

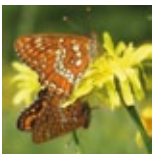


Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

16.12.2019

# Carolinea 77





Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 16.12.2019

# Carolinea 77

Carolinea 77	336 S.	305 Abb.	1 Einlagetabelle	Karlsruhe, 16.12.2019
--------------	--------	----------	------------------	-----------------------

STAATLICHES MUSEUM FÜR  
**NATURKUNDE**  
**KARLSRUHE**



**Baden-Württemberg**  
 REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

**nw** Naturwissenschaftlicher  
 Verein KARLSRUHE E.V.

**Titelbild:** Kopula des sehr selten gewordenen Maivogels *Euphydryas maturna*. Angaben zur historischen und aktuellen Verbreitung in Baden-Württemberg sowie Angaben zur Lebensweise der Falter finden sich in dem Artikel von S. MAYER ab S. 67 in diesem Band. – Foto: S. MAYER

ISSN 0176-3997

**Herausgeber:**  
 Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe,  
 Regierungspräsidium Karlsruhe, Höhere  
 Naturschutzbehörde  
 Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

**Redaktion:** Dr. R. TRUSCH, Dr. U. GEBHARDT

**Wissenschaftlicher Beirat:** Prof. Dr. L. BECK,  
 Prof. Dr. N. LENZ, Prof. Dr. V. WIRTH

**Wissenschaftliche Gutachter für diesen Band:**  
 Dr. W. VON BRACKEL, G. EBERT, Dr. U. GEBHARDT,  
 A. GRAUEL, Dr. H. HÖFER, A. HOFMANN, Dr. A. MANEGOLD,  
 Dr. M. MEIER, Dr. J.-U. MEINEKE, RNDr. L. MIKO,  
 Prof. J. H. REICHOLF, Prof. Dr. S. RIETSCHEL,  
 Dr. R. TRUSCH, Dr. M. VERHAAGH, Dr. B. LITTERSKI,  
 P. ZIMMERMANN

**Satz, Repro und Umschlag:** S. SCHARF & A. RAPP  
 Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

**Druck:** NINODRUCK, Neustadt/WStr.

© Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe  
 Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe

**Wissenschaftliche Abhandlungen**

WILFRIED R. ARNSCHEID	Die Psychidae-Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) (Lepidoptera: Psychidae) . . . . .	5
FRIEDRICH KÖGEL	Wasserkäfer und -wanzen als Fressfeinde von Stechmückenlarven in den Rheinauen – Vergleich von Erfassungen in den Jahren 1979-1982 mit 2015-2017 . . . . .	11
RUDOLF SCHICK	Zur Landesfauna Lepidoptera – Neu- und Wiederfunde einiger Arten in Baden-Württemberg. . . . .	53
STEFAN MAYER	Der Eschen-Scheckenfalter ( <i>Euphydryas maturna</i> LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Württemberg – Historische und aktuelle Verbreitung und Angaben zur Lebensweise der Falter . . . . .	67
ROBERT GÜSTEN, MATTHIAS SANETRA & ROBERT TRUSCH	Bläulinge (Lepidoptera: Lycaenidae) im Einzugsgebiet von Jagst und Kocher – Verbreitung, Ökologie und Vorschläge zu Schutzmaßnahmen . . . . .	93
RAYMOND A. LAMOS	Discovery of <i>Belba sculpta</i> MIHELČIČ, 1957 (Acari, Oribatida, Damaeidae) in an aeolian sand habitat of the Upper Rhine Rift Valley . . . . .	145
VOLKMAR WIRTH	Die Flechte <i>Biatora ocelliformis</i> in Südwestdeutschland nachgewiesen (Lecanoromycetes, Ramalinaceae) . . . . .	181
PETER WEISER & JUTTA BASTIAN	Wiederauffinden von <i>Eublemma minutata</i> (FABRICIUS 1794) im Naturschutzgebiet Pflege Schönau bei Sandhausen nach zehn Jahren (Lepidoptera: Noctuidae) . . . . .	185

**Regierungspräsidium Karlsruhe, Höhere Naturschutzbehörde**

JOST ARMBRUSTER, STEFAN LAZIK & HUBERT NEUGEBAUER	Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ – das erste Entwicklungs-Naturschutzgebiet Baden-Württembergs . . . . .	189
---	--	-----

**Naturwissenschaftlicher Verein**

ALBRECHT MANEGOLD	Mitgliederversammlung am 9. April 2019 für das Vereinsjahr 2018 . . . . .	201
NORBERT LEIST	Limnologische Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2018 . . . . .	214
ROBERT TRUSCH	Entomologische Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2018 . . . . .	219

ROLF MÖRTER	Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2018 . . . . .	223
JOCHEN LEHMANN	Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG) – Übersicht der Aktivitäten im Jahr 2018 . . . . .	225
WERNER WURSTER	Das Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen – Bericht über die Aktivitäten im Jahr 2018 . . . . .	227

### **Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe**

NORBERT LENZ und Mitarbeiter	Bericht über das Jahr 2018 . . . . .	231
---------------------------------	--------------------------------------	-----

# Die Psychidae-Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) (Lepidoptera: Psychidae)

WILFRIED R. ARNSCHEID

## Kurzfassung

Von 2015 bis 2018 wurden die Sackträger (Psychidae) aus allen einzelnen Schmetterlings-Sammlungen des SMNK in die Hauptsammlung integriert, konservatorisch neu aufgestellt und wissenschaftlich bearbeitet. Die Trockenpräparate (Männchen und Larvalgehäuse, sog. „Säcke“) wurden EDV-erfasst. Es handelt sich um eine der größten Psychidae-Spezialsammlungen in europäischen Museen.

## Abstract

From 2015 to 2018, the bag worm moths (Psychidae) from all individual moths collections of the SMNK were integrated into the main collection, repositioned in terms of conservation and scientifically processed. The dried specimen (males and larval cases, so-called "bags") were computer recorded. It is one of the largest Psychidae special collections in European museums.

## Autor

WILFRIED R. ARNSCHEID, Im Ostholz 58, D-44879 Bochum; E-Mail: w.r.arnscheid@gmx.de

„Das Ziel heißt, die Wissenschaft durch Sammlungen fördern“. Mit diesem Satz des Museumsentomologen und Historikers WALTHER HORN, des legendären Begründers des Deutschen Entomologischen Instituts in Berlin-Dahlem, hat GÜNTHER EBERT (1964) seinen umfassenden Überblick über die Entstehung der entomologischen Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) eröffnet. Er wies aber auch darauf hin, dass eine solche Sammlung, wenn sie nicht ausschließlich Lehr- und Schausammlung sein soll, nach wissenschaftlichen und technischen Gesichtspunkten geordnet sein muss. Ein ehrgeiziges Ziel in Betrachtung des Gesamtbestands von mehreren Millionen Schmetterlingen allein in der entomologischen Abteilung des genannten Museums.

Diese Arbeiten werden sukzessive seit ihrem Beginn in den Sechzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts an verschiedenen Teilbereichen durchgeführt. In diesem Zusammenhang hatte sich der Autor dieses Aufsatzes, inzwischen

ehrenamtlicher Mitarbeiter des Naturkundemuseums Karlsruhe, im Jahr 2014 anlässlich eines Forschungsbesuchs im Magazin des Museums in Absprache mit dem zuständigen Kurator Dr. ROBERT TRUSCH und dem Sammlungsmanager MICHAEL FALKENBERG spontan bereit erklärt, die „Sackträger“ (Psychidae) der verschiedenen Einzelsammlungen in einer Hauptsammlung zu integrieren. Bei dieser Gelegenheit wurden die meisten Exemplare auf neue Steckklötzchen umgenadelt, die Etikettierung ergänzt und das gesamte Material nach modernen musealen Grundsätzen in neue Insektenkästen mit genormten Systemschachteln umgesteckt sowie nach dem neuesten taxonomischen System geordnet und teilweise nachdeterminiert. Dass konservatorisch-musealer Anspruch und Sammlungsästhetik kein Widerspruch sein muss, mögen die beigefügten Abbildungen belegen.

Die Sackträger oder Psychidae sind eine weltweit verbreitete Kleinschmetterlings-Familie von zumeist sehr kleinen oder bestenfalls mittelgroßen nacht- oder dämmerungsaktiven Schmetterlingen, deren deutscher Name auf eine Besonderheit in ihrem Larvenleben hinweist: Die Larven oder Raupen bauen in frühester Jugend ein röhrenförmiges Gehäuse aus Seidenfäden und belegen dieses in artspezifischer Weise mit abgebrochenen Pflanzenteilen, kleinen Zweigen oder feinem Sand. Im Lauf ihres Raupenlebens wird dieses Gehäuse ständig erweitert. In ihm erfolgt auch die Verpuppung und die Verwandlung zum fertigen Schmetterling. Eine weitere Besonderheit dieser Gruppe ist, dass die Weibchen der meisten Arten keine Flügel haben und teilweise auch, vollkommen rückgebildet ohne Beine und Fühler, das Puppengehäuse überhaupt nicht verlassen. Die Kopulation mit den geflügelten Männchen erfolgt dann im Puppengehäuse, ebenso die Eiablage. Die Lebensweise und der rezente Artenbestand dieser interessanten Tiere sind weltweit noch in erheblichem Umfang unerforscht. Die Psychidae sind darüber hinaus eine der wenigen Insektenfamilien, bei denen die



Abbildungen 1-4. Sackträger führen ein verstecktes Leben und sind in der freien Natur meist schwer zu finden.

1. *Ptilocephala moncaunella* CHAPMAN, Rioja, Spanien, adultes ♂. – Foto: YERAY MONASTERIO LÉON.
2. *Eumasia parietariella* HEYDENREICH, Südfrankreich, Savoiën, adultes ♂. – Foto: MICHEL BILLARD.
3. *Oiketicoides febretta* BOYER DE FONSCOLOMBE, Südfrankreich, Raupe mit Sack. – Foto: MICHEL BILLARD.
4. *Ptilocephala leschenaulti* STAUDINGER, Spanien, Pyrenäen, Raupe mit Sack. – Foto: W. ARNSCHEID.

sogenannte Jungfernzeugung (Parthenogenese) auftritt, d.h., es gibt bei einigen Arten keine Männchen, und die Weibchen legen sofort nach dem Schlüpfen ohne Kopulation wieder Eier, aus denen sich wieder nur Weibchen entwickeln.

Die Basis der nunmehr fertig gestellten Hauptsammlung Psychidae stellt ohne Zweifel die Sammlung des österreichischen Lepidopterologen LEOPOLD SIEDER (1897-1980) dar. Eine ausführliche Würdigung seines privaten und wissenschaftlichen Lebens publizierte ARNSCHEID (1993). SIEDERS Bibliographie wurde von WITT (1984) veröffentlicht. Die Sammlung des international bekannt gewordenen Spezialisten dieser Schmetterlingsgruppe wurde vom Karlsruher Museum 1968 erworben, maßgeblich auf Betreiben von H. G. AMSEL. Sie enthielt zu diesem Zeitpunkt insgesamt 13.193 Exemplare (6.514 Männchen, 922 Weibchen (in Alkohol konserviert und in einfachsten Glasröhrchen unterschiedlichen For-

mats provisorisch untergebracht) sowie 5.757 Gehäuse, sog. „Säcke“, darunter befanden sich 979 Typus-Exemplare (Holotypen, Paratypoide). Die Sammlung verblieb noch bis 1971 bei „LEO“ SIEDER in Klagenfurt und wurde von ihm während dieser Zeit nicht nur weiter betreut, sondern auch durch Tausch und eigene Aufsammlungen beträchtlich erweitert. Hinzu kamen insgesamt 2.883 Exemplare (1.168 Männchen, 526 Weibchen und 1.189 Säcke). Diese Ergänzungen enthalten ebenfalls weitere Primär- und Sekundärtypus-Exemplare (EBERT 2004).

Der Autor hatte seit den frühen Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts bis zu seinem Ableben das außerordentliche Vergnügen des brieflichen und persönlichen Kontakts mit LEO SIEDER. Er war ein sehr umgänglicher und unglaublich empathischer Mensch, der in seiner lebenswürdigen Art der beste Werbeträger für die bis dahin allgemein bei Lepidopterologen sehr unbeliebten



(weil schwierig zu sammeln und zu bestimmen) und daher vernachlässigten Schmetterlingsgruppe war. So hat er nicht nur den Autor zum „Psychidenfan“ gemacht, sondern viele andere Lepidopterologen, zumindest periphär mit dieser Gruppe angefreundet und damit dem wissenschaftlichen Fortschritt ihrer Erforschung einen großen Dienst erwiesen. Allerdings stand der Erwerb seiner großen Sammlung durch das Karlsruher Museum durchaus lange Zeit auf wackligen Füßen. SIEDER stand lange Zeit in enger Verbindung zu FRANZ DANIEL, dem bekannten Spezialisten für spinnerartige Nachtfalter an der Zoologischen Staatssammlung in München. Über ihn gelangten auch SIEDERS Forschungsergebnisse in das monumentale fünfbandige Werk „Die Schmetterlinge Mitteleuropas“ von WALTER FORSTER (damals Direktor der zoologischen Staatssammlung) und Prof. THEODOR WOHLFAHRT, seinem kongenialen Aquarellisten. Man kann ohne Übertreibung sagen, dass der Psychidae-Teil des 3. Bandes dieses Werks in weiten Teilen von LEO SIEDER stammt.

Umso mehr erschütterte der Erwerb der Sammlung SIEDER durch das Museum in Karlsruhe die Verbindung zwischen DANIEL und SIEDER. In der Korrespondenz der beiden, die erhalten geblieben ist und sich via Archiv ARNSCHEID inzwischen auch im SMNK befindet, geht DANIEL hart mit den handelnden Parteien ins Gericht, denn er war selbstredend davon ausgegangen, dass SIEDER seine Sammlung nur nach München verkauft. Allerdings war H. G. AMSEL, der damalige Kustos und Leiter der Entomologie im Karlsruher Museum, schneller und machte dem wirtschaftlich nicht auf Rosen gebetteten SIEDER ein Angebot, das dieser trotz seiner persönlichen Affinität zu DANIEL und der Zoologischen Staatssammlung in München offensichtlich nicht ablehnen konnte. DANIEL argumentierte insbesondere damit, dass SIEDERS Sammlung nach der Abgabe an Karlsruhe für den Rest ihrer Existenz unbearbeitet und vergessen sein würde, da sich niemand für sie zuständig erachten würde.

Das ist aber keineswegs der Fall. Neben der Sammlung SIEDER konnte eine weitere große Psychidae-Sammlung in die Hauptsammlung des SMNK integriert werden. 1984 erhielt das Museum von der Witwe des im gleichen Jahr verstorbenen ANDREAS BIEBINGER dessen Spezialsammlung Psychidae. Sie enthielt 1.210 trockenpräparierte Männchen, 632 Weibchen (in Alkohol) und 1.424 Säcke in weit über 100 Arten, darunter auch einige Typus-Exemplare. Wenngleich sich die Anga-

be EBERTS (2004), es handle sich nach Umfang und Arten neben der Sammlung SIEDER um die größte europäische Sammlung dieser speziellen Lepidopteren-Familie, so explizit nicht belegen lässt (die Sammlungen HERBERT MEIERS, jetzt im Museum Witt, München, sowie die private Sammlung PETER HÄTTSCHWILERS, Uster (Schweiz), waren und sind um ein Vielfaches größer und wissenschaftlich bedeutender), ist BIEBINGERS Psychiden-Sammlung dennoch ein bedeutender Bestandteil der Karlsruher Hauptsammlung geworden. Neben den europäischen Psychiden hat BIEBINGER auch auf Reisen nach Australien und Nordamerika Psychiden gesammelt. Sie befinden sich ebenfalls in seiner Sammlung und bilden die Grundlage für den noch nicht wissenschaftlich bearbeiteten außereuropäischen Teil der Karlsruher Sammlung. Neben den beiden genannten umfangreichen Spezialsammlungen sind eine große Anzahl Psychiden aus den über 300 anderen Schmetterlingssammlungen des SMNK in die Hauptsammlung integriert worden. Neben dem vor allem historisch wertvollen Material aus den Beständen des badischen Naturforschers CARL REUTTI ist hier besonders auch die Sammlung des Karlsruher Architekten MARTIN DAUB zu nennen. Dieses, in seiner makellosen Präparation und Erhaltung einzigartige historische Material wurde von DAUB durch Ankauf von Händlern (insbesondere der Firma Staudinger & Bang-Haas, Dresden) erworben, wobei der Preis anscheinend keine Rolle spielte. So sind einige seiner Exemplare bis heute Unikate in der Karlsruher Psychiden-Sammlung. Leider entfernte DAUB alle größeren Fundortetiketten von den Nadeln seiner präparierten Falter, wohl aus ästhetischen Gründen. Er versah dafür seine Sammlungskästen zu den jeweiligen Arten mit vereinheitlichten handgeschriebenen Bodenetiketten, die den jeweiligen Namen sowie den Fundort in allgemeiner Form (z.B. „Spanien“ oder „Sudeten“) wiedergeben sollen. Es hat sich aber leider auch herausgestellt, dass dies zu Teilen auch Phantasieorte sind, die DAUB der damaligen Literatur entnommen haben muss. Einige Arten kommen jedenfalls nach heutigem Wissensstand an den genannten Orten gar nicht vor, andere falsch determinierte Exemplare tragen Fundortangaben der mit ihnen verwechselten Arten. Insoweit sind diese Angaben im Zweifelsfall mit Vorsicht zu behandeln. Diese Bodenetiketten sind in der Hauptsammlung zur Sicherheit im Original übernommen worden und wurden zusätzlich im Zweifelsfall mit entsprechenden Hinweisen versehen.



Abbildungen 5-8. Die Überführung der ursprünglichen Bestände in die neue Hauptsammlung Psychidae in neue Insektenkästen mit Systemschachteln ermöglichen einen schnellen Überblick und die zeitsparende Möglichkeit, ganze Teile zu erweitern oder umzusortieren. 5. Beispiel für einen der wenig strukturierten Insektenkästen der Sammlung Sieder. 6-7. Beispiele für die moderne museale Aufstellung des Sammlungsmaterials. 8. Die endgültige Unterbringung im Regalsystem des Magazins. – Fotos: W. ARNSCHIED.

Weitere größere Psychiden-Bestände, meist aus mittel- und südeuropäischen Gebieten stammen aus den Sammlungen SUTTER, BURMANN, STAIB, LIENIG, REISSER, STEUER u.a., um nur einige wenige zu nennen, sowie aus Aufsammlungen von EBERT, FALKNER, ROESLER und anderen, wobei auch seltenes Material aus dem Iran oder Afghanistan in die Sammlung gelangte.

Insgesamt wurden mit Abschluss der Arbeiten an der nun vollständig in 87 System-Insektenkästen mit paläarktische Arten, vier Kästen mit

tropischen Arten und fünf weiteren Kästen (Addenda) aufgestellten Hauptsammlung Psychidae (paläarktischer Teil) des SMNK 12.160 präparierte Falter auch datentechnisch erfasst. In den Sammlungskästen befinden sich ebenfalls als Trockenpräparate fast alle Gehäuse (Säcke) sowohl der männlichen als auch der weiblichen Exemplare. Die flügellosen Weibchen sind inzwischen durch die ehrenamtliche Mitarbeiterin MALWINE SLIWA in genormte Glasröhrchen mit 75 % Alkohol überführt, welche wiederum in mit Alko-

hol befüllten, 1000 ml Kautex-Weithalsbehältern untergebracht und somit langfristig vor dem Austrocknen geschützt sind. Die wissenschaftliche Auswertung dieses Teils der Sammlung steht noch aus. Die Alkohol-Arthropoden-Sammlung des SMNK, in der auch die Nass-Sammlung Psychidae aufbewahrt wird, ist in diesem Jahr in neue Räumlichkeiten umgezogen, die den derzeitigen aktuellen Lagervorschriften gerecht werden. Eine große Anzahl von mikroskopischen Dauerpräparaten der männlichen Genitalarmaturen befindet sich geordnet auf Tablett in Stahlschränken und soll zukünftig noch EDV-erfasst werden.

Die wissenschaftliche Bedeutung der Psychidae-Sammlung im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe ist nicht zu unterschätzen. Nach jetzigem Stand umfasst die paläarktische Sammlung über 180 Arten, die Unterarten nicht mitgerechnet. Das entspricht etwa zwei Dritteln des gesamten europäischen Artenbestandes. Die Anzahl der Primärtypen, also nur Holo- und Lectotypen, beträgt 23 Exemplare. Die Sammlung war bereits Grundlage zahlreicher Publikationen zur Taxonomie der Psychidae, darunter die erste zusammenfassende Darstellung der Psychiden

auf europäischer Ebene durch ARNSCHEID & WEIDLICH (2017). Etliche Abbildungen in dem genannten Buch beziehen sich auf Exemplare aus der Sammlung des SMNK, und die entsprechenden Exemplare tragen zusätzliche blaue Hinweis-etiketten an ihrer Nadel.

