				leicht	viel		
05.02.2010	4 °C	1 °C	viel			mäßig			
06.02.2010	7 °C	3 °C	wenig						a. halb
07.02.2010	7 °C	3 °C							
08.02.2010	1 °C	- 2 °C				mäßig			
09.02.2010	0 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	mäßig			
10.02.2010	1 °C	- 5 °C		wenig	mäßig		wenig		
11.02.2010	0 °C	- 4 °C		viel	mäßig	leicht			
12.02.2010	3 °C	- 2 °C		wenig	leicht	leicht			

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (2)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
13.02.2010	3 °C	- 2 °C		wenig	leicht	leicht			
14.02.2010	1 °C	- 2 °C	wenig	wenig	leicht	leicht	wenig		neu
15.02.2010	4 °C	- 4 °C		wenig	mäßig	leicht	wenig		
16.02.2010	4 °C	- 2 °C			leicht	mäßig	viel		
17.02.2010	4 °C	- 2 °C	wenig		leicht	mäßig	viel		
18.02.2010	9 °C	2 °C	wenig			leicht	wenig		
19.02.2010	6 °C	3 °C	viel			leicht			
20.02.2010	7 °C	1 °C	wenig	wenig	leicht	leicht	viel		
21.02.2010	7 °C	2 °C		wenig		leicht	wenig		
22.02.2010	11 °C	3 °C	viel			leicht	wenig		z. halb
23.02.2010	12 °C	8 °C	viel			mäßig			
24.02.2010	15 °C	8 °C	wenig			leicht	viel		
25.02.2010	15 °C	8 °C	wenig			leicht	viel		
26.02.2010	14 °C	5 °C	viel			mäßig	wenig		
27.02.2010	14 °C	5 °C				leicht	viel		
28.02.2010	16 °C	6 °C	wenig			stark	wenig		voll
01.03.2010	12 °C	5 °C	wenig			mäßig	viel		
02.03.2010	7 °C	2 °C	wenig		leicht		viel		
03.03.2010	7 °C	0 °C			leicht	mäßig	viel		
04.03.2010	9 °C	2 °C				mäßig	viel		
05.03.2010	6 °C	- 1 °C			leicht	leicht	viel		
06.03.2010	6 °C	0 °C		wenig	leicht	mäßig	wenig		
07.03.2010	2 °C	- 4 °C			mäßig	mäßig	viel		a. halb
08.03.2010	3 °C	- 4 °C			mäßig	mäßig	viel		
09.03.2010	3 °C	- 4 °C			mäßig	mäßig	viel		
10.03.2010	5 °C	- 3 °C			mäßig	mäßig	viel		
11.03.2010	7 °C	0 °C		wenig	leicht	leicht	wenig		
12.03.2010	5 °C	- 3 °C		wenig	mäßig				
13.03.2010	8 °C	2 °C				leicht			
14.03.2010	9 °C	4 °C	wenig			leicht	wenig		
15.03.2010	10 °C	4 °C	wenig			leicht	wenig		neu
16.03.2010	12 °C	6 °C	wenig			leicht	wenig		
17.03.2010	13 °C	2 °C			leicht	leicht	viel		
18.03.2010	17 °C	4 °C					viel		
19.03.2010	18 °C	9 °C	wenig			leicht	viel		
20.03.2010	18 °C	10 °C	viel			leicht	wenig		
21.03.2010	16 °C	11 °C	viel			leicht	wenig		
22.03.2010	17 °C	10 °C					viel		
23.03.2010	18 °C	5 °C			leicht		viel	flach	z. halb
24.03.2010	19 °C	8 °C				leicht	viel		
25.03.2010	20 °C	11 °C	wenig				viel		
26.03.2010	19 °C	9 °C	viel			leicht	wenig		
27.03.2010	11 °C	8 °C	viel			leicht	wenig		

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (3)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
28.03.2010	12 °C	8 °C	wenig			leicht			
29.03.2010	16 °C	10 °C	wenig			leicht	wenig		
30.03.2010	20 °C	10 °C	wenig			leicht	viel		voll
31.03.2010	15 °C	7 °C	wenig			mäßig	wenig		
01.04.2010	12 °C	6 °C	wenig			leicht	wenig		
02.04.2010	12 °C	2 °C			leicht	mäßig	viel		
03.04.2010	14 °C	7 °C	wenig				viel		
04.04.2010	14 °C	7 °C	wenig			mäßig	viel	flach	
05.04.2010	15 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig		
06.04.2010	16 °C	4 °C			leicht	leicht	viel		a. halb
07.04.2010	20 °C	8 °C				leicht	viel		
08.04.2010	20 °C	10 °C				leicht	wenig		
09.04.2010	20 °C	10 °C				leicht	viel		
10.04.2010	18 °C	8 °C				leicht	viel		
11.04.2010	11 °C	6 °C	wenig			leicht	wenig		
12.04.2010	8 °C	5 °C	viel						
13.04.2010	13 °C	4 °C	viel				wenig		
14.04.2010	17 °C	8 °C	wenig			leicht	viel	flach	neu
15.04.2010	16 °C	8 °C				leicht	viel		
16.04.2010	19 °C	10 °C				leicht	viel		
17.04.2010	18 °C	7 °C				leicht	viel		
18.04.2010	20 °C	8 °C				leicht	viel		
19.04.2010	22 °C	9 °C				leicht	viel	flach	
20.04.2010	21 °C	9 °C				mäßig	viel	flach	
21.04.2010	18 °C	9 °C				leicht	viel		z. halb
22.04.2010	15 °C	5 °C			leicht	leicht	viel		
23.04.2010	18 °C	6 °C				leicht	viel		
24.04.2010	22 °C	8 °C			leicht	leicht	viel		
25.04.2010	24 °C	12 °C	wenig			leicht	viel		
26.04.2010	22 °C	14 °C	wenig			leicht	viel	flach	
27.04.2010	22 °C	11 °C	-			leicht	viel	flach	
28.04.2010	23 °C	11 °C				leicht	viel		voll
29.04.2010	27 °C	14 °C				leicht	viel		
30.04.2010	24 °C	17 °C	wenig			leicht	wenig		
01.05.2010	18 °C	14 °C	wenig			leicht	wenig		
02.05.2010	18 °C	13 °C	wenig			leicht	wenig	flach	
03.05.2010	18 °C	10 °C	wenig			leicht	wenig		
04.05.2010	17 °C	9 °C				leicht	wenig		
05.05.2010	13 °C	7 °C	wenig			mäßig	wenig		
06.05.2010	9 °C	8 °C	viel						a. halb
07.05.2010	12 °C	6 °C	wenig						
08.05.2010	17 °C	7 °C					wenig		
09.05.2010	17 °C	8 °C	wenig				wenig		

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (4)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
10.05.2010	17 °C	11 °C	wenig						
11.05.2010	19 °C	12 °C	viel			mäßig	wenig		
12.05.2010	17 °C	10 °C				leicht	wenig		
13.05.2010	13 °C	9 °C	viel			mäßig			
14.05.2010	13 °C	8 °C	viel						neu
15.05.2010	14 °C	8 °C					wenig		
16.05.2010	19 °C	9 °C	wenig			mäßig	viel		
17.05.2010	20 °C	10 °C				mäßig	viel		
18.05.2010	17 °C	9 °C	wenig			leicht	viel	flach	
19.05.2010	12 °C	9 °C	viel			leicht			
20.05.2010	14 °C	9 °C	viel						
21.05.2010	20 °C	10 °C	wenig				viel		z. halb
22.05.2010	24 °C	11 °C				leicht	viel	flach	
23.05.2010	27 °C	15 °C				leicht	viel	flach	
24.05.2010	29 °C	15 °C				mäßig	viel		
25.05.2010	28 °C	17 °C	viel			mäßig	viel		
26.05.2010	22 °C	17 °C	viel				wenig		
27.05.2010	21 °C	15 °C	viel			leicht	wenig		
28.05.2010	24 °C	15 °C	viel			mäßig	wenig		voll
29.05.2010	26 °C	14 °C				leicht	viel		
30.05.2010	21 °C	15 °C	viel			mäßig	wenig		
31.05.2010	17 °C	10 °C	viel			leicht	wenig		
01.06.2010	23 °C	12 °C	wenig			mäßig	viel		
02.06.2010	22 °C	15 °C				mäßig	wenig		
03.06.2010	24 °C	15 °C				leicht	wenig		
04.06.2010	26 °C	16 °C				leicht	viel		a. halb
05.06.2010	28 °C	15 °C				leicht	viel		
06.06.2010	31 °C	17 °C	viel			mäßig	viel		
07.06.2010	26 °C	18 °C				leicht	viel		
08.06.2010	28 °C	16 °C	wenig			leicht	viel		
09.06.2010	30 °C	19 °C	wenig			mäßig	viel		
10.06.2010	31 °C	19 °C	wenig			leicht	viel		
11.06.2010	28 °C	19 °C	wenig			leicht	viel		
12.06.2010	25 °C	19 °C	wenig			mäßig	viel		neu
13.06.2010	25 °C	16 °C	wenig			leicht	viel		
14.06.2010	22 °C	16 °C				leicht	viel		
15.06.2010	25 °C	15 °C				leicht	viel		
16.06.2010	23 °C	16 °C				mäßig	viel		
17.06.2010	18 °C	16 °C	viel			leicht			
18.06.2010	27 °C	15 °C	wenig			mäßig	viel		
19.06.2010	20 °C	15 °C	wenig			mäßig	wenig		z. halb
20.06.2010	20 °C	11 °C	viel			mäßig	wenig		
21.06.2010	20 °C	13 °C				leicht	wenig		

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (5)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
22.06.2010	24 °C	10 °C					viel		
23.06.2010	26 °C	13 °C					viel		
24.06.2010	29 °C	15 °C					viel	flach	
25.06.2010	30 °C	17 °C				leicht	viel		
26.06.2010	30 °C	19 °C				leicht	viel		voll
27.06.2010	31 °C	19 °C				leicht	viel		
28.06.2010	32 °C	20 °C				leicht	viel		
29.06.2010	34 °C	20 °C				leicht	viel		
30.06.2010	32 °C	21 °C					viel		
01.07.2010	34 °C	19 °C				leicht	viel		
02.07.2010	36 °C	22 °C				leicht	viel		
03.07.2010	36 °C	23 °C	wenig			leicht	viel		
04.07.2010	33 °C	24 °C	wenig			leicht	viel		a. halb
05.07.2010	33 °C	21 °C				leicht	viel		
06.07.2010	28 °C	21 °C				mäßig	viel		
07.07.2010	28 °C	17 °C					viel		
08.07.2010	33 °C	18 °C				leicht	viel		
09.07.2010	36 °C	20 °C					viel		
10.07.2010	38 °C	22 °C					viel		
11.07.2010	36 °C	25 °C				leicht	viel		neu
12.07.2010	38 °C	25 °C	wenig			leicht	viel		
13.07.2010	33 °C	20 °C				leicht	viel		
14.07.2010	36 °C	21 °C	wenig			leicht	viel		
15.07.2010	29 °C	20 °C				leicht	viel		
16.07.2010	33 °C	19 °C				leicht	viel		
17.07.2010	24 °C	21 °C	viel			leicht	wenig		
18.07.2010	30 °C	17 °C				leicht	viel		z. halb
19.07.2010	29 °C	17 °C				leicht	viel		
20.07.2010	32 °C	18 °C				leicht	viel		
21.07.2010	35 °C	20 °C	wenig			leicht	viel		
22.07.2010	26 °C	21 °C	viel				wenig		
23.07.2010	21 °C	19 °C	viel						
24.07.2010	24 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		
25.07.2010	26 °C	13 °C				leicht	wenig		
26.07.2010	24 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		voll
27.07.2010	24 °C	16 °C	wenig			leicht	wenig		
28.07.2010	21 °C	16 °C	viel			leicht			
29.07.2010	23 °C	17 °C	viel			leicht	wenig		
30.07.2010	25 °C	14 °C	wenig				viel	flach	
31.07.2010	28 °C	14 °C				leicht	viel		
01.08.2010	30 °C	17 °C	wenig			leicht	viel		
02.08.2010	25 °C	20 °C	viel			leicht			
03.08.2010	24 °C	18 °C	viel			leicht	wenig		a. halb

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (6)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
04.08.2010	26 °C	13 °C				leicht	viel		
05.08.2010	24 °C	17 °C	viel			leicht	wenig		
06.08.2010	23 °C	14 °C				leicht	wenig		
07.08.2010	28 °C	13 °C				leicht	viel	flach	
08.08.2010	24 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		
09.08.2010	28 °C	16 °C				leicht	viel	flach	
10.08.2010	30 °C	16 °C				leicht	viel		neu
11.08.2010	25 °C	19 °C	viel			leicht	wenig		
12.08.2010	24 °C	20 °C	viel				wenig		
13.08.2010	25 °C	16 °C	wenig				viel	dicht	
14.08.2010	25 °C	15 °C				leicht	viel	flach	
15.08.2010	23 °C	17 °C	viel			leicht			
16.08.2010	18 °C	15 °C	viel			mäßig			z. halb
17.08.2010	19 °C	14 °C	viel			mäßig	wenig		
18.08.2010	20 °C	15 °C	viel			leicht	wenig		
19.08.2010	26 °C	15 °C	wenig			leicht	viel		
20.08.2010	28 °C	14 °C				leicht	viel		
21.08.2010	32 °C	17 °C				leicht	viel		
22.08.2010	34 °C	20 °C	viel			leicht	viel		
23.08.2010	27 °C	19 °C	viel			leicht	wenig		
24.08.2010	23 °C	17 °C	viel			leicht	viel		voll
25.08.2010	25 °C	15 °C	wenig			leicht	viel		
26.08.2010	29 °C	17 °C	viel			mäßig	viel		
27.08.2010	25 °C	20 °C	viel			leicht	wenig		
28.08.2010	22 °C	15 °C	viel			mäßig	wenig		
29.08.2010	20 °C	12 °C	viel			mäßig	viel		
30.08.2010	19 °C	10 °C	viel			mäßig	wenig		
31.08.2010	21 °C	11 °C	wenig			mäßig	viel	flach	
01.09.2010	22 °C	10 °C					viel	flach	a. halb
02.09.2010	23 °C	11 °C	wenig			leicht	viel	flach	
03.09.2010	23 °C	14 °C					viel	flach	
04.09.2010	23 °C	13 °C				leicht	viel	flach	
05.09.2010	22 °C	12 °C				leicht	viel		
06.09.2010	21 °C	12 °C				mäßig	viel		
07.09.2010	15 °C	13 °C	viel			mäßig			
08.09.2010	17 °C	13 °C	viel			leicht			neu
09.09.2010	19 °C	13 °C	viel			mäßig	wenig		
10.09.2010	23 °C	12 °C					viel		
11.09.2010	24 °C	15 °C				leicht	viel		
12.09.2010	25 °C	14 °C	viel			mäßig	viel		
13.09.2010	20 °C	14 °C	wenig			leicht	wenig		
14.09.2010	19 °C	12 °C	wenig			leicht	wenig		
15.09.2010	17 °C	14 °C	viel			mäßig	wenig		z. halb