#### Literatur

- ARNSCHEID, W. R. (1993): LEO SIEDER (1887-1980) Leben und Werk des bedeutenden Psychiden-Forschers. – *Atalanta*, **24**: 301-311.
- ARNSCHEID, W. R. & WEIDLICH, M. (2017): Psychidae. – In: KARSHOLT, O., MUTANEN, M. & NUSS, M. (eds): *Microlepidoptera of Europe*. Vol. 8. – 423 S., Brill (Boston und Leiden).
- EBERT, G. (1964): Die Macrolepidopteren-Sammlungen der Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe und ihre Neugestaltung. – *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* **23**: 87-106.
- EBERT, G. (2004): Die Macrolepidopteren-Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe und ihre Neugestaltung (3. Teil). – *Carolinea*, **62** (2004): 129-144.
- WITT, T. J. (1984): Bibliographie des Psychidae-Spezialisten LEO SIEDER, Klagenfurt (Lepidoptera Psychidae). – *Entomofauna*, **5**: 45-49.



# Wasserkäfer und -wanzen als Fressfeinde von Stechmückenlarven in den Rheinauen – Vergleich von Erfassungen in den Jahren 1979-1982 mit 2015-2017

FRIEDRICH KÖGEL

## Kurzfassung

Es wurden Brutstätten von Stechmückenlarven in vier typischen Gebieten der Hochwasserzone in der nördlichen Oberrheinebene untersucht. Ziel war, festzustellen, ob es in den vergangenen 35 Jahren signifikante Veränderungen in der Besiedlung mit Wasserkäfern und Wasserwanzen als Fressfeinden von Stechmückenlarven gegeben hat. Während dieser Zeit fand eine intensive Bekämpfung der Stechmückenlarven mit Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*) statt. Wenn die Fressfeinde der Stechmückenlarven durch die Bekämpfung nicht beeinträchtigt wurden, wird das als Hinweis gewertet, dass die Bekämpfungsmaßnahmen keine Schäden im Ökosystem verursacht haben. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurde in den Jahren 2015-2017 in exakt gleicher Weise bei der Erfassung vorgegangen wie 1979-1982.

Der Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass etwa 10 % der Arten verschwunden sind. Besonders stark betroffen waren die Gattungen *Halipilus* und *Hygrotus*, bei denen alle Arten stark abgenommen haben oder ganz verschwunden sind, ebenso wie *Cymatia coleoptrata* (Rückgang um den Faktor 21). Betrachtet man dagegen die typischen Fressfeinde der Stechmückenlarven, allen voran *Rhantus consputus*, aber auch *Hydrochara caraboides* sowie *Rhantus suturalis*, stellt man fest, dass deren Bestände in den vergangenen 35 Jahre sich nicht verändert, gegebenenfalls zugenommen haben. Das wird als Indiz gewertet, dass die Bekämpfung der Stechmückenlarven keine negativen Auswirkungen auf diese Nicht-Ziel-Organismen hatte.

Bestandsrückgänge wurden bei folgenden Arten festgestellt: *Colymbetes fuscus*, *Spercheus emarginatus*, *Laccobius minutus*, *Enochrus testaceus*, *Berosus frontifoveatus*, *Hesperocorixa linnaei*, *Sigara falleni* und *Gerris odontogaster*. Zwei Arten, *Graptodytes pictus* und *Laccophilus ponticus*, haben dagegen auffällig zugenommen. Gründe für die Bestandsänderungen werden diskutiert. So fällt auf, dass algophage bzw. -phile Arten besonders häufig unter den Arten mit Bestandsrückgang vertreten sind. Schlüssige Wirkketten (z.B. über eine Einwirkung von Glyphosat) konnten aber weder in dieser noch in anderer Hinsicht verifiziert werden. Allerdings werden negative Auswirkungen des stark in Ausbreitung befindlichen Neozoon Kalikokrebs (*Faxonius immunis*) für wahrscheinlich gehalten. Bemerkenswert erscheint zudem, dass unter den im Ge-

biet vorkommenden Rote-Liste-Arten keine auffälligen Bestandsrückgänge registriert wurden.

## Abstract

For this publication 4 typical regions in the flooded areas of the Upper Rhine Valley were examined. It is an attempt to answer the question, if there are significant changes in the colonization with water beetles and water bugs as predators of mosquito larvae during the past 35 years. In this period the examined region was intensively treated with formulations of Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*) against mosquito larvae. A non-visible effect on predators is a hint that the mosquito control had no negative effects on the ecosystem. The explorations during the years 2015-2017 were done in exact the same manner than 1979-1982 to guarantee the comparability of the results.

The evaluation of the results shows, that there was a reduction of species of about 10 %. Especially strong was the reduction of *Halipilus* and *Hygrotus* species, some of them even totally vanished. For the water bug *Cymatia coleoptrata* a reduction about the factor 21 is reported. On the other side the predators of mosquito larvae showed no reduction over the last 35 years, at best there is a little increase during this time. *Rhantus consputus*, but also *Hydrochara caraboides* and *Rhantus suturalis* specially belong to this group. This is valued as an evidence, that the mosquito control in the region has had no negative effects on these non target organisms.

A reduction of the population was reported for the following species: *Colymbetes fuscus*, *Spercheus emarginatus*, *Laccobius minutus*, *Enochrus testaceus*, *Berosus frontifoveatus*, *Hesperocorixa linnaei*, *Sigara falleni* and *Gerris odontogaster*. For the two species *Graptodytes pictus* and *Laccophilus ponticus* a significant increase of the population is examined. Reasons for the changes in population size are discussed. It is conspicuous that species that are declining often are algophag or algophil. But no causal loops (e.g. as an effect of Glyphosat) could be found in this way or another. On the other side there are negative influences of the Crayfish *Faxonius immunis* evident, a neozoon that is expanding strongly in the last years in the Upper Rhine Valley. It is also remarkable, that there were no hints of a reduction of the red list species in the examined region.

**Autor**

Dr. FRIEDRICH KÖGEL, Südtiroler Ring 33,  
67273 Weisenheim am Berg; Tel. 06353 / 505 66 67;  
E-Mail: friedrichkoegel@yahoo.de

**Inhalt**

1	Zur Situation der Auen in der Oberrheinebene . . . . .	12
1.1	Zur Geschichte der Stechmückenbekämpfung . . . . .	12
1.2	Zielsetzung der Arbeit . . . . .	13
2	Die untersuchten Gebiete . . . . .	14
2.1	Brühl . . . . .	15
2.2	Ketsch . . . . .	16
2.3	Rheinhausen . . . . .	16
2.4	Oberhausen . . . . .	17
3	Material und Methoden . . . . .	17
4	Ergebnisse . . . . .	21
5	Auswertung und Diskussion . . . . .	26
5.1	Welche Faktoren beeinflussen das Auffinden einer Art? . . . . .	26
5.2	Konnten signifikante Änderungen der Fauna festgestellt werden? . . . . .	33
5.3	Was sagen die Daten über den Einfluss der Stechmückenbekämpfung aus? . . . . .	37
6	Bewertung weiterer typischer Arten . . . . .	40
7	Stechmückenbekämpfung und Naturschutz . . . . .	44
7.1	Direkte Toxizität durch Eintrag von Bioziden . . . . .	44
7.2	Auswirkungen von Trägermitteln, Abbauprodukten oder Düngemitteln . . . . .	45
7.3	Veränderungen von Lebensräumen, z.B. durch Sukzession . . . . .	46
7.4	Destabilisierung von Biozönosen durch Neozoen . . . . .	46
7.5	Rote-Liste-Arten im Untersuchungsgebiet . . . . .	47
	Dank . . . . .	50
	Literatur . . . . .	50

## 1 Zur Situation der Auen in der Oberrheinebene

Der Rhein zählt, nach dem Durchfließen des Bodensees, zu den sommerwarmen Flüssen. Die etwa 295 km Luftlinie messende Oberrheinebene zwischen Basel und Mainz zeichnet sich durch zahlreiche Besonderheiten aus, die insbesondere auf die Entstehung des Landschaftsraums als Folge eines großen Grabenbruchs im Tertiär zurückzuführen sind. Deutlich unterschieden werden kann beim Rheinlauf innerhalb der Oberrheinebene eine Zone der Furkationen zwischen

Basel und Karlsruhe mit einem Gefälle von etwa 0,87 % und eine Zone der Mäander zwischen Karlsruhe und Mainz mit nur etwa 0,025 % Gefälle (SCHÄFER 1973-1974). Die hydrographischen Gegebenheiten begünstigten die Ausbildung ausgedehnter Auwälder.

Sie zählen, wie alle Feuchtgebiete, zu den wertvollsten natürlichen bzw. naturnahen Lebensräumen und bedürfen unseres besonderen Schutzes. Diese allgemein anerkannte, ja geradezu banale Feststellung sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass auch heute noch aufgrund vielfältiger Nutzungsansprüche oder in der Folge von Eingriffen in die komplexen hydrographischen Systeme (z.B. mit der Folge von Grundwasserabsenkungen) wertvolle Feuchtgebiete verloren gehen.

Nach Schätzungen von DISTER (1981) existieren am gesamten Oberrhein nur noch 150 ha intakter Auwald. Am südlichen Oberrhein entsprechen die verbliebenen Restflächen lediglich 0,3 % der noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts vorhandenen Bestände. Die historischen Hintergründe dieser Entwicklung sind hinreichend bekannt. Besonders negativ wirkten sich die verschiedenen Maßnahmen im Rahmen des Rheinausbaus und Eindeichungen mit dem Ziel einer landwirtschaftlichen Nutzung aus. Heute sind die verbliebenen Auwälder zusätzlich gefährdet durch Kiesabbau, Ansiedlung von Industrie, eine nicht standortgemäße Forstwirtschaft und ungeordnete „Erschließung“ als Naherholungsgebiet.

Um diesen vielfältigen negativen Entwicklungen für den Bestand der Rheinauen Einhalt zu gebieten, sind in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Flächen unter Schutz gestellt worden. Das Ziel ist, jede zusätzliche Belastung zu vermeiden und vor jedem noch so kleinen Eingriff in das bestehende Gefüge sorgfältig zu prüfen, welche Auswirkungen er auf das Ökosystem haben könnte. Vor diesem Hintergrund ist auch diese Arbeit zu sehen.

### 1.1 Zur Geschichte der Stechmückenbekämpfung

Zu den angesprochenen Eingriffen gehören auch die Maßnahmen im Rahmen der Stechmückenbekämpfung. Die Bekämpfung der Rheinschnaken – wie die Hauptplageerreger *Aedes vexans* und *A. sticticus* in der Oberrheinebene genannt werden – hat eine lange Tradition. Bereits die große Tullasche Rheinregulierung in den Jahren 1817 bis 1876 hatte neben der Verkürzung des Rheinlaufs, der Vertiefung des Flussbettes und

dem Bau von Dämmen auch zum Ziel, die Stechmückenplage durch Trockenlegen von einstigen Überschwemmungsflächen abzumildern. Erste größere Aktionen mit dem ausschließlichen Ziel der Stechmückenbekämpfung wurden dann zu Beginn des 20. Jahrhunderts unternommen. Sie standen damals unter anderem noch im Zusammenhang mit der von den *Anopheles*-Mücken übertragenen Malaria (BRESSLAU & GLASER 1918). Die verwendeten Mittel waren vor allem Petroleum und Saprol (SACK 1911). Die für die übrige Fauna verheerenden Nebenwirkungen dieser Mittel (vgl. die Schilderungen von SACK) waren bekannt, dennoch wurde die Bekämpfung mit einer aus heutiger Sicht unverständlichen und unverantwortlichen Unbekümmertheit durchgeführt. Ein Zitat von MARTINI (1920) möge dies verdeutlichen: „Alle diese Mittel haben natürlich die Schattenseiten, daß sie auch die übrige Wasserfauna abtöten und zum Teil die Vegetation (...) schädigen. (...) daß wir viel Larvenfeinde mittöten, ist gering von Bedeutung (...) und da kommt es praktisch auch auf sie nicht mehr an.“

Nach dem 2. Weltkrieg geriet die Rheinschnakenbekämpfung im Bewusstsein der Öffentlichkeit zunächst in Vergessenheit und erst in der Mitte der 1970er-Jahre wurde der Ruf nach Bekämpfung wieder so laut, dass groß angelegte Eingriffe erwogen wurden. So gab es in den Jahren 1975 und 1976 erste Bekämpfungsmaßnahmen auf Gemeindeebene mit dem Insektizid Fenethcarb, das gegen die Imagines eingesetzt und mit Nebelkanonen ausgebracht wurde (SCHNELL & STROH 2015). Rasch wurde den Verantwortlichen aber die Notwendigkeit einer umsichtigen, Belange des Naturschutzes einbeziehenden Vorgehensweise bewusst. Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 1976 die Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V. gegründet (BECKER & MAGIN 1986).

Ziel ist eine effektive, aber gleichzeitig umweltschonende und naturschutzfachlich vertretbare Bekämpfung der Stechmückenlarven. Larven können in Brutgewässern wesentlich effektiver bekämpft werden als die sich weitflächig ausbreitenden Imagines. Zwischen 1977 und 1982 kam vor allem Liparol zum Einsatz, eine Mischung aus Sojalezithin und dünnflüssigem Paraffinöl. Es war kein Mittel der ersten Wahl, denn das Zeitfenster für eine Bekämpfung ist klein, da vor allem Viertlarven und Puppen betroffen sind, es ist relativ teuer und bei Überdosierung gibt es unwillkommene Nebeneffekte bei anderen luftatmenden Organismen, also

z.B. bei Wasserkäfern und -wanzen (BECKER & MAGIN 1986).

Seit dem Jahr 1983 liegt der Schwerpunkt auf dem Einsatz von Bti sowie wasserbaulichen Maßnahmen (BECKER 1997, BECKER & LÜTHY 2017). Erste Freilandversuche mit Bti wurden 1981 und 1982 durchgeführt. Damals wurde in Wasser gelöster Bti-Puder mit Rückenspritzen ausgebracht. Das wirksame Agens aller Bti-Präparate ist ein vom Bacillus gebildeter Eiweißkörper in Kristallform, der selektiv auf Stechmückenlarven wirkt und im Freiland innerhalb weniger Tage vollständig abgebaut wird.

Um Schäden irgendeiner Art für das Ökosystem der Rheinauen auszuschließen, sollten wissenschaftliche Untersuchungen klären, nach welcher Methode und in welchem Umfang eine Stechmückenbekämpfung im Bereich der Rheinauen vertretbar ist. Dabei wird eng mit den örtlichen Naturschutzbehörden zusammengearbeitet.

Die Arbeitsschwerpunkte liegen vor allem in folgenden zwei Bereichen. Zum einen die Suche nach optimalen Bekämpfungsmöglichkeiten: Dies geschieht insbesondere im Hinblick auf umweltschonende biologische Verfahren und schließt die Untersuchung von möglichen Nebenwirkungen mit ein. Zum anderen die Erforschung der Aut- und Synökologie der Stechmücken (BECKER 1984 und 1989): Die genaue Kenntnis der Biologie einer Art sowie ihrer vielfältigen Wechselbeziehungen in ihrem Lebensraum ist eine Grundvoraussetzung, will man alle Möglichkeiten einer sinnvollen Bekämpfung ausschöpfen und sowohl die möglichen direkten als auch indirekten Schäden im Ökosystem erkennen und vermeiden.

## 1.2 Zielsetzung der Arbeit

Im Rahmen der genannten wissenschaftlichen Begleituntersuchungen wurden in den 1970er- und frühen 1980er-Jahren vom Verfasser die Prädatoren der Stechmückenlarven im Ökosystem der Rheinauen untersucht (KÖGEL 1984a). Dabei ist auch umfangreiches Datenmaterial über die Fauna des Untersuchungsgebietes gesammelt worden (KÖGEL 1983 und 1984b). Mit der Bekämpfung der Stechmückenlarven war damals erst begonnen worden. Bti-Präparate kamen erst ab dem Jahr 1983 großflächig zum Einsatz (vgl. Kapitel 1.1). Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass die faunistischen Befunde den Zustand der Rheinauen vor der systematischen Bekämpfung mit Bti dokumentieren.

Damals stand der Ist-Zustand der Arten/Populationen und ihre Biologie im Fokus des Interesses.



Abbildung 1. Das Untersuchungsgebiet in der nördlichen Oberrheinebene. Die besuchten Teilgebiete sind rot markiert. – Quelle: „TopPlusOpen“, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2019, [http://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/Datenquellen\\_TopPlus\\_Open.pdf](http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf).

Anhand der nun vorgenommenen Untersuchungen soll versucht werden, Änderungen in der Faunenzusammensetzung über einen längeren Zeitraum zu erfassen und – falls solche festgestellt werden – zu diskutieren, ob dies auf den jahrzehntelangen flächendeckenden Einsatz von Bti zurückgeführt werden kann.

Die für diese Publikation ausgewerteten Aufsammlungen fanden in den Jahren 1979-1982 sowie 2015-2017 statt. Ursprünglich war geplant, jedem Jahr der aktuellen Untersuchungen genau eines aus der Vergangenheit gegenüber zu stellen – im Abstand von 35 Jahren. Wegen des geringeren Datenmaterials aus den 1970er- und 80er-Jahren ließ sich das nicht realisieren, sodass dort Daten aus einem weiteren Jahr hinzugezogen wurde. Denn höchste Aufmerksamkeit bei derartig langfristigen Vergleichen ist darauf zu legen, dass nicht durch methodische Fehler

(in diesem Fall unterschiedliche Zahl von Aufsammlungen in Vergangenheit und Gegenwart) die Aussagekraft eingeschränkt ist. In „Material und Methoden“ wird darauf noch genauer eingegangen.

## 2 Die untersuchten Gebiete

Um ein repräsentatives Datenmaterial zu erhalten, sollten die Referenzgebiete folgende Kriterien erfüllen: (1) Es müssen typische Schnakenbrutstätten sein, die auch in die regelmäßigen Bekämpfungsaktionen einbezogen sind. Nur dann kann ein Einfluss der Bekämpfung auf die übrige Fauna dokumentiert werden. (2) Es müssen vor allem aus der Vergangenheit Aufsammlungen in genügend großer Zahl vorliegen, um einen objektiven Vergleich zu ermöglichen. (3) Es muss eine genügend große Zahl von Sammelstellen (in dieser Arbeit meist „Gebiete“ genannt) einbezogen werden. Ansonsten würden die Ergebnisse von individuellen Entwicklungen (Sukzession) eines Einzelgebietes zu stark beeinflusst, wie auch die Analyse der Ergebnisse dieser Arbeit gezeigt hat.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte boten sich vier Gebiete in den Rheinauen zwischen Mannheim und Philippsburg an. Sie waren in den Jahren 1979-1982 intensiv besammelt worden, vor allem um den Prädatoren-Komplex der Stechmückenlarven zu untersuchen (KÖGEL 1984a). Deshalb liegen in ihrem Bereich auch die für die Entwicklung der Stechmückenlarven charakteristischen temporären Gewässer. Denn trotz des Wasseraustausches bei Hochwasser können doch ganz typische Arten in den verschiedenen Höhenhorizonten bzw. Gewässertypen der Rheinauen gefunden werden (DANNAPFEL 1980, KÖGEL 1984b, siehe auch Kapitel 5.1).

Die Zonierung nach SCHÄFER (1973-1974) ist gut im Uferbereich größerer Gewässer zu erkennen. Die tiefsten Bereiche der verlandenden Altrheine und Weiher gehören der **submersen Zone** an, mit den entsprechenden Vorkommen an Wasserpflanzen. Sofern die Uferböschungen nicht zu steil sind, entstehen am Rand dieser Gewässer bei Niedrigwasser die typischen **Schlickflächen** bzw. **Trockenrissfelder**.

Die Sohle der größeren temporären Gewässer bzw. Schluten liegt meist im Niveau der **Teichbinsen- und Schilf-Zone**, was den Schilfbestand bzw. die starke Verkräutung erklärt (Abb. 2). Die temporären Kleingewässer (Druckwassertümpel) schließlich sind meist Mulden im Bereich



des **Weichholz-Auenwaldes**. In diesen beiden Gewässertypen entwickeln sich die meisten Stechmückenlarven, und man kann dort die typischen Hochwasserarten wie *Rhantus consputus* oder *Hydrochara caraboides* finden.