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (7)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
16.09.2010	20 °C	12 °C				mäßig	wenig		
17.09.2010	21 °C	12 °C				leicht	viel		
18.09.2010	19 °C	8 °C				leicht	viel	flach	
19.09.2010	19 °C	7 °C				leicht	viel	flach	
20.09.2010	21 °C	8 °C				leicht	viel		
21.09.2010	22 °C	9 °C					viel	flach	
22.09.2010	23 °C	11 °C					viel	flach	
23.09.2010	24 °C	12 °C				leicht	viel		voll
24.09.2010	20 °C	15 °C	viel			leicht			
25.09.2010	16 °C	13 °C	viel			leicht	wenig		
26.09.2010	14 °C	8 °C	viel			leicht	wenig		
27.09.2010	16 °C	6 °C				leicht	viel	flach	
28.09.2010	12 °C	9 °C	wenig			leicht			
29.09.2010	16 °C	10 °C	wenig				wenig		
30.09.2010	15 °C	9 °C	viel			leicht	wenig		
01.10.2010	18 °C	12 °C	wenig			leicht	viel		a. halb
02.10.2010	16 °C	10 °C	viel			leicht			
03.10.2010	22 °C	12 °C				mäßig	viel		
04.10.2010	19 °C	13 °C				mäßig	viel		
05.10.2010	22 °C	13 °C	wenig			leicht	wenig		
06.10.2010	21 °C	11 °C				leicht	viel		
07.10.2010	18 °C	14 °C				leicht			
08.10.2010	16 °C	13 °C				leicht	wenig		
09.10.2010	18 °C	10 °C				mäßig	viel		
10.10.2010	18 °C	9 °C				mäßig	viel		
11.10.2010	18 °C	8 °C				leicht	viel		
12.10.2010	17 °C	5 °C					viel		
13.10.2010	14 °C	4 °C			leicht		viel	flach	
14.10.2010	11 °C	3 °C			leicht	leicht	viel	dicht	z. halb
15.10.2010	12 °C	4 °C	wenig				wenig		
16.10.2010	11 °C	8 °C	viel						
17.10.2010	11 °C	6 °C				leicht	wenig		
18.10.2010	8 °C	3 °C					wenig	dicht	
19.10.2010	8 °C	4 °C	viel			mäßig			
20.10.2010	12 °C	5 °C	viel			leicht	wenig		
21.10.2010	11 °C	4 °C				leicht	viel		
22.10.2010	6 °C	0 °C			leicht	leicht	viel		
23.10.2010	11 °C	- 1 °C	wenig		leicht	leicht	viel		voll
24.10.2010	11 °C	7 °C	wenig			leicht	viel		
25.10.2010	10 °C	3 °C			leicht	leicht	viel		
26.10.2010	11 °C	0 °C			leicht	leicht	viel		
27.10.2010	12 °C	4 °C	wenig				wenig		
28.10.2010	14 °C	6 °C	wenig			leicht	viel		

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (8)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
29.10.2010	15 °C	4 °C				leicht	viel		
30.10.2010	15 °C	8 °C				leicht	wenig		a. halb
31.10.2010	15 °C	9 °C	wenig			leicht	viel		
01.11.2010	15 °C	8 °C					viel	flach	
02.11.2010	13 °C	8 °C				leicht	wenig		
03.11.2010	15 °C	9 °C				leicht	wenig		
04.11.2010	17 °C	12 °C	wenig			mäßig			
05.11.2010	18 °C	12 °C				mäßig	viel		
06.11.2010	16 °C	9 °C	viel			leicht	wenig		neu
07.11.2010	10 °C	6 °C	viel						
08.11.2010	10 °C	5 °C	wenig			leicht	viel		
09.11.2010	12 °C	5 °C	wenig			leicht	wenig		
10.11.2010	13 °C	7 °C	viel			leicht	wenig		
11.11.2010	10 °C	5 °C	wenig			mäßig	viel	flach	
12.11.2010	14 °C	9 °C	viel			mäßig			
13.11.2010	18 °C	13 °C				mäßig	wenig		z. halb
14.11.2010	19 °C	10 °C				leicht	viel		
15.11.2010	12 °C	7 °C	viel						
16.11.2010	9 °C	6 °C	wenig						
17.11.2010	8 °C	5 °C	wenig						
18.11.2010	9 °C	5 °C	wenig				wenig		
19.11.2010	10 °C	6 °C	viel				wenig		
20.11.2010	10 °C	4 °C				leicht	viel		
21.11.2010	7 °C	4 °C	wenig						voll
22.11.2010	7 °C	4 °C	viel						
23.11.2010	6 °C	4 °C	wenig						
24.11.2010	7 °C	3 °C	wenig			leicht	wenig		
25.11.2010	4 °C	2 °C	viel	wenig					
26.11.2010	4 °C	1 °C	wenig	wenig		leicht	wenig		
27.11.2010	1 °C	- 1 °C	wenig	wenig	leicht	leicht	wenig		
28.11.2010	5 °C	0 °C			leicht		viel		a. halb
29.11.2010	2 °C	0 °C	wenig	viel	leicht	leicht			
30.11.2010	2 °C	- 2 °C			leicht	leicht	viel		
01.12.2010	- 1 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	leicht			
02.12.2010	- 1 °C	- 5 °C		viel	mäßig	leicht	wenig		
03.12.2010	- 1 °C	- 5 °C		wenig	mäßig		wenig		
04.12.2010	2 °C	- 5 °C		wenig	mäßig		wenig		
05.12.2010	3 °C	- 2 °C	viel		leicht	leicht			neu
06.12.2010	4 °C	1 °C	viel						
07.12.2010	4 °C	1 °C	viel						
08.12.2010	4 °C	1 °C	viel						
09.12.2010	3 °C	1 °C	wenig	wenig	leicht	leicht	wenig		
10.12.2010	6 °C	1 °C	viel		leicht	leicht	wenig		

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (9)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
11.12.2010	6 °C	2 °C	viel			mäßig			
12.12.2010	6 °C	3 °C	wenig			leicht	wenig		
13.12.2010	3 °C	- 2 °C			leicht		viel		z. halb
14.12.2010	1 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	leicht	viel		
15.12.2010	0 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	leicht			
16.12.2010	0 °C	- 3 °C		wenig	mäßig	leicht	wenig		
17.12.2010	1 °C	- 3 °C		viel	mäßig	leicht	viel		
18.12.2010	2 °C	- 4 °C		wenig	mäßig	leicht	viel		
19.12.2010	4 °C	- 3 °C	viel	viel	mäßig		wenig		
20.12.2010	5 °C	0 °C		wenig	leicht	leicht			
21.12.2010	5 °C	0 °C	viel		leicht				voll
22.12.2010	6 °C	2 °C	viel						
23.12.2010	6 °C	2 °C	wenig			leicht		dicht	
24.12.2010	3 °C	- 1 °C	viel	viel	leicht	leicht			
25.12.2010	0 °C	- 5 °C		viel	mäßig	leicht	wenig		
26.12.2010	- 3 °C	- 10 °C		wenig	stark	leicht	viel		
27.12.2010	1 °C	- 5 °C		wenig	mäßig				
28.12.2010	2 °C	- 3 °C		wenig	mäßig		wenig		a. halb
29.12.2010	2 °C	- 2 °C			leicht				
30.12.2010	2 °C	0 °C	wenig	wenig	leicht				
31.12.2010	2 °C	0 °C			leicht				

Höchsttemperatur

- 10 °C bis - 6 °C

- 5 °C bis - 1 °C

0 °C bis 4 °C

5 °C bis 9 °C

10 °C bis 14 °C

15 °C bis 19 °C

20 °C bis 24 °C

25 °C bis 29 °C

30 °C bis 34 °C

35 °C bis 39 °C

40 °C bis 44 °C

6 Tage	1,64 %
64 Tage	17,54 %
44 Tage	12,06 %
48 Tage	13,15 %
69 Tage	18,90 %
68 Tage	18,63 %
38 Tage	10,41 %
21 Tage	5,75 %
7 Tage	1,92 %

Höchsttemperatur

5 °C

10 °C

15 °C

20 °C

25 °C

30 °C

35 °C

erstmals am 01.01.2010	letztmals am 23.12.2010
erstmals am 22.02.2010	letztmals am 20.11.2010
erstmals am 24.02.2010	letztmals am 14.11.2010
erstmals am 25.03.2010	letztmals am 06.10.2010
erstmals am 29.04.2010	letztmals am 12.09.2010
erstmals am 06.06.2010	letztmals am 22.08.2010
erstmals am 02.07.2010	letztmals am 21.07.2010

Tiefsttemperatur

- 15 °C bis - 11 °C		
- 10 °C bis - 6 °C	3 Tage	0,82 %
- 5 °C bis - 1 °C	56 Tage	15,34 %
0 °C bis 4 °C	67 Tage	18,36 %
5 °C bis 9 °C	79 Tage	21,65 %
10 °C bis 14 °C	74 Tage	20,27 %
15 °C bis 19 °C	64 Tage	17,53 %
20 °C bis 24 °C	20 Tage	5,48 %
25 °C bis 29 °C	2 Tage	0,55 %
30 °C bis 34 °C		

Tiefsttemperatur

- 10 °C	letztmals am 20.12.2009	erstmals am 26.12.2010
- 5 °C	letztmals am 10.02.2010	erstmals am 02.12.2010
0 °C	letztmals am 11.03.2010	erstmals am 22.10.2010
5 °C	letztmals am 22.04.2010	erstmals am 12.10.2010
10 °C	erstmals am 20.03.2010	letztmals am 14.11.2010
15 °C	erstmals am 30.04.2010	letztmals am 24.09.2010
20 °C	erstmals am 28.06.2010	letztmals am 27.08.2010
25 °C	erstmals am 11.07.2010	letztmals am 12.07.2010

Regen

kein Regen	187 Tage	51,23 %
wenig Regen	92 Tage	25,21 %
viel Regen	86 Tage	23,56 %

Schnee

kein Schnee	315 Tage	86,30 %
wenig Schnee	39 Tage	10,69 %
viel Schnee	11 Tage	3,01 %
Schnee letztmals am	12.03.2010	
Schnee erstmals am	25.11.2010	

Frost

kein Frost	281 Tage	76,99 %
leichter Frost	50 Tage	13,70 %
mäßiger Frost	31 Tage	8,49 %
starker Frost	3 Tage	0,52 %
Dauerfrost letztmals am	11.02.2010	
Bodenfrost letztmals am	24.04.2010	
Bodenfrost erstmals am	13.10.2010	
Dauerfrost erstmals am	01.12.2010	

Wetterdaten 2010 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (11)

Wind

fast windstill	74 Tage	20,27 %
leichter Wind	214 Tage	58,64 %
mäßiger Wind	76 Tage	20,82 %
starker Wind	1 Tag	0,27 %

Sonne

keine Sonne	84 Tage	23,01 %
wenig Sonne	112 Tage	30,69 %
viel Sonne	169 Tage	46,30 %

Nebel

kein Nebel	329 Tage	90,14 %
flacher Nebel	30 Tage	8,22 %
dichter Nebel	6 Tage	1,64 %