Ursprünglich war geplant, bei der Auswertung zwischen perennierenden (vor allem Weiher und Tongruben) und temporären Gewässern (vor allem Schluten und Druckwassertümpel) zu unterscheiden. Das wurde aber rasch fallen gelassen, weil zum einen teilweise in den bei Hochwasser überfluteten Rand- bzw. Uferbereichen von Dauergewässern Bekämpfungsmaßnahmen stattfinden. Man könnte also keine vergleichenden Rückschlüsse („bekämpft“ und „unbekämpft“) über den Einfluss von solchen Maßnahmen auf die Fauna ziehen. Zum anderen sind die Auen im Überschwemmungsbereich ein dynamisches System. Typische temporäre Gewässer stehen bei Hochwasser oft in Verbindung mit Dauerge-

wässern. Und Gewässer, die in einem Jahr ständig Wasser führen, können bereits im nächsten Jahr trocken fallen.

Gleichwohl soll damit nicht ausgedrückt werden, dass es keine Unterschiede in der Besiedlung der genannten Gewässertypen gäbe. Die vier Untersuchungsgebiete werden im Folgenden kurz vorgestellt. Sie sind in der Karte (Abb. 1) farbig markiert.

### 2.1 Brühl

Es handelt sich um ein Überschwemmungsgebiet mit etlichen perennierenden Gewässern im Naturschutzgebiet Schwetzinger Wiesen-Edinger Ried (NSG 2.077). Die den Rhein begleitenden Sammelstellen liegen zwischen 49.4035 und 49.3960 N (Mündung Leimbach), in den Jahren 1979-1982 inklusive einiger noch weiter südlich gelegener Sammelstellen, bis 49.3917 N (Kollerfährle). Alle Koordinaten in Grad Dezimal.



Abbildung 2. Typische Gewässer für die Entwicklung von Stechmückenlarven sind die temporären Schluten, die sich überwiegend auf dem Pegelniveau der Teichbinsen- und Schilf-Zone befinden. Die Abbildungen 2, 3 und 4 veranschaulichen das langsame Austrocknen einer häufig besammelten Schlute im Untersuchungsgebiet Brühl im Jahr 2015. Aufnahme vom 30. Juni 2015. – Alle Fotos: F. KÖGEL.



Abbildung 3. Wie Abbildung 2. Aufnahme vom 14. Juli 2015.

Am häufigsten besammelt wurde eine temporäre Schlute etwa in der Mitte des Gebietes. Die Fotos aus dem Jahr 2015 (Abb. 2-4) zeigen das langsame Austrocknen dieses temporären Gewässers. Wenn die Schlute trockenfällt, bleiben zahlreiche Gehäuse von Wasserschnecken am Boden zurück (Abb. 5).

## 2.2 Ketsch

Die Sammelstellen liegen im Naturschutzgebiet Ketscher Rheininsel (NSG 2.013), den Altrhein östlich begleitend von 49.3720 N bis 49.3677 N (Ketscher Altrheinbrücke).

Fast ausschließlich besammelt wurde die sogenannte „Wasserbausenke“. Es handelt sich um ein größeres Gewässer, das im Rahmen wasserbaulicher Maßnahmen zur Stechmückenbekämpfung (BECKER & MAGIN 1986) im Jahre 1978 angelegt wurde. Es wurde erstmals im Oktober 1980 besammelt. Heute ist sein anthropogener Ursprung nicht mehr zu erkennen (Abb. 6). Bei

der Auswertung muss allerdings berücksichtigt werden, dass es sich in der Vergangenheit in einem ganz anderen Sukzessionsstadium befand. Da es recht tief ist, wandern bei Hochwasser auch Fische ein, die dann bei extremen Niedrigwasser verenden bzw. leichte Beute von Graureihern werden (Abb. 7).

Am Südenende geht die Wasserbausenke in einen Graben über, der ab mittleren Wasserständen Wasser führt (Abb. 8) und durch eine kleine Schwelle von der Hauptsenke getrennt ist. An ihm konnten besonders interessante Beobachtungen zum Vorkommen von Wasserkäfern gemacht werden (siehe *Rhantus consputus* im Kapitel 5.3).

## 2.3 Rheinhausen

Es handelt sich um ehemalige Tongruben nördlich von Rheinhausen, südlich des Kieswerks der Heinrich Krieger KG. Sie liegen, durch einen Damm vom Altrhein getrennt, zwischen 49.2868 und 49.2846 N.



Abbildung 4. Wie Abbildung 2. Aufnahme vom 26. August 2015.

Am häufigsten besammelt wurde eine Tongrube mit recht steilen Ufern (Abb. 9), die ab mittleren Wasserständen durch Dolen mit dem Altrhein in Verbindung steht. Sie führt ständig Wasser, ist aber stark eutrophiert (dicke Faulschlamm-schicht). In der Vergangenheit wurde sie als Fischwasser genutzt. Faunistisch interessanter sind die temporären, stark verkrauteten Schluten in der Umgebung.

#### 2.4 Oberhausen

Auch die Dauergewässer dieses Gebietes sind ehemalige Tongruben. Sie liegen, durch einen Damm vom Rhein getrennt, zwischen 49.2771 und 49.2736 N. Neben den ständig Wasser führenden Tongruben (Abb. 10) gibt es auch zahlreiche temporäre Gewässer.

### 3 Material und Methoden

Basis sind qualitative und halbquantitative Erfassungen der Wasserkäfer und Wasserwanzen.

Dem umfangreichen Datenmaterial aus den Jahren 1979-1982 wird in gleicher Weise gewonnenes Datenmaterial aus den Jahren 2015-2017 gegenübergestellt. Besammelt wurden 1979-1982 und 2015-2017 die selben Gebiete, von der selben Person, mit den selben Geräten und nach den selben Methoden.

Die halbquantitative Erfassung der Fauna erfolgte durch Schöpfproben mit einer rechteckigen (bessere Erreichbarkeit des Bodens als mit einer runden), hellgelben (die gefangenen Organismen lassen sich auf hellem Grund am besten analysieren) Plastikschaale mit einer Grundfläche von 22 cm x 14,5 cm (Abb. 11). Daneben wurden Kescherzüge mit handelsüblichen Geräten aus dem Angelbedarf gemacht. Es kamen Kescher mit rechteckiger Öffnung und unterschiedlicher Bespannung (Planktongaze sowie feinmaschiges Anglernetz) zum Einsatz. Auch die Ergebnisse einer intensiven Sichtbeobachtung bzw. Funde beim Absammeln von im Wasser befindlichen



Abbildung 5. Beim Austrocknen der temporären Gewässer bleiben oft zahlreiche Gehäuse von Wasserschnecken am Boden zurück, hier *Lymnaea stagnalis*, *Stagnicola corvus*, *Physa acuta* und *Planorbis planorbis*. Nur selten sehen sie wie auf dem Foto aus, meist sind sie recht unansehnlich durch eine dicke Auflage von Schlamm, Detritus und Algen.



Abbildung 7. Am 12. Oktober 2016 war die Ketscher Wasserbausenke nahezu vollständig ausgetrocknet. In den flachen Restwasserpflützen kämpften zahlreiche Hechte ums Überleben. Köpfe und andere Überreste von Fischen an Land und im Wasser sowie zahlreiche Trittsiegel im Schlack zeigten, dass hier Reiher eine reiche Beute machten.



Abbildung 6. Die Ketscher Wasserbausenke wurde im Rahmen wasserbaulicher Maßnahmen im Jahr 1978 angelegt. Seither hat sie sich zu einem artenreichen Biotop entwickelt. Das Foto zeigt sie am 10. Juli 2016. Nur bei extremem Niedrigwasser fällt sie manchmal trocken.



Abbildung 8. Dieser Graben führt erst ab mittleren Wasserständen Wasser. Er steht mit der Ketscher Wasserbausenke in Verbindung und ist Lebensraum für Stechmücken-Fressfeinde wie *Rhantus consputus* und *Hydrochara caraboides* sowie deren Larven.



Abbildung 9. Bei diesem permanenten Gewässer bei Rheinhausen handelt es sich um eine ehemalige Tongrube. Es ist stark eutrophiert (Faulschlamm!) und im Spätsommer oft von einer dichten Schicht Wasserlinsen bedeckt (s. Abb.18).



Abbildung 10. Das Sammelgebiet bei Oberhausen zeichnet sich durch zahlreiche verschiedene Gewässer aus, darunter ehemalige Tongruben, Weiher und temporäre Schluten. Der Weiher im Vordergrund ist permanent, die Senke im Mittelgrund trocknet bei Niedrigwasser aus.



Abbildung 11. Mit dieser Plastikschale wurden bei allen Untersuchungen die Proben geschöpft und die Kescherfänge ausgewertet.



Abbildung 12. Große Arten wurden im Freiland bestimmt, teilweise Belegfotos vor Ort angefertigt und die Tiere dann wieder frei gelassen. Hier der Gelbrandkäfer *Dytiscus circumflexus*.

Gegenständen (Holz, Steine, Pflanzen) wurden notiert und ausgewertet.

Die halbquantitative Beprobung einer Sammelstelle dauerte meist etwa eine Stunde, sodass ein repräsentativer Querschnitt der Arten gewonnen werden konnte. Die Häufigkeit der Arten wurde am Ende jeder Aufsammlung mit ca. 20-30 Schöpfproben bzw. Kescherzügen nach folgendem Schema eingeordnet:

selten	1 oder 2 Exemplare (während der gesamten Sammelzeit)
vereinzelt	bis 5 Exemplare (während der gesamten Sammelzeit)
regelmäßig	taucht in den Proben immer wieder auf (insgesamt mehr als 5 Exemplare)
häufig	in nahezu jeder Probe ein oder mehrere Exemplare
gemein	Massenvorkommen mit meist zahlreichen (über 5) Tieren pro Schöpfprobe

Insbesondere in den Jahren 1979-1982 fanden viele Aufsammlungen nicht halbquantitativ statt. Um in jedem Zeitraum eine genügend große Anzahl an Sammeldaten zu erhalten, wurden deshalb auch die qualitativen Funddaten berücksichtigt. Zudem zeigte sich, dass 1979-1982 deutlich weniger Aufsammlungen zur Auswertung zur Verfügung standen als 2015-2017 (wenn man jeweils drei Sammeljahre heranzieht), nämlich 42 (zu 73). Deshalb wurde aus der Vergangenheit

ein viertes Jahr (1979) mit hinzugenommen, so dass das Verhältnis nun bei 50 Aufsammlungen (1979-1982) zu 73 (2015-2017) liegt.

Neben diesem Verhältnis ist das Verhältnis der halbquantitativen zu den qualitativen Aufsammlungen interessant. Es lag 1979-1982 bei 19 zu 31, in den Jahren 2015-2017 bei 59 zu 14 (jeweils halbquantitativ zu qualitativ).

Die Bestimmung der Arten erfolgte möglichst im Freiland. Nur bei Arten, bei denen dies nicht möglich war, wurden die Tiere konserviert und später bestimmt. Genauso wurde mit untypischen Exemplaren jener Arten vorgegangen, die üblicherweise im Freiland bestimmt wurden. Bei großen Arten wurden manchmal auch nur Belegfotos im Freiland gemacht (Abb. 12).

Durch dieses Vorgehen wurde versucht, die Eingriffe in die Natur so gering wie möglich zu halten, gleichzeitig aber auch ein umfangreiches, aussagekräftiges Datenmaterial zu erhalten. Was dies in der Praxis bedeutete, mögen folgende beiden Beispiele verdeutlichen.

Die *Rhantus*-Arten zu unterscheiden, ist nicht immer einfach. Neben den beiden in der Folge genannten Arten, wurden vom Verfasser *R. suturalis*, *R. frontalis* und *R. exoletus* in der Oberreinebene nachgewiesen. Aber insbesondere die oft am gleichen Fundort vorkommenden *R. consputus* und *R. latitans* sind im Freiland nicht immer eindeutig zuordenbar. Solche Tiere wurden mit ins Labor genommen, die Häufigkeitsangaben allerdings anhand der im Freiland klar erkannten Exemplare gemacht.

Ähnliches gilt für *Notonecta*. Bei dieser Gattung bereitet insbesondere die Unterscheidung des häufigen *N. glauca* von *N. viridis* im Freiland Probleme. Dennoch hielt es der Verfasser nicht für gerechtfertigt, nur deshalb alle *Notonecta* für die eindeutige Bestimmung abzutöten. Ein genaues Betrachten der Tiere und das Beschränken auf wenige „verdächtige Kandidaten“ hat sich bei der Freilandarbeit als das beste (weil die Bestände schonende) Vorgehen erwiesen. Mit zunehmender Erfahrung konnten im Allgemeinen die gesammelten Individuen angesprochen werden.

Eine genaue Analyse im Freiland kostet natürlich Zeit. Deshalb bezieht sich die oben genannte Sammelzeit von „etwa einer Stunde“ auf das reine Sammeln. Die Verweildauer an einem Gewässer war, je nach der Anzahl an gefundenen kritischen Exemplare, oft erheblich länger.

Die Bestimmung der Wasserwanzen erfolgte nach STICHEL (1955-1956), teilweise wurde auch POISSON (1957) herangezogen. In den Jahren 2015-2017 wurde vor allem mit STRAUSS & NIEDRINGHAUS (2014) gearbeitet. Letzterem Werk folgt auch die verwendete Nomenklatur.

Für die Bestimmung der Wasserkäfer wurde vor allem das Sammelwerk „Die Käfer Mitteleuropas“ herangezogen mit den Bearbeitern FREUDE (1971) für die Haliplidae und Gyrinidae, SCHAEFFLEIN (1971) für die Dytiscidae, LOHSE (1971) für die Hydraenidae, Spercheidae und Hydrophilinae sowie VOGT (1971) für die Sphaeridiinae. Darüber hinaus wurden verwendet SCHÖDL (1991) für die Gattung *Berosus*, GENTILI & SHAVERDO (2016) für die Gattung *Laccobius* sowie die Internetseite von A. LOMPE [www.coleo-net.de](http://www.coleo-net.de). Die Nomenklatur folgt dem Werk von KLAUSNITZER (1996), für die Gattung *Cercyon* der Internetseite von A. LOMPE. Um eine eindeutige Bestimmung zu gewährleisten wurden von zahlreichen Arten Genitalpräparate angefertigt. Das gilt insbesondere für die Gattungen *Haliplus* (von den Tieren der Untergattung *Haliplus* wurden ausschließlich mit Genitalpräparat abgesicherte Männchen berücksichtigt) und *Laccobius*. Belegstücke zu allen nachgewiesenen Arten befinden sich in der Sammlung des Verfassers.

Das 2015-2017 gesammelte Material wurde komplett ausgewertet (Ausnahme *Ochthebius*, s.u.). In der Sammlung des Verfassers befanden sich allerdings noch zahlreiche unbestimmte Exemplare aus der Vergangenheit. Um einen methodisch einwandfreien Vergleich zu ermöglichen, wurde die gesamte Sammlung des Verfassers

durchgesehen und alle noch nicht bestimmten Belegstücke von 1979-1982, die sich auf die in der Studie berücksichtigte regionale Auswahl beziehen, nachbestimmt. Lediglich die *Ochthebius*-Tiere wurden nur durchgeschaut (und in wenigen Fällen ein Genitalpräparat angefertigt), da von einem aufwendigen Vorgehen keine zusätzlichen Erkenntnisse erwartet wurden.

#### 4 Ergebnisse

Die Funde jedes Sammeltages, getrennt für jedes Sammelgebiet, wurden in Tabellen übertragen, eine für die Jahre 1979-1982 (Tab. 1, siehe Beilage), die andere für 2015-2017 (Tab. 2, siehe Beilage). Jede Art hat umso mehr Einträge, je öfter sie zeitlich (Tage) oder räumlich (Sammelgebiete) gefunden wurde. Dort, wo die Häufigkeit einer Art halbquantitativ erfasst wurde, ging ein entsprechender Zahlenwert in die Tabelle ein. Dazu wurden den festgestellten Abundanz nach folgendem Schema „Punkte“ zugeordnet:

kein Nachweis	0 Punkte
selten (1-2 Exemplare)	1 Punkt
vereinzelt (bis 5 Exemplare)	2 Punkte
regelmäßig	3 Punkte
häufig	4 Punkte
gemein	5 Punkte

Die Summe aller Punkte, geteilt durch die Gesamtzahl der halbquantitativen Aufsammlungen im ausgewerteten Zeitraum, ergibt die Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) in diesem Zeitraum. Der Vergleich der Werte aus den Jahren 1979-1982 mit 2015-2017 ist ein guter Hinweis auf die Bestandsentwicklung einer Art (Kapitel 5).

Eine methodische Schwachstelle dieser Auswertung ist die deutlich geringere Zahl halbquantitativer Erfassungen in den Jahren 1979-1982 (19) im Vergleich mit 2015-2017 (59). Deshalb wurden bei den Funddaten in Tabelle 3 auch die qualitativen Sammelergebnisse berücksichtigt. Tabelle 3 gibt also an, an wie vielen Tagen eine Art im entsprechenden Jahr gefunden wurde, als Summe aus allen vier Sammelgebieten, sowohl qualitative als auch halbquantitative Aufsammlungen. Insbesondere, wenn man diese Zahlen in Korrelation zur Gesamtzahl der ausgewerteten Aufsammlungen sieht, erhält man einen aussagekräftigen Wert für die Konstanz des Auftretens einer Art im Gebiet (Tab. 4).

(Tabelle 1 und 2 siehe Beilage). Tabelle 3. Es ist jeweils die Zahl der Funde pro Sammelnjahr angegeben. In der Kopfzeile steht die Gesamtzahl der Aufsammlungen im betreffenden Jahr. Die Summenzeile (S. 24) gibt jeweils die Gesamt-Artenzahl des betreffenden Jahres an. Zudem ist in einer eigenen Spalte mit Kreuz markiert, wenn eine Art im gesamten Untersuchungszeitraum, also 1979-1982 oder 2015-2017 nicht gefunden wurde.

Art	1979 (8 Auf- samml.)	1980 (12 Auf- samml.)	1981 (17 Auf- samml.)	1982 (13 Auf- samml.)	Fehlt 1979- 1982	2015 (9 Auf- samml.)	2016 (22 Auf- samml.)	2017 (42 Auf- samml.)	Fehlt 2015- 2017
<b>Coleoptera: Haliplidae</b>									
<i>Haliplus</i> sp.	0	3	0	1	.	1	0	8	.
<i>Haliplus</i> ( <i>Liaphlus</i> ) <i>flavicollis</i>	1	1	2	0	.	0	0	0	x
<i>Haliplus</i> ( <i>Haliplus</i> ) <i>ruficollis</i>	5	2	3	0	.	1	4	4	.
<i>Haliplus</i> ( <i>Haliplus</i> ) <i>fluviatilis</i>	2	1	1	2	.	2	2	1	.
<i>Haliplus</i> ( <i>Haliplus</i> ) <i>immaculatus</i>	1	0	1	1	.	0	0	0	x
<i>Peltodytes caesus</i>	1	1	1	0	.	0	1	6	.
<b>Noteridae</b>									
<i>Noterus</i> sp.	0	0	0	1	.	0	0	0	x
<b>Dytiscidae</b>									
<i>Hyphydrus ovatus</i>	2	3	6	2	.	4	5	6	.
<i>Hygrotus inaequalis</i>	5	6	6	6	.	1	4	2	.
<i>Hygrotus versicolor</i>	2	0	4	5	.	3	0	3	.
<i>Hygrotus decoratus</i>	0	3	0	0	.	0	0	0	x
<i>Hygrotus quinquelineatus</i>	0	0	0	1	.	0	0	0	x
<i>Coelambus impressopunctatus</i>	3	7	5	2	.	0	2	14	.
<i>Hydroglyphus pusillus</i>	5	4	3	3	.	0	5	10	.
<i>Graptodytes pictus</i>	0	1	0	0	.	1	1	4	.
<i>Graptodytes granularis</i>	0	1	1	0	.	0	0	0	x
<i>Porhydrus lineatus</i>	2	2	0	1	.	0	1	0	.
<i>Hydroporus angustatus</i>	1	3	3	0	.	0	2	5	.
<i>Hydroporus palustris</i>	5	8	11	2	.	6	9	19	.
<i>Hydroporus striola</i>	0	1	1	0	.	0	0	1	.
<i>Hydroporus planus</i>	0	3	0	0	.	0	0	0	x
<i>Suphrodytes dorsalis</i>	0	0	0	1	.	0	1	0	.
<i>Laccophilus ponticus</i>	0	1	1	0	.	1	3	11	.
<i>Laccophilus minutus</i>	4	2	3	4	.	3	3	8	.
<i>Laccophilus hyalinus</i>	0	3	2	6	.	2	2	7	.
<i>Rhantus suturalis</i>	1	3	4	1	.	0	6	17	.
<i>Rhantus consputus</i>	0	3	4	0	.	1	3	13	.
<i>Rhantus latitans</i>	2	4	4	0	.	3	1	15	.
<i>Agabus undulatus</i>	2	5	1	1	.	0	2	10	.
<i>Agabus bipustulatus</i>	0	0	0	0	x	1	0	0	.
<i>Colymbetes fuscus</i>	0	2	3	1	.	0	1	0	.
<i>Hydaticus transversalis</i>	1	3	3	3	.	1	7	11	.
<i>Hydaticus seminiger</i>	0	0	0	0	x	0	1	0	.
<i>Graphoderus cinereus</i>	1	2	0	0	.	0	1	2	.
<i>Acilius sulcatus</i>	0	1	1	0	.	1	3	3	.
<i>Dytiscus marginalis</i>	0	1	0	0	.	0	2	0	.
<i>Dytiscus circumflexus</i>	0	0	0	0	x	0	1	0	.