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (1)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
01.01.2009	2 °C	0 °C			leicht			dicht	
02.01.2009	2 °C	- 4 °C			mäßig		wenig		
03.01.2009	2 °C	- 4 °C			mäßig		viel		
04.01.2009	1 °C	- 5 °C			mäßig				z. halb
05.01.2009	2 °C	- 2 °C		viel	leicht	leicht			
06.01.2009	- 1 °C	- 3 °C			mäßig	leicht			
07.01.2009	- 3 °C	- 10 °C			stark		viel		
08.01.2009	- 2 °C	- 10 °C			stark		viel		
09.01.2009	- 2 °C	- 10 °C			stark	leicht	viel		
10.01.2009	- 2 °C	- 12 °C			stark	leicht	viel		
11.01.2009	- 2 °C	- 12 °C			stark	leicht	viel		voll
12.01.2009	- 2 °C	- 12 °C			stark	leicht	viel		
13.01.2009	3 °C	- 5 °C			mäßig	leicht	viel		
14.01.2009	2 °C	- 5 °C		viel	mäßig	leicht	wenig		
15.01.2009	2 °C	0 °C					wenig		
16.01.2009	4 °C	0 °C					wenig	dicht	
17.01.2009	6 °C	- 2 °C	wenig		leicht	leicht	wenig		
18.01.2009	6 °C	2 °C	o ^o viel			leicht			a. halb
19.01.2009	8 °C	3 °C	wenig		leicht				
20.01.2009	7 °C	6 °C					wenig		
21.01.2009	7 °C	0 °C	wenig		leicht		wenig		
22.01.2009	7 °C	0 °C			leicht	leicht	viel		
23.01.2009	9 °C	2 °C	viel			mäßig			
24.01.2009	8 °C	4 °C					viel		
25.01.2009	7 °C	2 °C			leicht		viel		
26.01.2009	7 °C	0 °C			leicht		viel		neu
27.01.2009	2 °C	- 2 °C			leicht				
28.01.2009	6 °C	1 °C					wenig		
29.01.2009	3 °C	1 °C			leicht	leicht	viel		
30.01.2009	4 °C	- 2 °C			leicht	leicht	viel		
31.01.2009	3 °C	- 1 °C			leicht	leicht	wenig		
01.02.2009	2 °C	0 °C			leicht	leicht			
02.02.2009	6 °C	- 1 °C			leicht	leicht			
03.02.2009	8 °C	- 1 °C			leicht		viel		z. halb
04.02.2009	5 °C	0 °C	wenig		leicht		wenig		
05.02.2009	8 °C	2 °C	wenig		leicht	leicht	wenig		
06.02.2009	8 °C	4 °C	wenig			leicht	wenig	dicht	
07.02.2009	7 °C	4 °C	viel					dicht	
08.02.2009	6 °C	3 °C							
09.02.2009	5 °C	1 °C	wenig	wenig	leicht	leicht			voll
10.02.2009	8 °C	4 °C	viel			mäßig			
11.02.2009	6 °C	3 °C			leicht	leicht	viel		
12.02.2009	6 °C	1 °C		viel	leicht	leicht	wenig		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (2)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
13.02.2009	4 °C	0 °C		wenig	leicht	leicht			
14.02.2009	5 °C	0 °C		wenig	leicht		wenig		
15.02.2009	4 °C	- 4 °C			mäßig	leicht	viel		
16.02.2009	3 °C	0 °C	wenig	viel	leicht	leicht			a. halb
17.02.2009	6 °C	0 °C	viel		leicht	leicht			
18.02.2009	4 °C	- 4 °C			mäßig		viel		
19.02.2009	5 °C	- 5 °C			mäßig		viel		
20.02.2009	4 °C	0 °C	viel	wenig	leicht				
21.02.2009	7 °C	2 °C	wenig						
22.02.2009	6 °C	3 °C	viel			mäßig			
23.02.2009	8 °C	4 °C	viel						
24.02.2009	8 °C	4 °C	wenig						
25.02.2009	9 °C	2 °C			leicht		viel		
26.02.2009	8 °C	3 °C	wenig			leicht			
27.02.2009	9 °C	5 °C	wenig			leicht			
28.02.2009	13 °C	7 °C				leicht	viel		
01.03.2009	14 °C	5 °C				mäßig	wenig		
02.03.2009	11 °C	9 °C	viel						
03.03.2009	12 °C	6 °C	wenig				wenig		
04.03.2009	12 °C	3 °C			leicht	mäßig	wenig		z. halb
05.03.2009	7 °C	5 °C	viel						
06.03.2009	6 °C	4 °C	viel			leicht			
07.03.2009	11 °C	3 °C	wenig				viel		
08.03.2009	9 °C	4 °C	viel			mäßig			
09.03.2009	9 °C	4 °C	viel			leicht	viel		
10.03.2009	7 °C	4 °C	viel			mäßig			
11.03.2009	10 °C	4 °C	wenig				wenig		voll
12.03.2009	8 °C	5 °C	viel			leicht			
13.03.2009	12 °C	7 °C	wenig				wenig		
14.03.2009	14 °C	5 °C				leicht	wenig		
15.03.2009	12 °C	9 °C	wenig			leicht			
16.03.2009	13 °C	8 °C	wenig				wenig		
17.03.2009	15 °C	5 °C			leicht	leicht	viel		
18.03.2009	14 °C	3 °C			leicht	leicht	viel		a. halb
19.03.2009	14 °C	2 °C			leicht	leicht	viel		
20.03.2009	9 °C	2 °C			leicht	leicht	viel		
21.03.2009	10 °C	0 °C			leicht		viel		
22.03.2009	11 °C	1 °C			leicht	leicht	wenig		
23.03.2009	12 °C	6 °C	wenig	wenig		stark			
24.03.2009	9 °C	3 °C	viel	wenig	leicht	leicht	wenig		
25.03.2009	6 °C	1 °C	viel		leicht	leicht			
26.03.2009	9 °C	4 °C	viel			leicht			neu
27.03.2009	11 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (3)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
28.03.2009	10 °C	6 °C	viel			leicht	wenig		
29.03.2009	12 °C	6 °C	wenig				wenig		
30.03.2009	14 °C	3 °C			leicht	leicht	viel	flach	
31.03.2009	14 °C	6 °C				mäßig	viel		
01.04.2009	16 °C	7 °C				mäßig	wenig		
02.04.2009	20 °C	10 °C				mäßig	viel		z. halb
03.04.2009	22 °C	13 °C				leicht	viel		
04.04.2009	23 °C	12 °C				leicht	viel		
05.04.2009	22 °C	13 °C					viel		
06.04.2009	22 °C	11 °C				leicht	viel		
07.04.2009	24 °C	13 °C				leicht	viel		
08.04.2009	19 °C	14 °C				leicht	viel		
09.04.2009	23 °C	12 °C					viel		voll
10.04.2009	24 °C	14 °C				leicht	viel		
11.04.2009	24 °C	14 °C					viel		
12.04.2009	24 °C	14 °C					wenig		
13.04.2009	25 °C	13 °C				leicht	viel		
14.04.2009	25 °C	13 °C				leicht	viel		
15.04.2009	25 °C	13 °C				leicht	viel		
16.04.2009	21 °C	15 °C	viel			leicht	wenig		
17.04.2009	12 °C	10 °C	viel			leicht			a. halb
18.04.2009	12 °C	10 °C	viel			leicht	wenig		
19.04.2009	20 °C	8 °C				leicht	viel		
20.04.2009	24 °C	12 °C				leicht	viel	flach	
21.04.2009	25 °C	14 °C	wenig			leicht	viel		
22.04.2009	23 °C	13 °C				leicht	viel		
23.04.2009	16 °C	8 °C					wenig		
24.04.2009	17 °C	7 °C				leicht	viel		
25.04.2009	24 °C	10 °C	wenig			leicht	viel		neu
26.04.2009	23 °C	13 °C				leicht	viel		
27.04.2009	19 °C	13 °C				leicht	wenig		
28.04.2009	13 °C	12 °C	viel			leicht			
29.04.2009	18 °C	8 °C	wenig			leicht	wenig		
30.04.2009	17 °C	8 °C				leicht	wenig		
01.05.2009	22 °C	8 °C	viel			leicht	wenig	flach	z. halb
02.05.2009	23 °C	12 °C				leicht	viel		
03.05.2009	25 °C	12 °C					viel	flach	
04.05.2009	18 °C	13 °C				leicht	viel		
05.05.2009	17 °C	6 °C	viel			leicht	wenig		
06.05.2009	20 °C	11 °C				mäßig	viel		
07.05.2009	24 °C	10 °C					viel	flach	
08.05.2009	25 °C	14 °C	wenig			mäßig	viel		
09.05.2009	24 °C	14 °C	viel			leicht	viel	flach	voll