Fortsetzung Tabelle 3.

Art	1979 (8 Auf- samml.)	1980 (12 Auf- samml.)	1981 (17 Auf- samml.)	1982 (13 Auf- samml.)	Fehlt 1979- 1982	2015 (9 Auf- samml.)	2016 (22 Auf- samml.)	2017 (42 Auf- samml.)	Fehlt 2015- 2017
<b>Gyrinidae</b>									
<i>Gyrinus substriatus</i>	0	1	0	0	.	0	1	1	.
<b>Hydraenidae</b>									
<i>Ochthebius</i> sp.	2	1	2	0	.	0	0	17	.
<i>Ochthebius minimus</i>	1	0	0	0	.	0	1	2	.
<i>Ochthebius flavipes</i>	0	0	1	1	.	0	1	0	.
<i>Limnebius atomus</i>	0	0	0	0	x	0	0	2	.
<b>Spercheidae</b>									
<i>Spercheus emarginatus</i>	0	2	2	2	.	1	0	0	.
<b>Hydrophilidae</b>									
<i>Cercyon sternalis</i>	1	0	0	0	.	0	0	2	.
<i>Cercyon lateralis</i>	1	0	0	1	.	0	0	0	x
<i>Cercyon marinus</i>	1	0	0	0	.	0	0	0	x
<i>Helophorus</i> sp.	1	0	0	0	.	0	0	0	.
<i>Helophorus griseus</i>	0	0	1	0	.	0	0	0	x
<i>Laccobius</i> sp.	1	0	1	1	.	0	0	0	.
<i>Laccobius minutus</i>	2	4	3	2	.	0	0	3	.
<i>Laccobius biguttatus</i>	0	0	0	0	x	0	0	1	.
<i>Laccobius bipunctatus</i>	1	0	0	0	.	0	0	0	x
<i>Laccobius sinuatus</i>	0	0	1	0	.	0	0	0	x
<i>Anacaena</i> sp.	0	0	0	2	.	0	0	0	.
<i>Anacaena limbata</i>	1	1	0	0	.	0	0	4	.
<i>Cymbiodyta marginella</i>	0	1	0	0	.	0	0	0	x
<i>Helochaeres obscurus</i>	0	4	1	1	.	1	1	13	.
<i>Helochaeres lividus</i>	0	1	0	0	.	0	0	0	x
<i>Enochrus</i> sp.	1	0	0	1	.	0	0	0	.
<i>Enochrus testaceus</i>	1	3	2	1	.	0	0	3	.
<i>Enochrus coarctatus</i>	0	0	0	0	x	0	0	2	.
<i>Enochrus quadripunctatus</i>	1	3	2	1	.	0	0	8	.
<i>Hydrobius fuscipes</i>	2	3	2	1	.	0	1	15	.
<i>Hydrochara caraboides</i>	1	5	2	4	.	2	4	16	.
<i>Berosus signaticollis</i>	0	3	3	3	.	0	1	19	.
<i>Berosus luridus</i>	0	0	1	0	.	0	0	0	x
<i>Berosus frontifoveatus</i>	0	0	1	4	.	0	0	2	.
<b>Heteroptera: Corixidae</b>									
<i>Micronecta scholtzi</i>	0	1	2	4	.	0	2	3	.
<i>Cymatia coleoptrata</i>	2	3	4	6	.	0	1	0	.
<i>Corixa punctata</i>	0	1	1	0	.	1	2	1	.
<i>Callicorixa praeusta</i>	0	0	1	0	.	1	0	0	.
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	0	0	0	0	x	0	1	2	.
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	2	2	2	0	.	0	0	3	.
<i>Sigara striata</i>	4	3	4	7	.	3	4	14	.
<i>Sigara falleni</i>	1	3	5	6	.	4	2	1	.

Fortsetzung Tabelle 3.

Art	1979 (8 Auf- samml.)	1980 (12 Auf- samml.)	1981 (17 Auf- samml.)	1982 (13 Auf- samml.)	Fehlt 1979- 1982	2015 (9 Auf- samml.)	2016 (22 Auf- samml.)	2017 (42 Auf- samml.)	Fehlt 2015- 2017
<i>Sigara lateralis</i>	0	0	1	0	.	0	1	1	.
<b>Pleidae</b>									
<i>Plea minutissima</i>	3	2	3	6	.	3	6	6	.
<b>Notonectidae</b>									
<i>Notonecta glauca</i>	2	6	7	4	.	6	9	13	.
<b>Naucoridae</b>									
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	2	3	6	5	.	6	7	12	.
<b>Nepidae</b>									
<i>Nepa cinerea</i>	3	1	4	4	.	3	1	3	.
<i>Ranatra linearis</i>	0	1	1	0	.	0	3	0	.
<b>Gerridae</b>									
<i>Aquarius najas</i>	0	0	0	0	x	0	1	1	.
<i>Aquarius paludum</i>	1	2	1	2	.	2	2	1	.
<i>Gerris asper</i>	0	1	0	2	.	0	0	0	x
<i>Gerris thoracicus</i>	0	1	2	0	.	0	0	2	.
<i>Gerris lacustris</i>	2	3	2	5	.	3	10	17	.
<i>Gerris odontogaster</i>	2	1	3	2	.	0	0	2	.
<i>Gerris argentatus</i>	2	1	2	4	.	0	6	12	.
<b>Veliidae</b>									
<i>Microvelia reticulata</i>	3	5	6	3	.	4	14	33	.
<b>Mesoveliidae</b>									
<i>Mesovelia furcata</i>	0	0	2	4	.	1	5	4	.
<b>Hydrometridae</b>									
<i>Hydrometra stagnorum</i>	0	4	2	2	.	2	8	28	.
<i>Hydrometra gracilentata</i>	1	2	0	1	.	0	1	2	.
<b>Gesamt: 86 Arten (inkl. N. sp.)</b>	<b>45</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>53</b>	<b>58</b>	<b>16</b>

Tabelle 4. Hier sind alle Arten aufgelistet, die in beiden Untersuchungszeiträumen zusammen mindestens 7-mal gefunden wurden. Durch dunkelgraue Farbunterlegung hervorgehoben sind all jene Arten, die im Zeitraum 1979-1982 mindestens 3-mal so häufig waren wie 2015-2017 (bezogen jeweils auf den Quotienten Funde pro Aufsammlung). Umgekehrt ist das Verhältnis bei den hellgrau unterlegten Arten.

Art	Funde 1979-1982	Funde 2015-2017	Funde pro Aufsammlung 1979-1982	Funde pro Aufsammlung 2015-2017
<i>Haliphus ruficollis</i>	10	9	0,20	0,12
<i>Haliphus fluviatilis</i>	6	5	0,12	0,07
<i>Peltodytes caesus</i>	3	7	0,06	0,10
<i>Hyphydrus ovatus</i>	13	15	0,26	0,21
<i>Hygrotus inaequalis</i>	23	7	0,46	0,10
<i>Hygrotus versicolor</i>	11	6	0,22	0,08
<i>Coelambus impressopunctatus</i>	17	16	0,34	0,22
<i>Hydroglyphus pusillus</i>	15	15	0,30	0,21

Fortsetzung Tabelle 4.

Art	Funde 1979-1982	Funde 2015-2017	Funde pro Aufsammlung 1979-1982	Funde pro Aufsammlung 2015-2017
<i>Graptodytes pictus</i>	1	6	0,02	0,08
<i>Hydroporus angustatus</i>	7	7	0,14	0,10
<i>Hydroporus palustris</i>	26	34	0,52	0,47
<i>Laccophilus ponticus</i>	2	15	0,04	0,21
<i>Laccophilus minutus</i>	13	14	0,26	0,19
<i>Laccophilus hyalinus</i>	11	11	0,22	0,15
<i>Rhantus suturalis</i>	9	23	0,18	0,32
<i>Rhantus consputus</i>	7	17	0,14	0,23
<i>Rhantus latitans</i>	10	19	0,20	0,26
<i>Agabus undulatus</i>	9	12	0,18	0,16
<i>Colymbetes fuscus</i>	6	1	0,12	0,01
<i>Hydaticus transversalis</i>	10	19	0,20	0,26
<i>Acilius sulcatus</i>	2	7	0,04	0,10
<i>Spercheus emarginatus</i>	6	1	0,12	0,01
<i>Laccobius minutus</i>	11	3	0,22	0,04
<i>Helochares obscurus</i>	6	15	0,12	0,21
<i>Enochrus testaceus</i>	7	3	0,14	0,04
<i>Enochrus quadripunctatus</i>	7	8	0,14	0,11
<i>Hydrobius fuscipes</i>	8	16	0,16	0,22
<i>Hydrochara caraboides</i>	12	22	0,24	0,30
<i>Berosus signaticollis</i>	9	20	0,18	0,27
<i>Berosus frontifoveatus</i>	5	2	0,10	0,03
<i>Micronecta scholtzi</i>	7	5	0,14	0,07
<i>Cymatia coleoptrata</i>	15	1	0,30	0,01
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	6	3	0,12	0,04
<i>Sigara striata</i>	18	21	0,36	0,29
<i>Sigara falleni</i>	15	7	0,30	0,10
<i>Plea minutissima</i>	14	15	0,28	0,21
<i>Notonecta glauca</i>	19	28	0,38	0,38
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	16	25	0,32	0,34
<i>Nepa cinerea</i>	12	7	0,24	0,10
<i>Aquarius paludum</i>	6	5	0,12	0,07
<i>Gerris lacustris</i>	12	30	0,24	0,41
<i>Gerris odontogaster</i>	8	2	0,16	0,03
<i>Gerris argentatus</i>	9	18	0,18	0,25
<i>Microvelia reticulata</i>	17	51	0,34	0,70
<i>Mesovelia furcata</i>	6	10	0,12	0,14
<i>Hydrometra stagnorum</i>	8	38	0,16	0,52
<i>Hydrometra gracilentata</i>	4	3	0,08	0,04
<b>Funde gesamt</b>	<b>484</b>	<b>624</b>		
<b>Aufsammlungen</b>	<b>50</b>	<b>73</b>		
<b>Funde pro Aufsammlung</b>	<b>9,7</b>	<b>8,5</b>		

Die auf diese Weise ermittelten Werte stehen in Korrelation zu den Häufigkeiten bzw. Abundanz, bezeichnet aber nicht genau das Gleiche. Deshalb wurden in den Diagrammen die beiden Auswertungsmethoden stets unterschieden. Die Werte werden in der Ordinate entsprechend als „Zahl der Funde pro Aufsammlung“ oder als „Abundanz“ (durchschnittliche Häufigkeit) bezeichnet.

In Tabelle 3 wurde zudem jeweils für die Jahre 1979-1982 und 2015-2017 angegeben, wenn eine Art im jeweiligen Zeitraum nicht gefunden wurde (dann erhielt das entsprechende Feld ein Kreuz). Das Kreuz ist nur bei Arten eingetragen, nicht bei Gattungen. (Ausnahme: *Noterus* sp., von dem nur ein nicht bis zur Art bestimmter Freiland-Eintrag vorliegt.)

In einigen Fällen, bei denen diese Erkenntnisse interessant erschienen, wurden in Tabelle 3 auch nicht bis zur Art bestimmte Tiere unter ihrem Gattungsnamen verzeichnet. Dass die Art nicht genannt werden kann, kann zwei Gründe haben:

1. Es wurde bei den Freilandbeobachtungen lediglich der Gattungsname notiert und kein Exemplar gesammelt.
2. Es liegen zwar Belegexemplare vor, die aber anhand äußerer Merkmale nicht eindeutig bestimmt werden konnten (es konnte z.B. kein Genitalpräparat zur eindeutigen Klärung angefertigt werden, da es sich um Weibchen handelte).

Man beachte: Liegt von einem Sammeltag und -gebiet sowohl bis zur Art bestimmtes Material vor als auch nicht klar Zuordenbares, wurde stets nur der Artname eingetragen, da eine große Wahrscheinlichkeit besteht, dass die nicht bestimmten Individuen zur gleichen Art gehören. Alle in Tabelle 3 verzeichneten „sp.-Funde“ gehören also zu Tagen, an denen kein bis zur Art bestimmtes Tier vorliegt.

Die Summenzeile jeder Jahresspalte in Tabelle 3 gibt an, wie viele Arten im betreffenden Jahr insgesamt nachgewiesen wurden. Dabei wurden Gattungs-Angaben dann mitgezählt, wenn aus dem Jahr kein Fund bis zur Art bestimmt werden konnte.

Larvenfunde wurden in den Tabellen generell nicht berücksichtigt, auch wenn die Art hätte eindeutig benannt werden können, etwa bei *Ilyocoris cimicoides*, *Hyphydrus ovatus*, *Spercheus emarginatus* oder *Acilius* sp.

Die Tabellen 1 und 2 bzw. die daraus abgeleiteten Arten-Zeit-Kurven (Abb. 21, Kapitel 5.2) zeigen, dass in den Jahren 1979-1982 insgesamt 78 Arten gefunden wurden, von denen 16

in den Jahren 2015-2017 fehlten. In den Jahren 2015-2017 wurden 70 Arten nachgewiesen, von denen 8 in den Jahren 1979-1982 fehlten. Insgesamt wurden 86 Arten in beiden Sammelperioden gefunden.

Die Unterschiede im Artenbestand könnten (zumindest teilweise) einer letztlich unbekanntem „Fehlerquote“ zugeschrieben werden, wenn die Arten im Vergleichszeitraum da waren, aber nicht gefunden wurden. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass sie ein Ausdruck von Veränderungen im Ökosystem sind, was im Folgenden diskutiert wird.

## 5 Auswertung und Diskussion

Bei einem Vergleich von Artenbeständen und deren Häufigkeit über einen längeren Zeitraum müssen insbesondere zwei Kriterien kritisch betrachtet werden: „ob genügend lange untersucht wurde und die methodisch einwandfreie Vergleichbarkeit gewährleistet war“ (REICHHOLF 2017).

Vom zweiten Kriterium (methodische Vergleichbarkeit) kann mit Sicherheit gesagt werden, dass es erfüllt ist (siehe Kapitel 3). Deshalb wurde bei den Untersuchungen in den Jahren 2015-2017 bewusst darauf verzichtet, andere Methoden anzuwenden als 1979-1982. Gemeint sind damit beispielsweise Reusenfallen, so wie es HENDRICH & BALKE (1993) beschreiben, oder Lichtfallenfänge, obwohl bekannt ist, dass dabei andere, zusätzliche Arten festgestellt werden können (LORENZ 2010).

Das erste Kriterium einer ausreichend langen Untersuchung ist schwieriger zu bewerten. Deshalb soll zunächst genauer betrachtet werden, welche biotischen und abiotischen Faktoren Einfluss auf die Ergebnisse von faunistischen Untersuchungen haben, da dies Einblicke in die Relevanz der vorliegenden Ergebnisse erlaubt. Danach sollen die Ergebnisse hinsichtlich der Fragen bewertet werden, ob signifikante Veränderungen der Fauna festgestellt werden konnten und wenn ja, ob die Stechmückenbekämpfung mit Bti Auswirkungen auf Vorkommen und Häufigkeit der untersuchten Arten hatte.

### 5.1 Welche Faktoren beeinflussen das Auffinden einer Art?

Ganz wesentlich sind die angewandte Sammelmethode, die Sammelzeit, die besuchten Orte usw. All das wurde in den Untersuchungszeiträumen 1979-1982 und 2015-2017 möglichst einheitlich gehandhabt, wobei dennoch klar

sein muss, dass es in der Praxis immer zu Abweichungen kommt. In den Jahren 1979-1982 war das zentrale Anliegen der hier vorgestellten Untersuchungen nicht die möglichst vollständige Erfassung der Wasserkäfer und Wasserwanzen. Die Aufsammlungen erfolgten deshalb weniger regelmäßig und vor allem seltener halbquantitativ als in den Jahren 2015-2017. Deshalb wurde im Zeitraum 1979-1982 ein Jahr mehr ausgewertet. Dennoch muss davon ausgegangen werden, dass die Erfassung in den Jahren 2015-2017 gründlicher erfolgte, was bei der Bewertung von festgestellten Faunenveränderungen beachtet werden muss.

Hier sollen vorrangig die biotischen und abiotischen Faktoren betrachtet werden. Da ist zunächst der Entwicklungszyklus zu nennen. Wenn Imagines einer Art zu bestimmten Jahreszeiten nicht vorkommen, weil gerade das Ei-, Larven- oder Puppen-Stadium durchlaufen wird, können sie nicht gefunden werden. Das ist bei einjährigen Arten natürlich ausgeprägter als bei Arten mit kürzerem Entwicklungszyklus und mehreren Generationen pro Jahr oder mehrjähriger Lebenserwartung.

*Notonecta glauca* und *Ilyocoris cimicoides* überwintern als Imagines und legen im Frühjahr Eier ab, bevor sie dann sterben. Deshalb findet man von diesen Arten im späten Frühling und Frühsommer nur Larven. Das verdeutlicht Abbildung 13, in der die Häufigkeit von *Notonecta glauca* und *Hydroporus palustris* in Abhängigkeit vom Monat dargestellt ist. Während eine Art ohne ausgeprägten Jahreszyklus, also *H. palustris*, das gesamte Jahr über häufig ist, werden die letzten Imagines von *N. glauca* im März gefun-

den, wenige dann im Juni/Juli, wohingegen von August bis Oktober die Imagines häufig waren. Selbst bei mehrjährigen Untersuchungen in den „falschen“ Monaten könnte man die Art also nicht nachweisen. Um derartige Fehlinterpretationen zu vermeiden, wurden für die vorliegenden Untersuchungen alle Monate von März bis November einbezogen.

Durch diese über das Jahr verteilten Aufsammlungen lässt sich in manchen Gewässern sehr gut die zeitliche Aufeinanderfolge von Arten bzw. deren Häufigkeit aufzeigen. In Tabelle 5 wird das für 4 Sammeltage in der Ketscher Wasserbausenke gezeigt. Am 22. Juli, bei Hochwasser, sind die Hochwasserart *Rhantus consputus* (s.u.) sowie der mit hoher Konstanz vorkommende *Hydroporus palustris* mit Abstand am häufigsten. Am 10. August, bei sinkendem Wasserspiegel, ist *Rh. consputus* bereits viel seltener. Am 12. September konnte er gar nicht mehr nachgewiesen werden, nun werden aber die fertig entwickelten Imagines von *Notonecta glauca* häufig angetroffen. Am 11. Oktober schließlich, die Senke ist fast ausgetrocknet, sind nur noch Corixidae häufig. Es handelt sich überwiegend um *Sigara striata* und *S. falleni*, dazu einige *S. lateralis* im Verhältnis der gesammelten Männchen 85:79:1. Die meisten anderen flugfähigen Tiere haben das Gewässer verlassen. Das unterstreicht abermals, wie stark die Ergebnisse von Einzel-Aufsammlungen schwanken können. Auch DANNAPFEL (1980) berichtet vom „kurzfristigen Massenaufreten einzelner Arten“, etwa *Guignotus pusillus* oder *Ochthebius minimus* und *flavipes* (= *eppelsheimi*), das für kurze Zeit beobachtet werden kann, aber in Folgejahren ausbleibt. Andere Arten neigen of-

Abbildung 13. Abundanz von *Notonecta glauca* und *Hydroporus palustris* in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Man erkennt deutlich, dass nach der Eiablage im Frühjahr die Imagines von *Notonecta* sterben, also nicht mehr gefunden werden, und erst nach dem Ende der Larvalentwicklung im Sommer wieder nachweisbar sind.

Untersuchungsjahre 2013-2017. n = 5 (März), 7 (April), 7 (Mai), 3 (Juni), 12 (Juli), 9 (August), 12 (September), 2 (Oktober), 2 (November).