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (4)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
10.05.2009	23 °C	15 °C	viel			leicht	wenig		
11.05.2009	23 °C	15 °C	viel			leicht	wenig		
12.05.2009	17 °C	13 °C	viel			mäßig	wenig		
13.05.2009	19 °C	13 °C	wenig			leicht	wenig		
14.05.2009	21 °C	14 °C	viel			leicht	wenig		
15.05.2009	19 °C	13 °C	viel				wenig		
16.05.2009	20 °C	11 °C				leicht	viel		
17.05.2009	27 °C	12 °C	viel			mäßig	viel		a. halb
18.05.2009	24 °C	14 °C				leicht	viel		
19.05.2009	25 °C	13 °C				leicht	viel		
20.05.2009	28 °C	14 °C				leicht	viel		
21.05.2009	27 °C	17 °C	viel			leicht	wenig		
22.05.2009	24 °C	17 °C	viel			leicht	viel		
23.05.2009	25 °C	12 °C				leicht	viel		
24.05.2009	28 °C	17 °C	wenig				viel		
25.05.2009	32 °C	19 °C				leicht	viel		
26.05.2009	23 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		
27.05.2009	23 °C	13 °C				leicht	viel		
28.05.2009	21 °C	14 °C	viel			leicht	wenig		
29.05.2009	23 °C	13 °C				leicht	viel		
30.05.2009	23 °C	12 °C				leicht	viel		
31.05.2009	22 °C	13 °C				leicht	viel		z. halb
01.06.2009	24 °C	14 °C	wenig			leicht	viel		
02.06.2009	28 °C	16 °C				leicht	viel		
03.06.2009	26 °C	15 °C				mäßig	viel		
04.06.2009	21 °C	14 °C				mäßig	viel		
05.06.2009	21 °C	12 °C				leicht	viel		
06.06.2009	17 °C	12 °C	viel			leicht	wenig		
07.06.2009	20 °C	12 °C	viel			leicht	viel		voll
08.06.2009	24 °C	12 °C	viel			leicht	viel		
09.06.2009	23 °C	15 °C	viel			leicht	viel		
10.06.2009	24 °C	15 °C	wenig			mäßig	viel		
11.06.2009	21 °C	16 °C	wenig			stark	wenig		
12.06.2009	24 °C	13 °C				mäßig	viel	flach	
13.06.2009	27 °C	12 °C				leicht	viel		
14.06.2009	30 °C	15 °C				leicht	viel		
15.06.2009	27 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		a. halb
16.06.2009	24 °C	15 °C	wenig			leicht	viel		
17.06.2009	26 °C	14 °C				leicht	viel		
18.06.2009	31 °C	16 °C				mäßig	viel		
19.06.2009	23 °C	18 °C	wenig			leicht	viel		
20.06.2009	26 °C	16 °C				leicht	viel		
21.06.2009	24 °C	14 °C	viel			leicht	viel		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (5)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
22.06.2009	19 °C	11 °C	viel			leicht	viel		neu
23.06.2009	22 °C	11 °C				leicht	wenig		
24.06.2009	28 °C	16 °C				leicht	viel		
25.06.2009	29 °C	18 °C	viel			leicht	viel		
26.06.2009	28 °C	18 °C					viel		
27.06.2009	27 °C	19 °C	viel			leicht	wenig		
28.06.2009	28 °C	18 °C	wenig			leicht	viel		
29.06.2009	30 °C	20 °C				leicht	viel		z. halb
30.06.2009	32 °C	20 °C	viel			mäßig	viel		
01.07.2009	32 °C	20 °C	wenig			leicht	viel		
02.07.2009	33 °C	21 °C				leicht	viel		
03.07.2009	33 °C	21 °C	wenig			leicht	viel		
04.07.2009	31 °C	19 °C				leicht	viel	dicht	
05.07.2009	31 °C	21 °C	wenig				viel		
06.07.2009	26 °C	19 °C	viel			leicht	viel		
07.07.2009	24 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		voll
08.07.2009	20 °C	15 °C	viel			mäßig	wenig		
09.07.2009	21 °C	14 °C	viel			leicht	wenig		
10.07.2009	21 °C	12 °C				leicht	wenig		
11.07.2009	24 °C	15 °C				leicht	wenig		
12.07.2009	24 °C	14 °C	viel			leicht	wenig		
13.07.2009	29 °C	17 °C	viel				wenig		
14.07.2009	27 °C	19 °C	viel			leicht	wenig		
15.07.2009	27 °C	19 °C	viel			leicht	viel		a. halb
16.07.2009	30 °C	20 °C				leicht	viel		
17.07.2009	25 °C	16 °C	viel			leicht	wenig		
18.07.2009	21 °C	15 °C	viel			mäßig	wenig		
19.07.2009	24 °C	15 °C	viel			mäßig	wenig		
20.07.2009	26 °C	15 °C	wenig			mäßig	viel		
21.07.2009	30 °C	17 °C					viel		
22.07.2009	28 °C	22 °C				mäßig	viel		neu
23.07.2009	26 °C	19 °C	viel			leicht	viel		
24.07.2009	26 °C	16 °C				leicht	viel		
25.07.2009	23 °C	16 °C	wenig			leicht	viel		
26.07.2009	28 °C	14 °C				leicht	viel		
27.07.2009	31 °C	16 °C	viel			leicht	viel		
28.07.2009	28 °C	18 °C				leicht	viel		z. halb
29.07.2009	30 °C	16 °C				leicht	viel		
30.07.2009	27 °C	19 °C				mäßig	viel		
31.07.2009	25 °C	15 °C				leicht	viel		
01.08.2009	29 °C	17 °C				leicht	viel		
02.08.2009	24 °C	20 °C	viel			leicht	wenig		
03.08.2009	26 °C	17 °C	wenig			leicht	viel		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (6)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
04.08.2009	29 °C	17 °C				leicht	viel		
05.08.2009	30 °C	16 °C				leicht	viel	flach	
06.08.2009	29 °C	19 °C				leicht	viel		voll
07.08.2009	31 °C	20 °C				leicht	viel		
08.08.2009	26 °C	21 °C	wenig			leicht	wenig		
09.08.2009	29 °C	20 °C				leicht	viel		
10.08.2009	25 °C	20 °C	viel				wenig		
11.08.2009	24 °C	19 °C	wenig			leicht	wenig		
12.08.2009	29 °C	18 °C				mäßig	viel	flach	
13.08.2009	23 °C	20 °C	viel				wenig		a. halb
14.08.2009	27 °C	17 °C				leicht	viel		
15.08.2009	30 °C	16 °C				leicht	viel		
16.08.2009	33 °C	17 °C				leicht	viel		
17.08.2009	34 °C	21 °C	wenig			leicht	viel		
18.08.2009	28 °C	20 °C				leicht	viel		
19.08.2009	33 °C	20 °C				leicht	viel		
20.08.2009	37 °C	22 °C				leicht	viel		neu
21.08.2009	27 °C	24 °C	wenig			mäßig	wenig		
22.08.2009	26 °C	16 °C				leicht	viel		
23.08.2009	27 °C	16 °C				mäßig	viel		
24.08.2009	30 °C	15 °C				leicht	viel		
25.08.2009	29 °C	20 °C	viel			mäßig	wenig		
26.08.2009	24 °C	19 °C	viel			leicht	viel		
27.08.2009	30 °C	18 °C				leicht	viel		z. halb
28.08.2009	28 °C	19 °C				mäßig	viel		
29.08.2009	24 °C	17 °C				mäßig	viel		
30.08.2009	26 °C	11 °C				leicht	viel		
31.08.2009	28 °C	13 °C				leicht	viel		
01.09.2009	33 °C	17 °C	viel			leicht	viel		
02.09.2009	28 °C	19 °C				leicht	wenig	flach	
03.09.2009	23 °C	18 °C	viel			stark	wenig		
04.09.2009	23 °C	15 °C	viel				wenig		voll
05.09.2009	20 °C	11 °C				mäßig	viel		
06.09.2009	23 °C	13 °C				leicht	viel		
07.09.2009	25 °C	11 °C					viel		
08.09.2009	27 °C	13 °C				leicht	viel	flach	
09.09.2009	27 °C	15 °C				leicht	viel		
10.09.2009	27 °C	15 °C				mäßig	viel	flach	
11.09.2009	22 °C	15 °C				leicht	wenig	flach	
12.09.2009	23 °C	15 °C				mäßig	viel		a. halb
13.09.2009	21 °C	12 °C	wenig			leicht	viel		
14.09.2009	17 °C	11 °C	viel			leicht	wenig		
15.09.2009	18 °C	9 °C					wenig		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (7)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
16.09.2009	22 °C	12 °C				leicht	wenig	dicht	
17.09.2009	21 °C	15 °C				leicht			
18.09.2009	22 °C	17 °C				leicht	wenig		neu
19.09.2009	25 °C	16 °C				leicht	wenig		
20.09.2009	26 °C	15 °C				leicht	wenig		
21.09.2009	25 °C	15 °C				leicht	viel	dicht	
22.09.2009	25 °C	15 °C					viel	flach	
23.09.2009	26 °C	15 °C				leicht	viel	dicht	
24.09.2009	24 °C	13 °C				leicht	viel	flach	
25.09.2009	23 °C	15 °C					viel	flach	
26.09.2009	23 °C	11 °C				leicht	viel	flach	z. halb
27.09.2009	24 °C	11 °C				leicht	viel	flach	
28.09.2009	24 °C	11 °C				leicht	viel	flach	
29.09.2009	22 °C	11 °C				leicht	viel	flach	
30.09.2009	19 °C	14 °C					wenig		
01.10.2009	20 °C	11 °C				mäßig	wenig	flach	
02.10.2009	19 °C	11 °C				leicht	viel		
03.10.2009	20 °C	10 °C				mäßig	viel		
04.10.2009	20 °C	13 °C				stark	viel		voll
05.10.2009	18 °C	11 °C	viel			leicht	wenig		
06.10.2009	21 °C	13 °C	viel				wenig		
07.10.2009	26 °C	14 °C				leicht	viel	flach	
08.10.2009	24 °C	17 °C	wenig			leicht	wenig		
09.10.2009	19 °C	13 °C				leicht	wenig		
10.10.2009	19 °C	13 °C	viel			leicht	wenig		
11.10.2009	16 °C	11 °C	viel			leicht	wenig		a. halb
12.10.2009	14 °C	8 °C	viel			mäßig	wenig		
13.10.2009	14 °C	6 °C	viel			leicht	wenig	flach	
14.10.2009	10 °C	4 °C			leicht	leicht	viel	flach	
15.10.2009	10 °C	2 °C			leicht	leicht	viel		
16.10.2009	7 °C	4 °C	viel			leicht	wenig		
17.10.2009	11 °C	6 °C	viel			leicht	viel		
18.10.2009	12 °C	5 °C	wenig			leicht	viel		neu
19.10.2009	10 °C	2 °C			leicht	leicht	viel		
20.10.2009	11 °C	2 °C			leicht	mäßig	viel		
21.10.2009	12 °C	4 °C				mäßig	viel		
22.10.2009	12 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig		
23.10.2009	11 °C	5 °C	viel					dicht	
24.10.2009	13 °C	8 °C	wenig			leicht	wenig	dicht	
25.10.2009	17 °C	10 °C	viel			leicht	viel		
26.10.2009	16 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig	flach	z. halb
27.10.2009	16 °C	9 °C					wenig		
28.10.2009	14 °C	8 °C					wenig		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (8)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
29.10.2009	9 °C	5 °C						dicht	
30.10.2009	13 °C	7 °C				leicht	viel		
31.10.2009	10 °C	5 °C				leicht	viel		
01.11.2009	13 °C	4 °C	wenig			leicht	viel		
02.11.2009	12 °C	8 °C	viel			leicht			voll
03.11.2009	13 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig		
04.11.2009	11 °C	8 °C	viel			leicht	wenig		
05.11.2009	13 °C	7 °C	wenig			leicht	viel		
06.11.2009	12 °C	7 °C	viel			leicht	viel		
07.11.2009	9 °C	4 °C	viel			leicht	wenig		
08.11.2009	11 °C	6 °C	wenig				wenig		
09.11.2009	9 °C	5 °C	viel			leicht			a. halb
10.11.2009	7 °C	5 °C	wenig						
11.11.2009	10 °C	5 °C	viel			leicht	wenig		
12.11.2009	7 °C	2 °C	viel		leicht	leicht	wenig		
13.11.2009	14 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig		
14.11.2009	13 °C	9 °C	viel			leicht	wenig		
15.11.2009	12 °C	7 °C					wenig		
16.11.2009	13 °C	9 °C	viel						neu
17.11.2009	14 °C	11 °C	viel			leicht			
18.11.2009	13 °C	7 °C	wenig			leicht	viel		
19.11.2009	13 °C	6 °C					viel	flach	
20.11.2009	14 °C	6 °C				leicht	viel		
21.11.2009	14 °C	8 °C				leicht	wenig		
22.11.2009	13 °C	9 °C	wenig			leicht	wenig		
23.11.2009	12 °C	9 °C	viel			mäßig	wenig		
24.11.2009	13 °C	10 °C	viel			leicht			z. halb
25.11.2009	15 °C	9 °C	wenig			leicht	viel		
26.11.2009	12 °C	9 °C	wenig			mäßig	wenig		
27.11.2009	12 °C	7 °C	wenig			mäßig	viel		
28.11.2009	12 °C	7 °C	viel			mäßig	wenig		
29.11.2009	11 °C	8 °C				mäßig	wenig		
30.11.2009	8 °C	6 °C	viel						
01.12.2009	8 °C	6 °C	viel						
02.12.2009	8 °C	4 °C				leicht	viel		voll
03.12.2009	9 °C	4 °C	viel			mäßig	wenig		
04.12.2009	8 °C	3 °C	wenig			leicht	wenig		
05.12.2009	7 °C	1 °C	wenig		leicht	leicht	wenig		
06.12.2009	10 °C	6 °C	viel						
07.12.2009	10 °C	7 °C	wenig			leicht	wenig	dicht	
08.12.2009	9 °C	5 °C	viel			mäßig			
09.12.2009	10 °C	5 °C					viel	flach	a. halb
10.12.2009	11 °C	5 °C	viel			leicht	wenig		