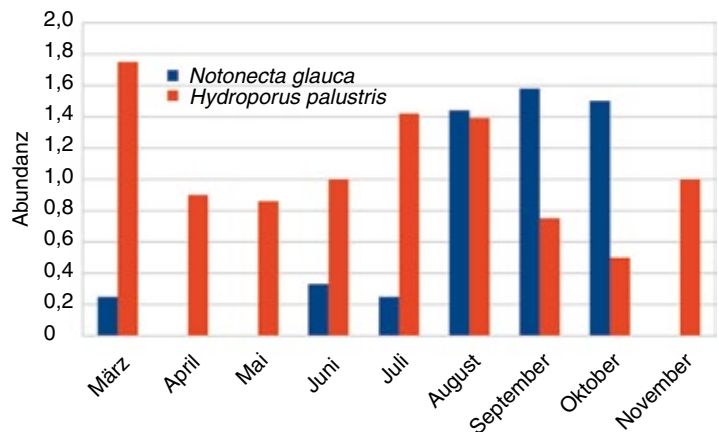


Tabelle 5. Verschiebung der Arten-Dominanz in der Ketscher Wasserbausenke in vier aufeinander folgenden Monaten des Jahres 2016. Aufgrund der unterschiedlichen Zugänglichkeit wegen des schwankenden Wasserstandes wurden teilweise verschiedene Bereiche der Wasserbausenke besammelt. Die dominanten Arten sind für jeden Sammeltag grau unterlegt. Die Ziffern bezeichnen die Häufigkeit (Abundanz).

Art	22.7. (Hochwasser)	10.8.	12.9.	11.10. (fast ausgetrocknet)
<i>Rhantus consputus</i>	4 bis 5	2	-	-
<i>Hydroporus palustris</i>	4 bis 5	3 bis 4	1	-
<i>Notonecta glauca</i>	2 (Larven)	2	4	2
Corixidae	-	-	2 (meist Larven)	5

1 = selten (1 oder 2 Exemplare während der gesamten Sammelzeit); 2 = vereinzelt (bis 5 Exemplare während der gesamten Sammelzeit); 3 = regelmäßig (taucht in den Proben immer wieder auf, insgesamt mehr als 5 Exemplare); 4 = häufig (in nahezu jeder Probe ein oder mehrere Exemplare); 5 = gemein (Massenvorkommen mit meist zahlreichen – über 5 – Tieren pro Schöpfprobe).  
Sammelzeit: jeweils etwa 1 Stunde

fenbar zur Schwarmbildung, etwa *Laccophilus minutus* und *Hydroporus palustris*. Auch die Einnischung von Arten in ganz bestimmten Mikrohabitaten kann dazu führen, dass manche Arten nicht gefunden werden, wenn die entsprechenden Mikrohabitate nicht besammelt werden. So kommt *Hydroglyphus pusillus* fast

nur im ganz flachen, nur 1-2 cm tiefen Uferbereich eines Gewässers vor. Viele Corixidae-Arten wiederum findet man ausschließlich an submerser Vegetation. Und *Laccobius*-Arten verkriechen sich gern in hohlen Pflanzenstängeln. Man muss also die Biologie der Arten gut kennen, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten.

In den Rheinauen kommt noch hinzu, dass das Vorkommen etlicher Arten auch an den Wasserstand gebunden ist. Als typische Hochwasserart gilt *Rhantus consputus*. Sinkt der Wasserstand unter ein mittleres Niveau, verkriechen sich die Tiere unter feuchten Pflanzenteilen an Land (KÖGEL 1987). Wenn man das Vorkommen der Art in Abhängigkeit vom Wasserstand aufträgt, sieht man, dass bei einem Pegelstand unter etwa 3,30 m keine Tiere mehr gefunden werden. Dies ist bei Arten, die nicht auf den Wasserstand reagieren, nicht der Fall, wie die gleiche Auswertung für *Rhantus suturalis* zeigt (Abb. 14). Die Art ist bei allen Pegelständen etwa gleich häufig und fehlt nur bei extrem niedrigen Wasserständen, weil die Tiere dann die meist extrem eutrophen Restwasserflächen verlassen. Bei ausgesprochenen Hochwassersituationen verweilen die Tiere wahrscheinlich in tieferen, hier nicht besammelten Wasserschichten.

Wegen dieser Abhängigkeit des Vorkommens bestimmter Arten von abiotischen Faktoren sollte bei vergleichenden Untersuchungen überprüft werden, ob es bei wichtigen Faktoren relevante Unterschiede in den verglichenen Zeiträumen gab. In den Rheinauen gehören die Pegelstände zu diesen Faktoren. Ein Vergleich der Zeiträume 1979-1982 und 2015-2017 zeigt, dass es keine auffälligen Unterschiede gab (Abb. 15). In beiden Untersuchungszeiträumen wurden Hochwasserspitzen von über 7,00 m und Niedrigwasserstän-

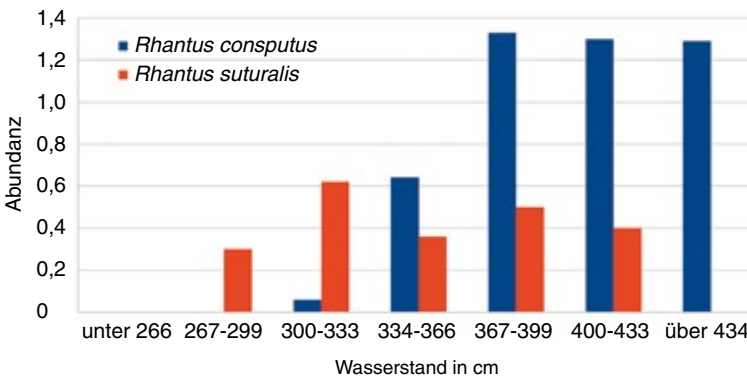


Abbildung 14. Abundanz von zwei *Rhantus*-Arten in Abhängigkeit vom Wasserstand. Einbezogen wurden alle halbquantitativen Aufsammlungen im Untersuchungszeitraum 2015-2017. Während *R. consputus* nur bei hohen Wasserständen gefunden werden konnte, ist für *R. suturalis* keine Präferenz des Vorkommens in Abhängigkeit vom Wasserstand erkennbar. n = 3 (unter 266 cm), 10 (267-299 cm), 17 (300-333 cm), 11 (334-366 cm), 6 (367-399 cm), 5 (400-433 cm), 7 (über 434 cm).

de unter 3,00 m gemessen, jeweils bezogen auf den Pegel Speyer. Erwähnenswert ist, dass es im Zeitraum 1979-1982 mehr Hochwasserspitzen über 4,00 m gab und dass in der zweiten Hälfte der Jahre 2015 und 2016 besonders niedrige Wasserstände um 2,00 m gemessen wurden. Nach jetzigem Kenntnisstand ist aber nicht davon auszugehen, dass dies Auswirkungen auf den Artenbestand während eines gesamten Untersuchungszeitraums gehabt hat.

Ebenfalls wichtig für das Überleben von Populationen sind die winterlichen Tiefstwerte der Temperatur, insbesondere für Arten, die an Land überwintern. Aber auch im Wasser überwintrende Arten können betroffen sein, wenn die Gewässer bis auf den Grund „durchfrieren“. Hier zeigt die Analyse, dass die Winter in den Jahren 1979-1982 deutlich kälter waren als 2015-2017. An der Wetterstation Mannheim wurden in den 5 Jahren bis zum Abschluss der jeweiligen Untersuchungsreihe dieser Arbeit folgende Extremwerte gemessen (DWD 2018):

Winter	1977/78	-22,4 °C	2012/13	-13,5 °C
Winter	1978/79	-23,1 °C	2013/14	-8,6 °C
Winter	1979/80	-13,7 °C	2014/15	-10,0 °C
Winter	1980/81	-17,9 °C	2015/16	-10,4 °C
Winter	1981/82	-23,2 °C	2016/17	-15,0 °C
Durchschnitt		-20,1 °C		-11,5 °C

Die Werte, in einem Abstand von 35 Jahren ermittelt, machen eindrücklich, welche Auswirkungen die Klimaerwärmung gerade bei den winterlichen Extremwerten hat. Frostempfindliche bzw. wärmeliebende Arten werden durch diese Entwicklung begünstigt. Im Untersuchungsgebiet könnte dies die Zunahme von *Laccophilus ponticus* verursacht haben (siehe Kapitel 5.2), der als „thermophil“ bezeichnet wird (KLAUSNITZER 1996). Ansonsten können, nach jetzigem Kenntnisstand, keine Veränderungen der Bestände von Wasserkäfern und -wanzen auf die wesentlich milderen winterlichen Extremwerte in den Jahren 2012-2017 zurückgeführt werden.

Auf der anderen Seite verursachen sehr hohe Temperaturen Stress bei den Lebewesen und veranlassen beispielsweise aquatische Organismen, ein Gewässer zu verlassen – falls sie zur Migration befähigt sind. In den Auengewässern wurden teilweise bis 37,5 °C im oberflächennahen Wasser gemessen. Ein damit einhergehender geringer Sauerstoffgehalt ist für viele Organis-

men, die das Wasser nicht verlassen haben bzw. können, letal. So wurden dann z.B. verendete Corixiden, Hydrophiliden (Abb. 16) und Fische gefunden.

Hohe Temperaturen führen auch häufig zu kräftigen Algenblüten, durch die sich das Wasser grasgrün verfärbt (Abb. 17). Dadurch kommt es zwar tagsüber zu Sauerstoff-Übersättigung, aber nachts herrscht Sauerstoffmangel. Auch eine sich oft im Sommer bildende Wasserlinsendecke (Abb. 18) veranlasst flugfähige Tiere, das Wasser zu verlassen. Denn unter einer sehr dichten Pflanzendecke herrscht nahezu völlige Dunkelheit im Wasserkörper, was wiederum zu Sauerstoffzehrung und Entwicklung von Faulschlamm führt.

Überhaupt ist Faulschlamm mit den bekannten negativen Folgen eines der großen Probleme in vielen Gewässern der untersuchten Rheinauen. Das könnte seine Gründe in selteneren Hochwasser-Ereignissen haben, die sonst zu einem „Ausräumen“ der Schluten und Weiher durch die Wasserströmung führen. Faulschlamm könnte Folge einer höheren Primärproduktion wegen erhöhter Jahres-Durchschnittstemperaturen sein (Klimawandel). Aber auch eine geringere Nutzung der gebildeten Biomasse durch Vögel oder andere Organismen, wie sie REICHHOLF für die Innstauseen beschrieben hat (REICHHOLF 1993), könnte sich darin widerspiegeln. Letztlich soll im Kapitel 7.3 noch die Rolle des Totholzes in diesem Zusammenhang diskutiert werden.

Auch das Sukzessionsstadium der untersuchten Gewässer kann in Bezug auf die Faulschlamm-bildung eine Rolle spielen. Zwischen den Untersuchungszeiträumen lagen immerhin 35 Jahre. Die Ketscher Wasserbausenke wurde beispielsweise kurz vor dem ersten Untersuchungszeitraum neu angelegt. Es wäre also ganz natürlich, wenn sich ihr Charakter und damit die Artenzusammensetzung in diesem Zeitraum verändert hat (siehe auch Kapitel 7.3).

All das kann das Vorkommen von Arten beeinflussen und muss bei der Interpretation von Sammelergebnissen berücksichtigt werden (vgl. KOCH 1972). Gerade die Rheinauen sind wegen sich beständig ändernder abiotischer Faktoren, etwa dem stark schwankenden Wasserspiegel, ein Lebensraum von hoher Instabilität, was wiederum zu starken Fluktuationen bei Zu- und Abwanderung von Arten führt (siehe DANNAPFEL 1980).

Die komplexe Populationsdynamik vieler Arten, die deren jährliches Vorkommen beeinflusst, kommt hinzu. Man weiß schon lange, dass es

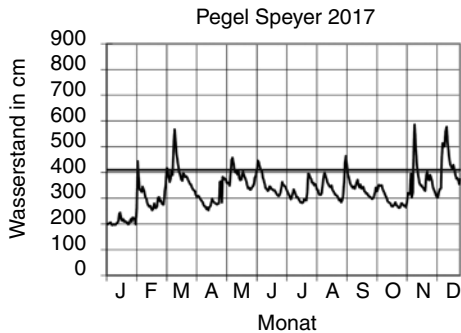
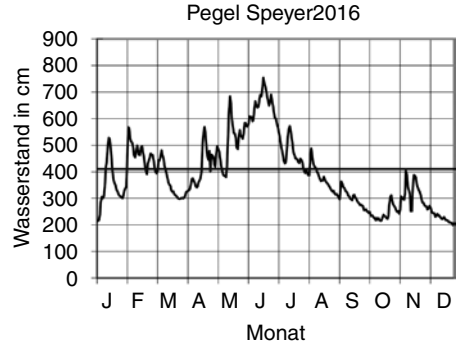
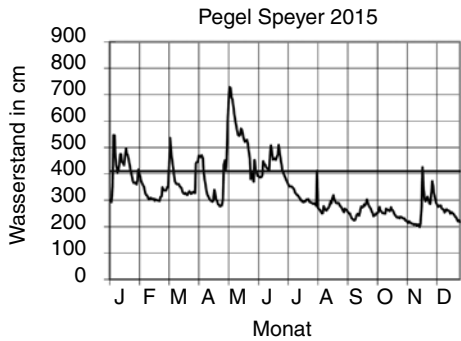
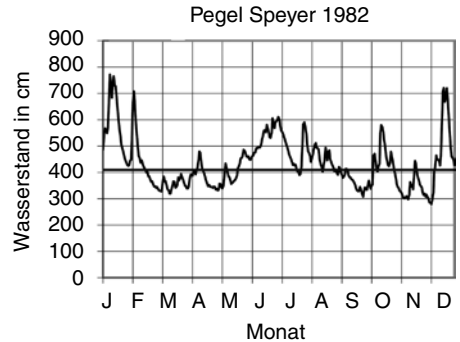
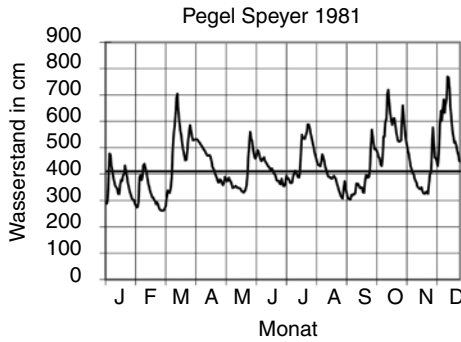
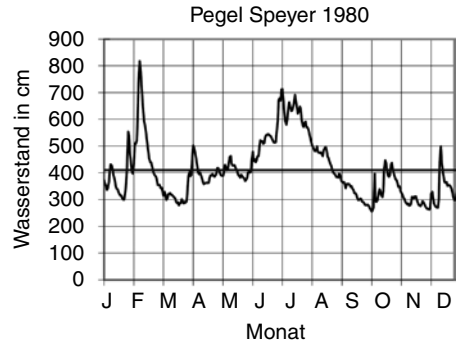
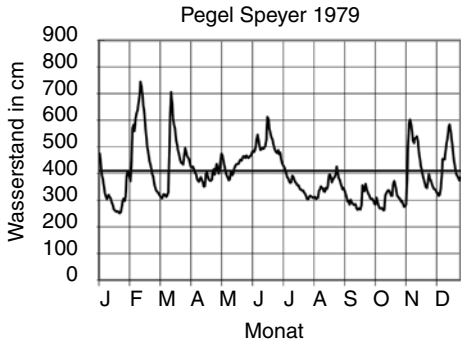


Abbildung 15. Pegelganglien 1979-1982 und 2015-2017 (Pegel Speyer).

Ab einem Pegelstand von 410 cm können sich Larven von Überschwemmungsmücken entwickeln.

Grafik KABS, verändert nach: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Rheingebiet, Teil 1, Hoch- und Oberrhein.





Abbildung 16. Am 6. August 2015 wurde in der Ketscher Wasserbausenke eine Temperatur des oberflächennahen Wassers von 35 °C gemessen. Auf der Wasseroberfläche treibend konnten tote Wassertiere entdeckt werden, etwa kleine Fische, *Notonecta* oder Corixidae. Auch dieser *Hydrochara caraboides* könnte Opfer von Hitzestress geworden sein.



Abbildung 17. Bei sonnigem, heißem Wetter kommt es immer wieder zu Algenblüten, die das Wasser intensiv grün färben, hier am 26. August 2015 in der Ketscher Wasserbausenke.



Abbildung 18. Im Hochsommer sind manche Auentümpel von einem dichten Wasserlinsenteppich bedeckt, der fast kein Licht in den Wasserkörper gelangen lässt. Hier die Tongruben bei Rheinhausen am 28. Juli 2015.

„gute Jahre“ mit großen Individuenzahlen gibt, gefolgt von oft mehreren Jahren mit geringem Vorkommen bestimmter Arten. Bei zahlreichen Arten kann es sogar zu ausgesprochenen Kalamitäten kommen. REICHHOLF hat das bei der Traubenkirschengespinstmotte untersucht und konnte zeigen, wie differenziert die populationsdynamischen Zusammenhänge sind (REICHHOLF 2008, 2018).

Auch in den Rheinauen muss mit natürlichen Schwankungen im Vorkommen bestimmter Arten gerechnet werden. *Berosus signaticollis* gehört offensichtlich hierzu. In den Jahren 2015 und 2016 fehlte er nahezu vollständig, sodass von einem „Verschwinden“ dieser im Untersuchungszeitraum 1979-1982 weit verbreiteten Art ausgegangen werden musste. Im Jahr 2017 war er dann wieder zu allen Jahreszeiten in Anzahl überall vertreten (Abb. 19). Andere Arten wie etwa *Hydroporus palustris* zeigen zwar hinsicht-

lich der monatlichen Sammelergebnisse größere Schwankungen, in Bezug auf den mehrjährigen Gesamtzeitraum hingegen eine gewisse Konstanz ihres Vorkommens (Abb. 20).

Diese Faktoren und ihre Dynamik müssen berücksichtigt werden, wenn man Faunenvergleiche über einen längeren Zeitraum macht. Das führt wieder zu der eingangs aufgeworfenen Frage, ob genügend lange untersucht wurde. Mit absoluter Sicherheit wird man das bei keiner vergleichenden faunistischen Erfassung beantworten können. Aber die hier vorgestellten Auswertungen und Diagramme zeigen, dass anhand der Aufsammlungen Aussagen über biologisch-ökologische Zusammenhänge gemacht werden können. Das wiederum ist ein Indiz dafür, dass das vorhandene Datenmaterial groß genug ist, auch darüber hinaus gehende Schlussfolgerungen zu ziehen, etwa über eine mögliche Veränderung des Artenbestandes. Insofern ist davon

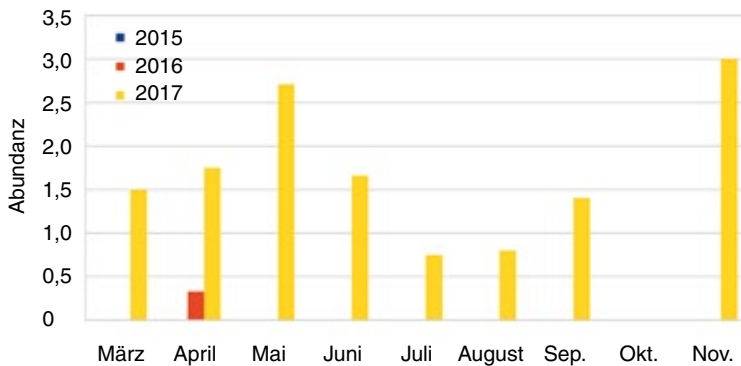


Abbildung 19. Auch wenn die Zahl der Aufsammlungen in den Jahren 2015 und 2016 deutlich geringer war als 2017, ist auffällig, dass *Berosus signaticollis* in den beiden ersten Jahren nur einmal gefunden werden konnte, nämlich am 28. April 2016 in der Ketscher Wasserbausenke. Im Jahr 2017 zählte er fast immer und überall zu den häufigeren Arten.

n pro Jahr siehe Abb. 20. Für 11 Monate der Jahre 2015 und 2016 liegen keine Sammeldaten vor.