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (9)

Datum	Höchst	Tiefst	Regen	Schnee	Frost	Wind	Sonne	Nebel	Mond
11.12.2009	8 °C	4 °C	viel						
12.12.2009	5 °C	1 °C	wenig			leicht	wenig		
13.12.2009	3 °C	- 1 °C		wenig	leicht	leicht	wenig		
14.12.2009	0 °C	- 3 °C			mäßig	mäßig	wenig		
15.12.2009	2 °C	- 2 °C			leicht	mäßig			
16.12.2009	4 °C	- 1 °C		wenig	leicht	leicht	wenig		neu
17.12.2009	2 °C	- 2 °C		wenig	leicht	leicht	wenig		
18.12.2009	0 °C	- 5 °C		wenig	mäßig	leicht	viel		
19.12.2009	- 7 °C	- 10 °C		wenig	stark	leicht	viel		
20.12.2009	- 3 °C	- 11 °C		wenig	stark	mäßig	wenig		
21.12.2009	1 °C	- 6 °C	viel	wenig	stark	leicht	wenig		
22.12.2009	9 °C	1 °C	viel			leicht	wenig		
23.12.2009	4 °C	2 °C	wenig	wenig		leicht		dicht	
24.12.2009	5 °C	2 °C	viel						z. halb
25.12.2009	7 °C	3 °C	viel			mäßig			
26.12.2009	7 °C	0 °C			leicht		viel		
27.12.2009	4 °C	- 1 °C	wenig	wenig	leicht	leicht	viel		
28.12.2009	8 °C	1 °C	wenig			leicht	wenig		
29.12.2009	4 °C	0 °C	viel	wenig	leicht	mäßig			
30.12.2009	9 °C	7 °C	viel						
31.12.2009	10 °C	7 °C	viel						voll