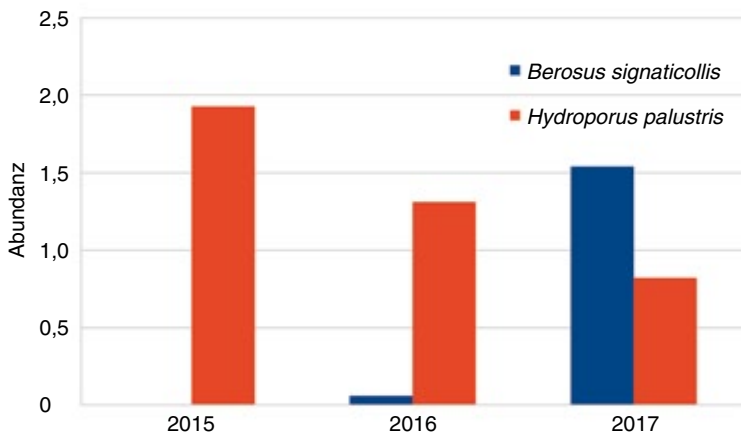


Abbildung 20. Abundanz von *Berosus signaticollis* und *Hydroporus palustris* in 3 Jahren. Während *H. palustris* in allen Jahren in „ordentlicher Zahl“ gefunden werden konnte, fehlte *B. signaticollis* in den beiden ersten Jahren fast vollständig. n = 7 (2015), 16 (2016), 36 (2017).

auszugehen, dass die Dauer der Untersuchungen ausreichend ist.

## 5.2 Könnten signifikante Änderungen der Fauna festgestellt werden?

Um diese Frage beantworten zu können, sollen zunächst die in den Jahren 1979-1982 und 2015-2017 nachgewiesenen Arten verglichen werden. Es ist nicht davon auszugehen, dass die insgesamt 86 nachgewiesenen Arten eine komplette, eindeutige Bestandserfassung der Wasserkäfer und -wanzen in den untersuchten Gebieten darstellen, auch deshalb nicht, weil es für ein Ökosystem keinen „fertigen Endzustand“ gibt, sondern stets alles im Wandel ist (REICHHOLF 2017). Dennoch erlauben die sogenannten Arten-Zeit-Kurven einen recht guten Einblick, wie sich der Artenbestand eines Gebietes entwickelt hat (Abb. 21). Um diese Kurven zu ermitteln, wurden für jeden Sammelzeitraum die kumulierten Artenzahlen aus den Tabellen 1 und 2 eingetragen.

Wert 1 in Abbildung 21 gibt an, wie viele Arten am 1. Tag gefunden wurden, bei Wert 2 kommen die Arten hinzu, die am 2. Tag neu gefunden wurden, bei Wert 3 diejenigen, die am 3. Tag neu waren usw. Die Kurve nähert sich asymptotisch einem Grenzwert an, der für die Gesamtartenzahl des Gebiets im Untersuchungszeitraum steht. Ist dieser Wert erreicht, ergeben auch zusätzliche Aufsammlungen keine neuen Arten mehr. Sehr schön haben das die Untersuchungen der Jahre 2015-2017 gezeigt, bei denen ab dem 54. Sammeltag bis hin zum Ende der Untersuchungen am 73. Tag keine neue Art mehr hinzu kam. Die Kurven aus den Jahren 1979-1982 und 2015-2017 (Abb. 21) erreichen einen Wert von 78 bzw. 70 Arten. Dass sie sich nicht gleichförmig dem Plateau annähern, sondern Schwankungen zeigen, liegt daran, dass die zugrunde liegenden Sammelergebnisse stark vom Wasserstand, der Jahreszeit und anderen Faktoren abhängen (vgl. Kapitel 5.1). Man beachte, dass sich die Aufsammlungen über mehrere Jahre erstreckten.

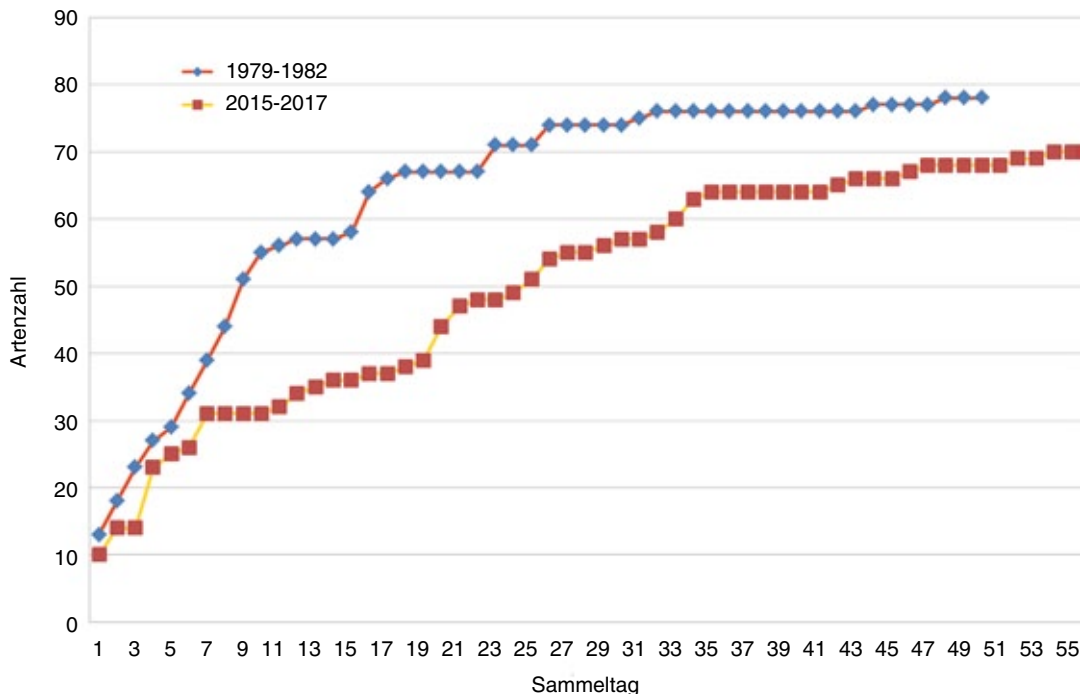


Abbildung 21. Arten-Zeit-Kurven für die beiden Sammelperioden 1979-1982 (50 Sammeltage) und 2015-2017 (insgesamt 73 Sammeltage, vgl. Text). Die Kurve für 1979-1982 steigt etwas steiler an und erreicht einen Plateauwert für die Artenzahl von 78, der Plateauwert der Kurve für 2015-2017 ist 70.

Dass die Kurve aus den Jahren 1979-1982 rascher dem Plateau entgegenstrebt, wird als Hinweis gewertet, dass eine ganze Reihe von Arten in der Vergangenheit häufiger waren (s.u.), die Wahrscheinlichkeit, diese Arten zu finden, also höher lag.

Die Differenz des Plateau-Wertes zwischen beiden Aufsammelungsperioden beträgt 78 (Jahre 1979-1982) minus 70 (Jahre 2015-2017), also 8 Arten. Das entspricht bei der insgesamt festgestellten Artenzahl von 86 annähernd 10 %, was wiederum bedeutet, dass vorliegende Untersuchungen in den Rheinauen einen Artenschwund von etwa 10 % ergeben haben. Die Rheinauen der Oberrheinebene sind trotz aller bisherigen Eingriffe insgesamt ein weitgehend natürliches bzw. naturnahes Ökosystem. Dass auch hier der überall in Mitteleuropa festzustellende Artenschwund nachgewiesen werden kann, ist ein alarmierendes Zeichen.

In anderen Lebensräumen und weltweit ist der Artenschwund oft noch wesentlich gravierender. REICHHOLF (2017) berichtet über einen Verlust von über 50 % der nachtaktiven Schmetterlingsarten in den Feldfluren seit den 1970er-Jahren und eine Abnahme der Häufigkeit von über 80 %. Die durchschnittliche Menge von in Lichtfallen gefangenen Insekten (ohne Schmetterlinge) am Ortsrand sank seit den Jahren 1969-1974 im Vergleich zu heute sogar um 95 %! Allerdings berichtet auch REICHHOLF bei den Schmetterlingen davon, dass im Auwald das Verschwinden von Arten bei weitem nicht so stark ist wie in der Flur.

Aus den Sammelergebnissen lässt sich noch mehr ablesen als nur pauschale Aussagen über das Arteninventar einst und jetzt. Um aber Verbreitungstrends bestimmter Arten bewerten zu können, müssen diese Arten genügend oft gefunden worden sein. Deshalb wurden für Tabelle 4 all jene Arten ausgewählt, die in beiden Sammelerperioden insgesamt häufiger als sechsmal gefunden wurden. Das trifft für 47 Arten zu. In den ersten beiden Spalten von Tabelle 4 werden die Funde in den Jahren 1979-1982 denen von 2015-2017 gegenüber gestellt. Da die Zahl der Aufsammlungen einen hohen Einfluss auf die Zahl der Funde hat, wird in den beiden rechten Spalten die „Zahl der Funde pro Aufsammlung“ für beide Zeiträume miteinander verglichen. Zudem sind alle Arten farbig hinterlegt, bei denen dieses zweite Verhältnis um den Faktor 3 oder mehr differiert. Nur diese Arten sollen in der Folge betrachtet werden, da geringere Unterschiede keine belastbare Aussage zulassen.

Bei denjenigen Arten, die in der Gegenwart um den Faktor 3 oder mehr abgenommen haben, beträgt dieses Verhältnis:

	1979-1982		2015-2017	Annahme in %
<i>Hygrotus inaequalis</i>	0,46	zu	0,10	78
<i>Colymbetes fuscus</i>	0,12	zu	0,014*	88
<i>Spercheus emarginatus</i>	0,12	zu	0,014*	88
<i>Laccobius minutus</i>	0,22	zu	0,04	82
<i>Enochrus testaceus</i>	0,14	zu	0,04	71
<i>Berosus frontifoveatus</i>	0,10	zu	0,03	70
<i>Cymatia coleoprata</i>	0,30	zu	0,014*	95
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	0,12	zu	0,04	67
<i>Sigara falleni</i>	0,30	zu	0,10	67
<i>Gerris odontogaster</i>	0,16	zu	0,03	81

\* Hier wurde wegen der kleinen Zahlen eine Dezimale mehr benutzt.

Bei allen Arten wird der Bestandsrückgang als signifikant angesehen. *Hygrotus inaequalis*, *Colymbetes fuscus*, *Spercheus emarginatus*, *Cymatia coleoprata* und *Gerris odontogaster* wurden in der Vergangenheit sogar zu den 29 „besonders häufigen Arten in den Stillgewässern der Rheinauen“ gezählt (KÖGEL 1984a).

Der Versuch, den Rückgang der Arten über ihre Biotoppräferenzen und mögliche Veränderungen der untersuchten Auenbereiche zu erklären, führt zu keinen befriedigenden Ergebnissen. *Laccobius minutus* („acidophil“), *Cymatia coleoprata* („Moorgewässer“) und *Gerris odontogaster* („saure Stillgewässer“) wird eine gewisse Vorliebe für das saure Milieu zugesprochen (KLAUSNITZER 1996 und STRAUSS & NIEDRINGHAUS 2014). Zwar wurden in der Gegenwart keine Bestimmungen des pH-Wertes vorgenommen, aber durch die festgestellte stärkere Eutrophierung mit Faulschlamm-Bildung ist anzunehmen, dass dieser gestiegen ist. Es könnte also durchaus sein, dass einige acidophile Arten die Auengewässer aus diesem Grund nicht mehr so attraktiv finden.

Einige andere der Arten, deren Bestand abgenommen hat, werden als „iliophil“, also schlammliebend, bezeichnet. Es sind dies *Hygrotus inaequalis*, *Colymbetes fuscus* und *Enochrus testaceus* (KLAUSNITZER 1996). Meine Kenntnisse der Gebiete gehen allerdings von einer Zunahme der Schlamm- bzw Detritus-Bildung aus, sodass eine Abnahme von Arten mit solchen Habitatpräferenzen rätselhaft bleibt.

Den 10 Arten mit deutlichem Bestandsrückgang stehen 2 Arten gegenüber, die im Vergleich zu früher deutlich zugenommen haben, nämlich:

	1979- 1982	zu	2015- 2017	Zunahme in %
<i>Graptodytes pictus</i>	0,02	zu	0,08	75
<i>Laccophilus ponticus</i>	0,04	zu	0,21	81

*Hydrometra stagnorum* ist bei diesen Betrachtungen nicht berücksichtigt, da die „Zunahme“ lediglich darauf beruht, dass in der Vergangenheit nicht alle Funde protokolliert wurden. *Graptodytes pictus* wird als „iliophil“ bezeichnet, während bei *L. ponticus* „Moorgewässer“ genannt sind (KLAUSNITZER 1996). Den im Bestand zunehmenden Arten sind also gleiche Biotoppräferenzen zugeordnet wie den abnehmenden. Das verdeutlicht, wie problematisch es ist, für das Verschwinden oder Zuwandern von Arten bestimmte abiotische Faktoren verantwortlich zu machen. Vor diesem Hintergrund muss auch die Aussage, dass die Zunahme von *L. ponticus* auf die Klimaerwärmung zurückgeführt werden kann, mit einem Fragezeichen versehen werden. Festgestellt werden muss vielmehr, dass keine pauschal befriedigende Antwort gegeben werden kann, warum 10 Arten in ihrem Bestand stark abnehmen, zwei andere dagegen zunehmen.

Betrachten wir nun die Arten, die in einem der Untersuchungszeiträume ganz fehlten (in Tab. 3 mit X gekennzeichnet). Auch hier sei zunächst davon ausgegangen, dass Arten, die insgesamt weniger als dreimal gefunden wurden, so selten sind, d.h. wegen geringer Populationsdichte oder durch spezielle Einnischung schwer zu finden, dass sie einer bereits angesprochenen, nicht quantifizierbaren „Fehlerquote“ zuzurechnen sind. Dann bleiben 6 Arten, die im entsprechenden Vergleichszeitraum nicht nachgewiesen werden konnten:

<i>Haliplus flavicollis</i>	4 Funde 1979-1982, fehlte 2015-2017
<i>Haliplus immaculatus</i>	3 Funde 1979-1982, fehlte 2015-2017
<i>Hygrotus decoratus</i>	3 Funde 1979-1982, fehlte 2015-2017
<i>Hydroporus planus</i>	3 Funde 1979-1982, fehlte 2015-2017
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	3 Funde 2015-2017, fehlte 1979-1982
<i>Gerris asper</i>	3 Funde 1979-1982, fehlte 2015-2017

Bemerkenswert an dieser Auflistung ist, dass hier 2 *Haliplus*-Arten genannt sind. Wenn man die Funddaten genauer analysiert, stellt man fest, dass auch die anderen Vertreter der Gattung abgenommen haben: 1979-1982 wurden bei 24 Aufsammlungen *Haliplus*-Arten gefunden, das entspricht 48 % aller Aufsammlungen. 2015-2017 war dies nur bei 22 Aufsammlungen der Fall, was lediglich 30 % aller Aufsammlungen in dieser Zeitspanne entspricht. Dies spiegelt sich auch wider, wenn man die entsprechenden Zahlen auf Artenniveau betrachtet (Abb. 22): Alle Arten haben abgenommen oder sind ganz verschwunden.

Da Wasserretreter, mit Ausnahme von *Peltodytes*, im Freiland nicht unterschieden werden können und damit keine halbquantitativen Häufigkeitsangaben auf Artenniveau möglich sind, können nur pauschale Aussagen gemacht werden. So fällt auf, dass Halipliden im Gebiet Oberhausen, wo sie in der Vergangenheit teilweise „regelmäßig“ vorkamen, in den Jahren 2015-2017 gar nicht mehr gefunden wurden. Oft wurden im Untersuchungszeitraum 1979-1982 mehrere Arten nebeneinander gefunden, am 12.10.1979 in Rheinhausen sogar alle 4 Arten gemeinsam. Wenn man dann noch den Umstand bewertet, dass beide im Zeitraum 2015-2017 nicht mehr nachweisbaren Arten 1979-1982 jeweils in drei verschiedenen Jahren, *H. flavicollis* sogar in zwei verschiedenen Gebieten, nachgewiesen wurden, bleibt nur die Schlussfolgerung, dass das Fehlen der Arten als besonders auffällig zu bewerten ist, also nicht durch eine „Fehlerquote“ erklärt werden kann. Da 1979-1982 lediglich 4 *Haliplus*-Arten nachgewiesen werden konnten, ist der Ausfall von zwei Arten in den Jahren 2015-2017, verbunden mit einem generellen Rückgang von Vertretern der Gattung (Abb. 22), als alarmierend zu bezeichnen. Das gilt umso mehr, als DANNAPFEL (1980) *H. fluviatilis* und *H. ruficollis* zu den

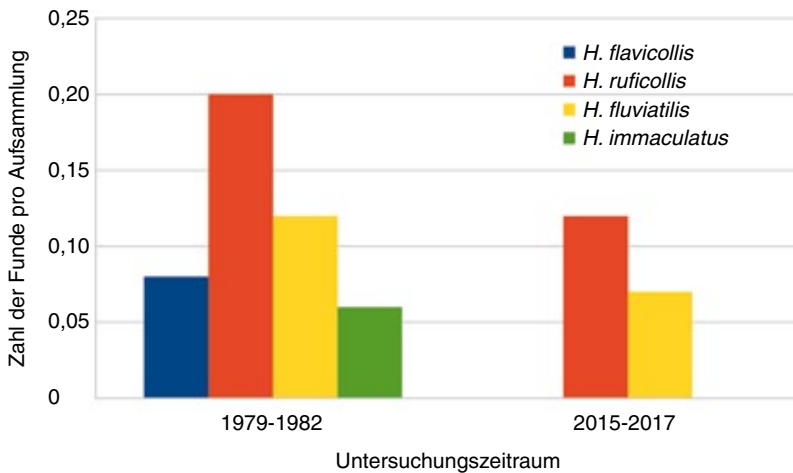


Abbildung 22. Häufigkeit der *Haliplus*-Arten in den beiden Untersuchungszeiträumen. *H. ruficollis* und *H. fluviatilis* wurden 2015-2017 deutlich seltener gefunden, *H. flavicollis* und *H. immaculatus* konnten gar nicht mehr nachgewiesen werden. n = 50 (1979-1982), 73 (2015-2017).

15 besonders häufigen Wasserkäfern der Altwasser des mittleren Oberrheins zählt.

Der Grund für die festgestellte Abnahme bzw. das Verschwinden dürfte eine verringerte Verfügbarkeit der bevorzugten Nahrung sein. Wassertreter gelten allgemein als algophag, d.h. sie ernähren sich bevorzugt von Algen, Fadenalgen bei der Untergattung *Haliplinus* (KLAUSNITZER 1996). KOCH (1972) schreibt, dass das Auftreten der Halipliden „allzusehr von dem Vorhandensein ihrer Nahrung, der Fadenalgen, abhängig ist“. Insbesondere die Larven gelten als „obligat algophag“, bei den Imagines von *H. immaculatus* und *H. ruficollis* ist der Anteil an Algennahrung (im Freiland 55 bzw. 78,5 %) besonders hoch (SEEGER 1971). Gerade die Fadenalgen konnten aber nicht mehr so häufig in den untersuchten Gewässern festgestellt werden wie in der Vergangenheit.

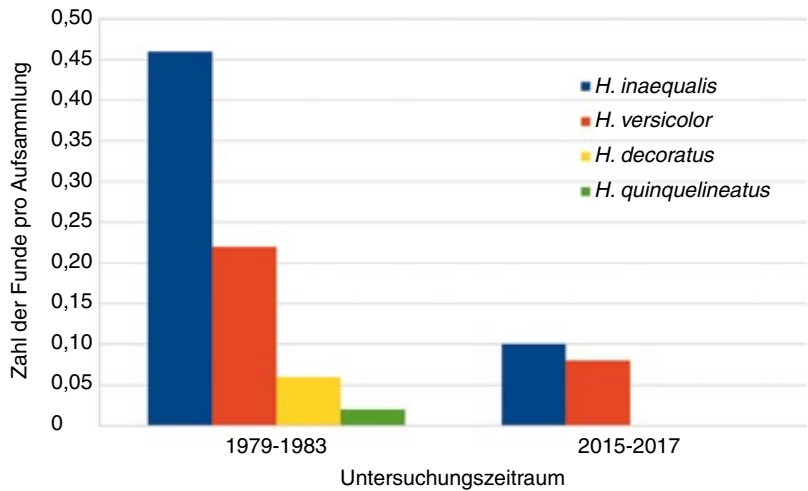
Und noch eine weitere Gattung, nämlich *Hygroetus*, soll an dieser Stelle genauer betrachtet werden. In Abbildung 23 ist die „Zahl der Funde pro Aufsammlung“ in den beiden Untersuchungszeiträumen für alle 4 Arten des Untersuchungsgebietes dargestellt. Bei *Hygroetus inaequalis* ist die Abnahme um 78 % bemerkenswert. Es ist eine weit verbreitete Art, die von DANNAPFEL (1980) zu den 15 besonders häufigen Arten in den Altwassern des Oberrheins gezählt wird. Aber auch die Bestände von *H. versicolor* haben deutlich abgenommen, und die schon 1979-1982 seltenen *H. decoratus* und *H. quinquelineatus* konnten 2015-2017 gar nicht mehr nachgewiesen werden. *H. decoratus* gilt als acidophile Art, deren Bestände

in Sachsen-Anhalt als rückläufig bezeichnet werden (DETTNER & KEHL 2015). *H. quinquelineatus* ist eine seltene Art, die DANNAPFEL (1980) nicht in den Altwassern des mittleren Oberrheins nachweisen konnte.

Über den Rückgang bzw. das Verschwinden aller Arten der Gattung kann nur gerätselt werden. Der Grund sollte wohl nicht in speziellen ökologischen Ansprüchen bestimmter Arten gesucht werden, sondern könnte auf Gemeinsamkeiten beruhen, die die ganze Gattung auszeichnen. Über die Ernährung von Imagines und Larven ist aber kaum etwas bekannt. KÖGEL (1984a) fand heraus, dass die Imagines von *H. inaequalis* keine effektiven Prädatoren von Stechmückenlarven sind und vermutet Cladocera als wichtige Nahrungsquelle. Die Larven von *H. inaequalis* und *H. decoratus* erbeuteten dagegen bevorzugt Stechmückenlarven.

Zu den drei anderen in der Auflistung genannten Arten, die im Vergleichszeitraum nicht nachgewiesen werden konnten, kann folgendes festgehalten werden: *Hydroporus planus* hatte im Jahr 1980 offensichtlich eine Population im Gebiet Brühl aufgebaut, da er dreimal dort gefunden wurde. Davor und danach konnte die Art jedoch nie wieder in den hier behandelten Gebieten nachgewiesen werden. In anderen Gewässern der Oberrheinebene wurde sie allerdings öfter gefunden (KÖGEL 1984a). Auch das Fehlen von *Hesperocorixa sahlbergi* in der Vergangenheit kann nicht schlüssig bewertet werden. Die Art war damals in anderen Gewässern der Oberrheinebene durchaus vertreten (KÖGEL 1984a).

Abbildung 23. Häufigkeit der *Hygrotus*-Arten in den beiden Untersuchungszeiträumen. *H. inaequalis* und *H. versicolor* wurden 2015-2017 deutlich seltener gefunden, *H. decoratus* und *H. quinquelineatus* konnten gar nicht mehr nachgewiesen werden.  
n = 50 (1979-1982), 73 (2015-2017).



Bemerkenswerter ist dann wieder der Ausfall von *Gerris asper* in den Jahren 2015-2017, der 1979-1982 in zwei Jahren und drei Gebieten gefunden wurde. Das auch deshalb, weil eine andere *Gerris*-Art, *G. odontogaster*, zu den Arten zählt, die auffällig abgenommen haben. Damit sind in dieser Gattung mit fünf im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten zwei Arten von auffälligen Bestandsrückgängen betroffen.

*Gerris asper* ist eine süd- und südosteuropäische Art, die in Süddeutschland ihre nördlichsten Vorkommen hat (STRAUSS & NIEDRINGHAUS 2014). In solchen Randgebieten der Verbreitung sind Populationschwankungen nichts Ungewöhnliches und sollten wohl nicht zu stark bewertet werden (siehe aber auch Kapitel 7).

Insgesamt zeigt sich, dass ein Rückgang der Artenvielfalt in den untersuchten Gebieten zu verzeichnen ist (etwa 10 %) und dass einige Gattungen, wie *Haliplus* und *Hygrotus*, davon stärker betroffen sind.

### 5.3 Was sagen die Daten über den Einfluss der Stechmückenbekämpfung aus?

Um diese Frage zu beantworten, muss zunächst unterschieden werden zwischen direkter und indirekter Einwirkung. Das zur Stechmückenlarven-Bekämpfung eingesetzte Mittel Bti wurde umfassend auf mögliche Beeinträchtigung von anderen Organismen überprüft (BECKER & MARGALIT 1993, TIMMERMANN & BECKER 2017). Die Ergebnisse belegen, dass direkte Schäden bei

Wasserkäfern und -wanzen ausgeschlossen werden können.

Schwieriger sind indirekte Auswirkungen festzustellen. Die Wechselbeziehungen in einem Ökosystem sind äußerst komplex, und manchmal gibt es gegenseitige Beeinflussungen an ganz unerwarteter Stelle. Dennoch kann mit gewisser Sicherheit davon ausgegangen werden, dass auf der Ebene der Nahrungsbeziehungen die stärksten Abhängigkeiten bestehen. Das heißt in unserem Fall, wenn durch Bekämpfungsmaßnahmen die Stechmückenlarven stark abnehmen, sollten an erster Stelle diejenigen Arten negativ davon betroffen sein, die sich zu einem großen Teil von Stechmückenlarven ernähren.

Bereits zu Beginn der Stechmückenbekämpfung in den 1970er-Jahren wurde in einer detaillierten Studie der Prädatorenkomplex der Stechmückenlarven untersucht (KÖGEL 1984a). Als wichtigste Fressfeinde der *Aedes-vexans*-Larven wurden damals folgende Wasserkäfer festgestellt (unter den Wasserwanzen haben sich keine Arten auf diese Beutetiere spezialisiert): *Rhantus consputus*, *Rhantus suturalis* (= *pulverosus*), *Hydrochara* (= *Hydrophilus*) *caraboides* sowie (mit untergeordneter Bedeutung) *Hydroporus palustris* und *Coelambus impressopunctatus* (Abb. 24). Im Folgenden soll deshalb die Populationsentwicklung speziell dieser Arten betrachtet werden.

#### ***Rhantus consputus*** (STURM, 1834)

Diese Art wurde, neben *Mesostoma* sp. (Abb. 24), als wichtigster Fressfeind von *Aedes*-Larven

ausgemacht. Bemerkenswert ist nicht nur die hohe Spezialisierung auf *Aedes*-Larven als Nahrung, sondern auch das Durchlaufen des Entwicklungszyklus in den gleichen Lebensräumen und in der gleichen kurzen Zeit der Wasserführung in den Hochwasserschloten (KÖGEL 1987). Damals war die Art in den Auen der nördlichen Oberrheinebene „verbreitet“ mit „regelrechten Massenvorkommen an mehreren Fundstellen“. Für die vier Untersuchungsgebiete dieser Arbeit stellt sich die Populationsentwicklung wie folgt dar: In den Jahren 1979-1982 wurde die Art insgesamt an 7 Sammeltagen gefunden, davon drei halbquantitative Aufsammlungen mit den Häufigkeiten „selten“, „regelmäßig“ und „gemein“ (jeweils 1-mal). 2015-2017 wurde die Art insgesamt an 17 Sammeltagen gefunden, davon 16 halbquantitative Aufsammlungen mit den Häufigkeiten „selten“ (8-mal), „vereinzelt“ (2-mal), „regelmäßig“ (3-mal), „regelmäßig bis häufig“ (2-mal) und „häufig bis gemein“ (1-mal). Wenn man aus diesen Werten den Quotienten „Funde pro Sammeltag“ bildet, erhält man für die Jahre 1979-1982 (50 Sammeltage) 0,14 und für 2015-2017 (73 Sammeltage) 0,23. Der Wert für die Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) beträgt für die Jahre 1979-1982 0,47 und für 2015-2017 0,55. Diese Werte zeigen, dass *Rh. consputus* unverändert häufig in den untersuchten Gebieten ist. Zieht man nur die „Funde pro Sammeltag“ heran,

kann sogar eine leichte Zunahme der Häufigkeit konstatiert werden. Dies ist vermutlich aber der Ungenauigkeit bei derartigen Freilanduntersuchungen zuzuschreiben. Auch die bereits in den Jahren 1979-1982 beobachteten „Massenvorkommen“ der Art wurden 2015-2017 festgestellt, etwa am 22. Juli 2016 in der Ketscher Wasserbausenke mit einer Populationsdichte bis zu 100 Imagines pro Quadratmeter (Abb. 25). Das kommt offensichtlich immer dann vor, wenn in den Hochwasserschloten, in denen die Imagines im Boden überdauern, beim Eintreffen einer neuen Hochwasserwelle besonders günstige Bedingungen herrschen (KÖGEL in Vorbereitung).

#### *Rhantus suturalis* (MACLEAY, 1825)

Bei dieser Art ist die Bindung an die Hochwasserschloten nicht so deutlich ausgeprägt wie bei *R. consputus*. Dennoch wurde sie in beiden Untersuchungszeiträumen regelmäßig in den entsprechenden Lebensräumen gefunden, mit einer auffälligen Zunahme der Häufigkeit zum Herbst hin. Insgesamt wurde *Rh. suturalis* in den Jahren 1979-1982 an neun Sammeltagen gefunden, 2015-2017 an 23 Sammeltagen. Wenn man aus diesen Werten den Quotienten „Funde pro Sammeltag“ bildet, erhält man für die Jahre 1979-1982 (50 Sammeltage) 0,18 und für 2015-2017 (73 Sammeltage) 0,32. Ähnlich wie bei *R. consputus* kann für diese Art sicher nicht von einer Abnahme ausgegangen werden.

#### *Hydrochara caraboides* (LINNAEUS, 1758)

Die Larven dieser Art erwiesen sich als besonders gefräßig in Bezug auf Stechmückenlarven. *Hydrochara caraboides* wird zudem häufig in Hochwasserschloten gemeinsam mit Stechmückenlarven angetroffen, kann am Boden ausgetrockneter Gewässer überdauern, hat eine sehr kurze Larvalentwicklung, ähnlich kurz wie Stechmücken, und seine Larven suchen ihre Beute zudem überwiegend an der Wasseroberfläche. Deshalb wird er zu den bedeutendsten Räubern der Stechmückenlarven gezählt (KÖGEL 1984a).

Insgesamt wurde *H. caraboides* in den Jahren 1979-1982 an 12 Sammeltagen gefunden, davon zwei halbquantitative Aufsammlungen mit den Häufigkeiten „selten“ und „regelmäßig“ (je 1-mal). 2015-2017 wurde die Art an insgesamt 22 Sammeltagen gefunden, alle Aufsammlungen halbquantitativ mit den Häufigkeiten „selten“ (17-mal), „vereinzelt“ (3-mal), „regelmäßig“ (1-mal) und „häufig“ (1-mal). Wenn man aus diesen

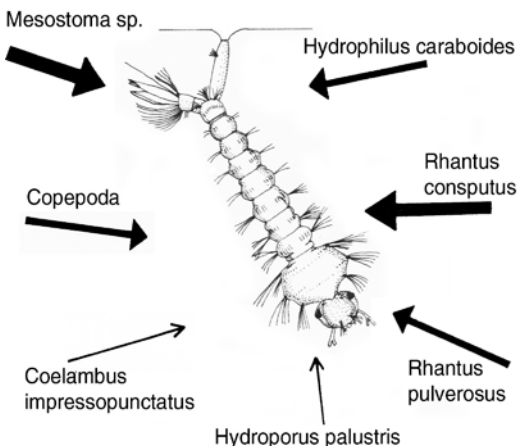


Abbildung 24. Die wichtigsten Prädatoren von Stechmückenlarven in einem typischen *Aedes*-Brutbiotop. Die Dicke der Pfeile gibt die Relevanz der verschiedenen Arten an. *Mesostoma* sp. und Copepoda wurden in dieser Arbeit nicht untersucht. (Aus: KÖGEL, 1984a).



Abbildung 25. Ein regelrechtes „Massenvorkommen“ der Art *Rhantus consputus* wurde am 22. Juli 2016 im südlich von der Ketscher Wasserbausenke abzweigenden Graben festgestellt (Abbildung 8). Diese Tiere in der Schöpfwanne wurden mit einem einzigen Kescherzug aus dem Wasser geholt. Sie fressen an den Überresten eines ertrunkenen Regenwurms.



Werten den Quotienten „Funde pro Sammeltag“ bildet, erhält man für die Jahre 1979-1982 (50 Sammeltage) 0,24 und für 2015-2017 (73 Sammeltage) 0,30. Der Wert für die Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) beträgt für die beiden Zeiträume 0,21 bzw. 0,51.

Auch diese Zahlen lassen eher eine Zunahme der Häufigkeit dieser Art vermuten.

#### ***Hydroporus palustris* (LINNAEUS, 1761)**

Die Art wurde in den Jahren 1979-1982 26-mal gefunden (Quotient „Funde pro Sammeltag“: 0,52), 2015-2017 34-mal (Quotient: 0,47). In beiden Sammelperioden wurde sie an manchen Sammeltagen und -orten als „häufig“ oder sogar „gemein“ eingeordnet. *H. palustris* zählt also nach wie vor zu den besonders häufigen und charakteristischen Arten der Rheinauen.

#### ***Coelambus impressopunctatus***

(SCHALLER, 1783)

Auch diese Art wurde in den Jahren 1979-1982 zu den „häufigsten Wasserkäfern“ gezählt, mit einem Verbreitungsschwerpunkt in temporären Stillgewässern (KÖGEL 1984a). Sie wurde damals 17-mal gefunden (Quotient „Funde pro Sammeltag“: 0,34), in den Jahren 2015-2017 16-mal (Quotient: 0,22) – im Jahr 2015 allerdings gar nicht.

Diese Zahlen erscheinen zunächst nicht „dramatisch“. Man muss sie allerdings vor dem Hintergrund sehen, dass andere weit verbreitete Arten

in den Jahren 2015-2017 im Allgemeinen häufiger nachgewiesen wurden als 1979-1982. Hierzu kommt bei *C. impressopunctatus*, dass er in den Jahren 2015-2017 jeweils nur in einem oder wenigen Exemplaren gefunden wurde. Das zeigen sehr schön die halbquantitativen Aufsammlungen: 1979-1982 wurde die Art 5-mal halbquantitativ erfasst, mit den Häufigkeiten „selten“ (1-mal), „vereinzelt“ (3-mal) und „regelmäßig“ (1-mal). 2015-2017 wurde die Art an insgesamt 16 Sammeltagen halbquantitativ erfasst, mit den Häufigkeiten „selten“ (14-mal) und „vereinzelt“ (2-mal). Sie konnte zwar regelmäßig gefunden werden, war aber fast immer „selten“. Der Wert für die Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) beträgt für die Jahre 1979-1982 0,53 und für 2015-2017 0,31.

Sowohl der Quotient „Funde pro Sammeltag“ als auch die Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) sind also gesunken. Damit lässt sich *C. impressopunctatus* nicht in die Reihe der soeben besprochenen Arten eingliedern, bei denen diese Quotienten gestiegen oder doch zumindest gleich geblieben sind (Abb. 26). Bei *C. impressopunctatus* muss also von einer Abnahme der Bestände ausgegangen werden. Dafür sprechen auch die subjektiven Sammelbefunde des Autors sowie die ökologischen Untersuchungen des Jahres 1976, bei denen eine Dichte von bis zu 10 Legebereiten, auf dem Land im damaligen Untersuchungsgebiet auf der Ketscher Rheininsel überwinterten Weibchen pro Quadratmeter ermittelt wurde.

Was diesen Rückgang verursacht hat, konnte nicht ermittelt werden. Mit den Angaben zum bevorzugten Lebensraum „Stillgewässer (u.a. temporäre Kleingewässer), iliophil“ bei KLAUSNITZER (1996), entspricht die Art vielen anderen in den Rheinauen häufigen Arten. Ein Zusammenhang mit der Stechmückenbekämpfung wird nicht gesehen, weil Arten, die wesentlich enger an Stechmückenlarven als Nahrung gebunden sind, in ihrer Häufigkeit nicht beeinträchtigt wurden. Zudem muss der Rückgang von *C. impressopunctatus* als „moderat“ bezeichnet werden, denn er taucht nicht in der Liste mit Arten auf, deren Rückgang als besonders auffällig angesehen wird (siehe Kapitel 5.2).

Zusammenfassend kann festgestellt werden: Durch die Bekämpfung der Stechmückenlarven in den Rheinauen wurden die Bestände der Wasserkäferarten, die sich bei entsprechendem Angebot zu einem großen Teil von Stechmückenlarven ernähren, nicht geschädigt. Das mag vor allem daran liegen, dass durch die Bekämpfungsmaßnahmen die *Aedes*-Larven nicht komplett aus dem Ökosystem entfernt werden können, sodass es immer Bereiche gibt, in denen diese Nahrungsquelle trotz Bekämpfung vorhanden ist. Zudem müssen die Prädatoren in hochwasserfreien Jahren mit Situationen zurechtkommen, in denen die Nahrungsquelle der vom Hochwasser abhängigen *Aedes*-Larven weitgehend ausfällt.

Nicht Gegenstand dieser Untersuchungen waren Copepoda (Hüpferlinge) und Turbellaria (Strudelwürmer), die sich ebenfalls von *Aedes*-Larven ernähren (Abb. 24). Nach subjektiven Befunden konnten Copepoda in den untersuchten Gewässern in ähnlicher Zahl gefunden werden wie in den Jahren 1979-1982. Turbellaria waren im Vergleich zum Untersuchungszeitraum 1979-1982 aber deutlich seltener geworden, insbesondere konnte die auf Stechmückenlarven spezialisierte Art *Mesostoma* sp. (KÖGEL 1984a) nicht mehr gefunden werden. Ob dies mit der Bekämpfung der Stechmückenlarven im Zusammenhang steht ist unklar.

## 6 Bewertung weiterer typischer Arten

In den bisherigen Kapiteln konnte gezeigt werden, dass die Gesamtartenzahl um etwa 10 % abgenommen hat, wobei insbesondere die negative Entwicklung bei den Wassertrietern und *Hygrotus*-Arten auffällig ist. Auf die Stechmückenbekämpfung konnte das nicht zurückgeführt werden, da Arten wie *Rhantus consputus* oder *suturalis*, wie *Hydrochara caraboides* oder *Hydroporus palustris* immer noch genauso häufig sind wie in der Vergangenheit. In diesem Abschnitt werden nun einige weitere Arten bewertet, deren Vorkommen deutliche Änderungen in den vergangenen 35 Jahren aufweisen. Dabei wurden zum einen auffällige Veränderungen in

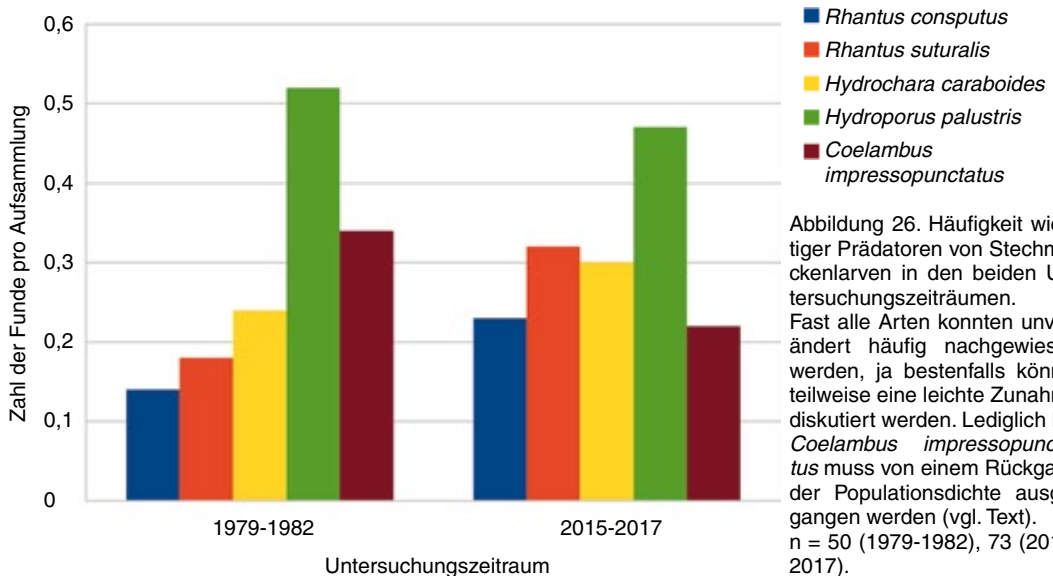


Abbildung 26. Häufigkeit wichtiger Prädatoren von Stechmückenlarven in den beiden Untersuchungszeiträumen.

Fast alle Arten konnten unverändert häufig nachgewiesen werden, ja bestenfalls könnte teilweise eine leichte Zunahme diskutiert werden. Lediglich bei *Coelambus impressopunctatus* muss von einem Rückgang der Populationsdichte ausgegangen werden (vgl. Text). n = 50 (1979-1982), 73 (2015-2017).

den Funddaten von Tabelle 4, zum anderen Verschiebungen bei den festgestellten Abundanzen der halbqualitativen Aufsammlungen analysiert.