Höchsttemperatur

- 10 °C bis - 6 °C	1 Tag	0,27 %
- 5 °C bis - 1 °C	8 Tage	2,20 %
0 °C bis 4 °C	30 Tage	8,22 %
5 °C bis 9 °C	61 Tage	16,71 %
10 °C bis 14 °C	69 Tage	18,90 %
15 °C bis 19 °C	27 Tage	7,40 %
20 °C bis 24 °C	82 Tage	22,47 %
25 °C bis 29 °C	63 Tage	17,26 %
30 °C bis 34 °C	23 Tage	6,30 %
35 °C bis 39 °C	1 Tag	0,27 %
40 °C bis 44 °C		

Höchsttemperatur

5 °C	erstmals am 17.01.2009	letztmals am 31.12.2009
10 °C	erstmals am 28.02.2009	letztmals am 31.12.2009
15 °C	erstmals am 17.03.2009	letztmals am 25.11.2009
20 °C	erstmals am 02.04.2009	letztmals am 08.10.2009
25 °C	erstmals am 13.04.2009	letztmals am 07.10.2009
30 °C	erstmals am 25.05.2009	letztmals am 01.09.2009
35 °C	erstmals am 20.08.2009	letztmals am 20.08.2009

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (10)

Tiefsttemperatur

- 15 °C bis - 11 °C	4 Tage	1,10 %
- 10 °C bis - 6 °C	5 Tage	1,37 %
- 5 °C bis - 1 °C	23 Tage	6,30 %
0 °C bis 4 °C	72 Tage	19,73 %
5 °C bis 9 °C	73 Tage	20,00 %
10 °C bis 14 °C	89 Tage	24,38 %
15 °C bis 19 °C	79 Tage	21,64 %
20 °C bis 24 °C	20 Tage	5,48 %
25 °C bis 29 °C		
30 °C bis 34 °C		

Tiefsttemperatur

- 10 °C	letztmals am 12.01.2009	erstmals am 19.12.2009
- 5 °C	letztmals am 19.02.2009	erstmals am 18.12.2009
0 °C	letztmals am 21.03.2009	erstmals am 13.12.2009
5 °C	letztmals am 05.05.2009	erstmals am 13.10.2009
10 °C	erstmals am 02.04.2009	letztmals am 24.11.2009
15 °C	erstmals am 16.04.2009	letztmals am 08.10.2009
20 °C	erstmals am 29.06.2009	letztmals am 25.08.2009
25 °C	letztmals am 07.08.2008	erstmals am 11.07.2010

Regen

kein Regen	193 Tage	52,88 %
wenig Regen	67 Tage	18,36 %
viel Regen	105 Tage	28,76 %

Schnee

kein Schnee	345 Tage	94,52 %
wenig Schnee	16 Tage	4,38 %
viel Schnee	4 Tage	1,10 %
Schnee letztmals am	24.03.2009	
Schnee erstmals am	13.12.2009	

Frost

kein Frost	296 Tage	81,10 %
leichter Frost	49 Tage	13,42 %
mäßiger Frost	11 Tage	3,01 %
starker Frost	9 Tage	2,47 %
Dauerfrost letztmals am	12.01.2009	
Bodenfrost letztmals am	30.03.2009	
Bodenfrost erstmals am	14.10.2009	
Dauerfrost erstmals am	19.12.2009	

Wetterdaten 2009 in Walldorf südlich Heidelberg im mittleren Oberrheingraben (11)

Wind

fast windstill	77 Tage	21,09 %
leichter Wind	232 Tage	63,56 %
mäßiger Wind	52 Tage	14,25 %
starker Wind	4 Tage	1,10 %

Sonne

keine Sonne	57 Tage	15,62 %
wenig Sonne	123 Tage	33,70 %
viel Sonne	185 Tage	50,68 %

Nebel

kein Nebel	325 Tage	89,04 %
flacher Nebel	27 Tage	7,40 %
dichter Nebel	13 Tage	3,56 %

Abb. 1 – 2: Lebensraum des Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) im Moseltal bei Cochem. 1: Blick vom Aussichtspunkt Panoramablick an der Weinbergsschutzhütte nördlich Kloster Ebernach westsüdwestlich Valwig im mittleren Teil des Apolloweges nach Osten auf das Moseltal mit Valwig. Foto: LOTHAR LENZ (Dohr) (LENZ 2010). 2: Blick vom östlichen Teil des Apolloweges nahe der Straßenkurve nördlich der Kirche von Valwig nach Westen auf den Apolloweg und das Moseltal mit Cochem und der Brauseley. Foto: HANS-JOACHIM KLEIN (Idstein).

Abb. 3 – 4: Die Weiße Fetthenne oder der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*; Saxifragales: Crassulaceae), welche die Hauptfutterpflanze der Larven des Mosel-Apollo ist, wächst in reichen Beständen in ausgedehnter Verbreitung an steilen Felsen, Böschungen, Schieferhalden und Trockenmauern aus aufgeschichteten Steinen, welche die Terrassen und Wege in den Weinbergen begrenzen. Fotos: 3: LOTHAR LENZ (Dohr) (LENZ 2010), 4: HANS-JOACHIM KLEIN (Idstein).

Abb. 5– 22: Mosel-Apollo (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL 1899; Lepidoptera: Papilionidae) beim Blütenbesuch vor dem Hintergrund des Moseltales und des Apolloweges sowie in Kopula (16). Fotos: 5 – 15 und 17 – 22: LOTHAR LENZ (Dohr) (LENZ 2010), 16: ELISABETH und WOLFGANG POSTLER (Kamen) (POSTLER & POSTLER 2002).

Abb. 23 – 24: Beispiele anderer Schmetterlinge am Apolloweg. 23: Kleiner Fuchs (*Aglais urticae* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae). Foto: LOTHAR LENZ (Dohr). 24: Kaisermantel (*Argynnis paphia* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Nymphalidae). Foto: LOTHAR LENZ (Dohr).

Abb. 25 – 30: Segelfalter (*Iphioides podalirius* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae) beim Blütenbesuch vor dem Hintergrund des Moseltales, des Apolloweges und anderer Lokalitäten sowie an feuchten Stellen am Boden. Fotos: 25: HERMANN EBERHARD (Gevenich), 26: HANS-JOACHIM KLEIN (Idstein), 27 – 28: Dr. ROBERT LÜCKE (Wuppertal), 29 – 30: HERBERT STERN (Thür).

Abb. 31 – 32: Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* LINNAEUS 1758; Lepidoptera: Papilionidae). Fotos: HANS-JOACHIM KLEIN (Idstein).

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 11.03.2011.