***Colymbetes fuscus*** (LINNAEUS, 1758)

Es ist eine in Mitteleuropa weit verbreitete, manchmal als „häufig“ bezeichnete Art (SINGER 1955), die besonders in laubreichen Waldtümpeln vorkommt und auch gern temporäre Gewässer besiedelt (WESENBERG-LUND 1912, KLAUSNITZER 1996). In den Jahren 1979-1982 wurde *C. fuscus* öfter gefunden (in drei der vier Untersuchungs-jahre und in zwei Gebieten), war aber stets „selten“. Dass er im Untersuchungszeitraum 2015-2017 nur ein einziges Mal nachgewiesen werden konnte, ist auffällig und deutet auf einen Rückgang der Art hin. Allerdings kann nicht gesagt werden, woran das liegt.

***Spercheus emarginatus*** (SCHALLER, 1783)

Nahezu gleich wie für *C. fuscus* stellen sich die Funddaten für *Spercheus emarginatus* dar. Beide Arten werden von KÖGEL (1984a) zu den 19 „besonders häufigen Wasserkäfern in den Stillgewässern der Rheinauen“ gezählt. Sowohl Imago als auch Larve von *S. emarginatus* leben fast ausschließlich an der Wasseroberfläche, an der sie, die Unterseite nach oben gewendet, ihre Nahrung suchen. Die Imagines filtrieren dabei Algen aus dem Wasser, wohingegen die Larven offensichtlich alles an der Wasseroberfläche Erreichbare ergreifen, inklusive Kleinkrebsen und Stechmückenlarven (HONOMICHL 1998, KÖGEL 1984a). Diese Feststellung einer „unkomplizierten“ Ernährung darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Larven von *S. emarginatus* als empfindlich gelten müssen. In Fütterungsversuchen zeigten sie die höchste Sterblichkeitsrate unter allen getesteten Arten (KÖGEL 1984a). Ob dies damit zusammenhängen kann, dass ihnen in den Versuchen keine Algen angeboten wurden, die in freier Natur einen festen Bestandteil der Nahrung ausmachen (WESENBERG-LUND 1943), kann aus den vorliegenden Ergebnissen nicht eindeutig abgeleitet werden.

***Laccobius minutus*** (LINNAEUS, 1758)

Die Art wird von DANNAPFEL (1980) zu den häufigen Arten der Altwasser des mittleren Oberrheins gezählt. Auch in vorliegender Untersuchung liegen aus den Jahren 1979-1982 elf Funde aus drei verschiedenen Gebieten und allen Jahren vor, vier davon halbquantitativ mit den Häufigkeiten „selten“ (2-mal), „vereinzelt“ (1-mal)

und „häufig“ (1-mal). In den Jahren 2015-2017 wurde die Art lediglich in einem Jahr (2017) und in einem Gebiet (Ketsch) 3-mal mit der Häufigkeit „selten“ gefunden. Das ergibt für die Jahre 1979-1982 eine Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) von 0,47 und für 2015-2017 von 0,05 (Abb. 27). Der Rückgang dieser Art ist also besonders auffällig.

Über die Biologie der *Laccobius*-Arten ist wenig bekannt. Es darf angenommen werden, dass sich die Imagines, wie die meisten Hydrophilidae, überwiegend von Algen ernähren (KLAUSNITZER 1996). Erwähnenswert scheint noch, dass drei weitere Arten der Gattung im Gebiet gefunden wurden, zwei davon nur in den Jahren 1979-1982, eine nur 2015-2017. Bei dieser Datenlage kann hier (anders als bei den bereits besprochenen Gattungen *Halipilus* und *Hygrotus*) aber nicht davon gesprochen werden, dass ein allgemeiner Trend zur Abnahme innerhalb der Gattung vorliegt. Die Ergebnisse spiegeln lediglich die Seltenheit anderer *Laccobius*-Arten wider.

***Enochrus testaceus*** (FABRICIUS, 1801) und  
***Berosus frontifoveatus*** KUWERT, 1888

Ähnlich wie bei *L. minutus* wird die Lage bei diesen beiden Arten eingeschätzt, wenngleich sich ihr Rückgang nicht ganz so dramatisch darstellt (Tab. 4). Interessant ist, dass manche *Enochrus*-Larven (wahrscheinlich *E. testaceus*) bevorzugt in den Teppichen von Fadenalgen leben, ja für das Anlegen der Puppenwiege offensichtlich sogar auf Fadenalgen angewiesen sind (WESENBERG-LUND 1943). Die Larven der *Berosus*-Arten sind reine Bodentiere mit fadenförmigen Tracheenkiemen an den Körperseiten (WESENBERG-LUND 1943). Über ihre Ernährung gibt es widersprüchliche Angaben. WESENBERG-LUND (l.c.) nimmt an, dass sie räuberisch sind, nach BÖVING & HENRIKSEN (1938) fressen sie Pflanzen, vornehmlich Algen.

***Cymatia coleoprata*** (FABRICIUS, 1777)

Den stärksten Rückgang unter allen Arten hatte *C. coleoprata* zu verzeichnen, nämlich 95 % (bezogen auf „Funde pro Aufsammlung“). Diese kleine Ruderwanze (Corixidae) zählte in den Jahren 1979-1982 zu den besonders häufigen Arten und konnte in allen Gebieten und in allen Jahren nachgewiesen werden. Insgesamt liegen acht halbquantitative Aufsammlungen vor, mit den Häufigkeiten „selten“ (2-mal), „vereinzelt“ (2-mal) und „regelmäßig“ (4-mal), was einer Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit)

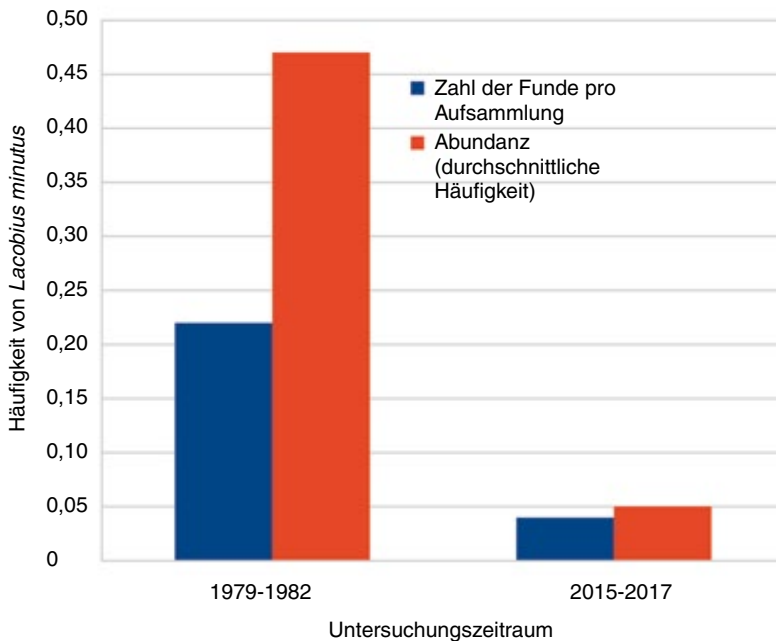


Abbildung 27. Häufigkeit von *Laccobius minutus* in den beiden Untersuchungszeiträumen. Sowohl beim Vergleich der Zahl der Funde pro Aufsammlung als auch beim Betrachten der Abundanzen (durchschnittliche Häufigkeit) hat die Art stark abgenommen (vgl. Text).

$n = 50$  (1979-1982, Zahl der Funde), 73 (2015-2017, Zahl der Funde), 19 (1979-1982, Abundanz), 59 (2015-2017, Abundanz).

von 0,95 entspricht. Aus der Gegenwart liegt lediglich ein einziger Fund aus dem Jahr 2016 vor (Gebiet Ketsch) mit der Häufigkeit „selten“. Das entspricht einer Abundanz (durchschnittliche Häufigkeit) von 0,017 und damit gerade einmal 1,8 % des Wertes der Jahre 1979-1982 (Abb. 28). Diese einst häufige Art ist aus den Untersuchungsgebieten weitgehend verschwunden. Was den Rückgang verursacht hat, darüber kann nur spekuliert werden. Hinweise auf einen allgemeinen Trend bei dieser Art konnten nicht gefunden werden. STRAUSS & NIEDRINGHAUS (2014) bezeichnen sie als „in Deutschland überall verbreitet und regional oft häufig“. Imagines sowie alle Larvenstadien (SOUTHWOOD & LESTON 1959) leben räuberisch. Dabei wird jedes erreichbare potenzielle Beutetier (in Laborversuchen Cladocera und Stechmückenlarven) gepackt und ausgesaugt (KÖGEL 1984a). Diese wenig wählerische Ernährung legt nahe, dass der Rückgang nicht mit dem Verschwinden irgendwelcher Beutetiere zusammenhängt. Auch dass die Art (obligatorisch?) flugunfähig ist (LÖDERBUSCH 1985) liefert keine Anhaltspunkte, genauso wenig wie die Analyse der bevorzugten Lebensräume: in vegetationsreichen Stillgewässern, auch in Fließ- und Moorgewässern (STRAUSS & NIEDRINGHAUS 2014). So bleibt lediglich die Vermutung, bei *C. coleoptrata*

ta könnten starke Populationschwankungen zur „natürlichen“ Dynamik gehören. Dagegen spricht allerdings, dass die Art bei eigenen Aufsammlungen bis zurück in das Jahr 1976 immer wieder im Gebiet gefunden wurde. Es waren also in der Vergangenheit keine Ausfälle zu verzeichnen. Auch in der Literatur finden sich keine entsprechenden Hinweise. Das Verschwinden der Art im Untersuchungsgebiet bleibt also zunächst rätselhaft, könnte aber mit der Ausbreitung des Kalikokrebesses zusammenhängen (siehe Kapitel 7.4).

#### ***Hesperocorixa linnaei* (FIEBER, 1848) und *Sigara falleni* (FIEBER, 1848)**

Im Vergleich zu *C. coleoptrata* ist der Rückgang dieser beiden Ruderwanzen als moderat zu bezeichnen (Tab. 4). Wenn man die Unterfamilie der Cymatianinae ausklammert, die sich nicht nur hinsichtlich ihrer Ernährung von den anderen Corixiden unterscheiden, kann man auch nicht davon sprechen, dass ein auffälliger Rückgang der gesamten Ruderwanzen zu verzeichnen ist. Denn anders als bei den im Kapitel 5.2 besprochenen *Haliplus*- und *Hygrotus*-Arten steht den beiden rückläufigen Corixiden mit *Hesperocorixa sahlbergi* eine Art gegenüber, die in den Jahren 2015-2017 mehrfach, 1979-1982 aber nicht gefunden wurde.

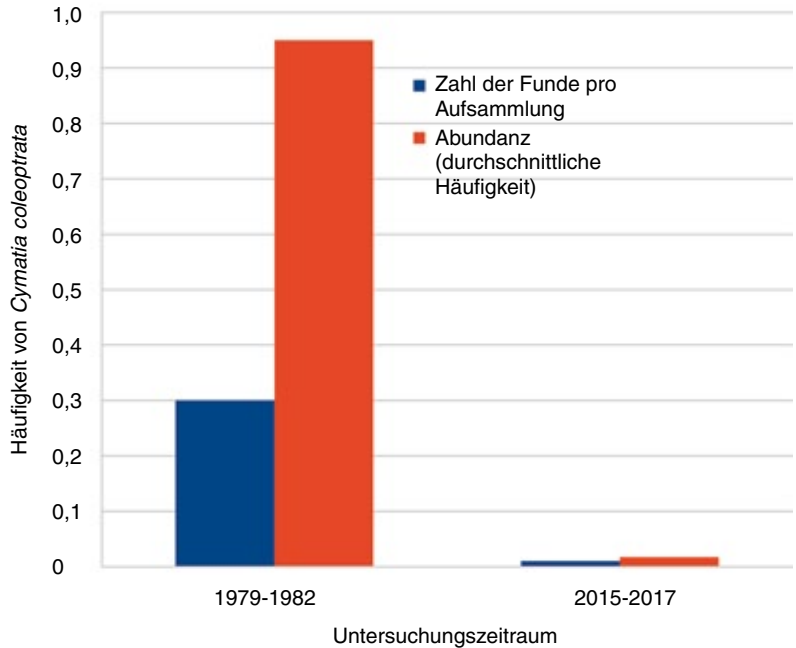


Abbildung 28. Häufigkeit von *Cymatia coleoprata* in den beiden Untersuchungszeiträumen. Sowohl beim Vergleich der Zahl der Funde pro Aufsammlung als auch beim Betrachten der Abundanzen (durchschnittliche Häufigkeit) hat die Art extrem stark abgenommen (vgl. Text).

n = 50 (1979-1982, Zahl der Funde), 73 (2015-2017, Zahl der Funde), 19 (1979-1982, Abundanz), 59 (2015-2017, Abundanz).

Dennoch erscheint die Abnahme bei *H. linnaei* und *S. falleni* bemerkenswert, und zwar wegen ihrer Ernährung. HONOMICHL (1998) nennt als „Hauptnahrung Algen“, daneben auch Detritus und kleine Tiere. STRAUSS & NIEDRINGHAUS (2014) schreiben bei den meisten Arten „detrito-/zoophag“. Und WESENBERG-LUND (1943) zitiert, „dass die Corixiden, wenn man ihnen *Spirogyra* gibt, einen Faden nach dem anderen aufnehmen und das Chlorophyll aussaugen. Während sich die Fäden entfärben, füllt sich gleichzeitig der Darm der Corixiden mit Chlorophyll“. In eigenen Untersuchungen konnte die räuberische Ernährungsweise von *Sigara striata* in Labor und Freiland belegt werden. Allerdings deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Tiere wohl eher als omnivor zu bezeichnen sind und die verschiedenen Individuen unterschiedliche Nahrungspräferenzen haben (KÖGEL 1984a). Im Freiland halten sich Corixiden nach eigenen Beobachtungen besonders gern in den Teppichen von Fadenalgen auf.

#### ***Gerris odontogaster*** (ZETTERSTEDT, 1828)

Auch *Gerris odontogaster* gehört zu den Arten, die auffällig abgenommen haben, obwohl sie einst besonders häufigen waren (1979-1982 in allen Jahren und in drei der untersuchten Gebiete, jetzt nur 2017 in einem Gebiet). Er gilt allgemein

als häufig und kommt oft gemeinsam mit *G. lacustris* vor (GULDE 1921 und eigene Beobachtungen). SOUTHWOOD & LESTON (1959) geben darüber hinaus an, dass er im Vergleich zu *G. lacustris* etwas saubere Gewässer bevorzugt („somewhat cleaner waters“). Auch ist bekannt, dass er gern auf sauren Gewässern vorkommt (SOUTHWOOD & LESTON 1959, STRAUSS & NIEDRINGHAUS 2014). Wie bereits im Kapitel 5.2 ausgeführt, kann dadurch aber der Rückgang in den Rheinauen nicht zufriedenstellend erklärt werden.

An dieser Stelle scheint es angezeigt, auf eine Eigentümlichkeit zu verweisen, die beim Betrachten der Ergebnisse auffällt. Die Wasserkäfer und ihre Larven (Ausnahme Halipliden und die Imagines der Hydrophiliden) sowie die Wasserwanzen sind ganz überwiegend carnivor. Sieht man sich aber die Arten(gruppen) an, die besonders stark abgenommen haben, erhält man folgendes Bild:

- (1) Halipliden, Untergattung *Haliplinus* (Abb. 22): algophag, Larven obligat (Fadenalgen), Imagines überwiegend
- (2) *Hygrotus*-Arten (Abb. 23): wahrscheinlich carnivor
- (2) *Colymbetes fuscus*: carnivor
- (1) *Spercheus emarginatus*: Imagines vor allem Algen, Larven omnivor

- (1) *Laccobius minutus* (Abb. 27): Imagines überwiegend Algen
- (1) *Enochrus testaceus*: Imagines überwiegend Algen, lebt in den Teppichen von Fadenalgen
- (1) *Berosus frontifoveatus*: Imagines Algen, Larven omnivor
- (2) *Cymatia coleoprata* (Abb. 28): carnivor
- (1) übrige Corixiden: omnivor, auch Fadenalgen, gern in den Teppichen von Fadenalgen
- (2) Gerriden: carnivor

Wenn man Bilanz zieht, stellt man fest, dass vier rein carnivore Arten(gruppen) genannt sind (mit (2) gekennzeichnet). Bei den anderen sechs Arten(gruppen) spielen Algen in der Ernährung eine größere Rolle (mit (1) gekennzeichnet), 3-mal werden explizit Fadenalgen genannt, die Larven der Untergattung *Haliplinus* ernähren sich sogar obligat von Fadenalgen. Diese Bilanz innerhalb von überwiegend räuberischen Familien legt die Vermutung nahe, der Rückgang etlicher Arten(gruppen) könnte etwas mit Veränderungen innerhalb der Algenflora zu tun haben.

## 7 Stechmückenbekämpfung und Naturschutz

Diese Arbeit wurde vor allem deshalb initiiert, weil immer wieder Diskussionen aufflammten, ob eine Stechmückenbekämpfung in der Ober-rheinebene ökologisch und unter Berücksichtigung von Naturschutzaspekten vertreten werden kann. Schon PEUS (1930) schrieb in diesem Zusammenhang: „Es kann also auch der Fall eintreten, daß die Interessen der Mückenbekämpfung hinter diejenigen des Naturschutzes treten müssen.“ Für die untersuchten Gruppen konnte nun belegt werden, dass die Stechmückenbekämpfung im Untersuchungsgebiet keine Auswirkungen hatte. Gleichwohl muss jedem ernsthaften Ökologen klar sein, dass die Ergebnisse weder auf andere systematische Gruppen übertragen werden können, noch auszuschließen ist, dass in dem komplizierten Wirkgefüge der Natur Auswirkungen vorhanden sein können, die mit den bisherigen Untersuchungsmethoden nicht erfasst werden konnten.

Darüber hinaus erscheint es bezeichnend, dass auch in den Rheinauen ein Artenschwund von annähernd 10 % in den letzten 35 Jahren zu verzeichnen war. Dieser kann nicht – ebenso wenig wie der teilweise drastische Rückgang einzelner Arten – direkt der Stechmückenbekämpfung angelastet werden. Vielmehr ist er Ausdruck einer generellen, teilweise dramatischen Faunenver-

änderung mit beispielsweise bis über 80 % Verlust an Schmetterlingen in der Feldflur (siehe Kapitel 5.2). Davon sind nicht nur intensiv genutzte Flächen betroffen, sondern die Eingriffe haben auch Auswirkungen bis hinein in die Schutzgebiete. Wie wir heute wissen, sind die Gründe dafür vor allem der Eintrag von Düngemitteln und Schadstoffen, aber auch die zunehmende Verinselung. Denn in dem Maße, wie die Kulturlandschaft immer artenärmer wird, ist auch in „guten“ Gebieten (meist Schutzgebiete) ein Artenaustausch mit Nachbargebieten schwierig. Das ist aber wichtig für die Stabilität von Ökosystemen.

Vor diesem Hintergrund erscheint der Hinweis gerechtfertigt, dass der Naturschutz seine Aufgaben und Einflussnahmen weiter fassen sollte. Mit dem Ausweisen von Naturschutzgebieten allein kann „die Natur“ nicht gerettet werden. Auch das gesellschaftspolitische Umfeld muss stimmen. Um die Gefährdung und Artenverarmung unserer Kulturlandschaft, aber auch von ausgewiesenen Schutzgebieten zu vermindern, muss der Gebrauch von Bioziden und Düngemitteln strenger reglementiert werden. Es muss offen darüber diskutiert werden, dass Angler und Jäger gravierende Störungen in der Natur (auch in Schutzgebieten) verursachen. Warum sie Sonderrechte erhalten, während Naturfreunde aus Schutzgebieten ausgesperrt werden, ist nicht nachvollziehbar. REICHHOLF (z.B. 2015) hat in seinen Publikationen immer wieder auf diese Diskrepanzen hingewiesen.

Auch wenn wir nach Gründen für das Verschwinden bzw. den Rückgang etlicher Arten im Untersuchungsgebiet fragen, kommen wir bei unseren Überlegungen auf einige der gerade aufgezeigten Zusammenhänge. Bei den folgenden Ausführungen soll zudem berücksichtigt werden, dass ein hoher Prozentsatz an Arten betroffen ist, die sich phytophag, vor allem von Algen, ernähren. Nach jetzigem Kenntnisstand wären insbesondere folgende vier Faktoren für die festgestellten Rückgänge zu diskutieren.

### 7.1 Direkte Toxizität durch Eintrag von Bioziden

Schon seit Jahrzehnten wird, vor allem in der Landwirtschaft, ein stetig wachsendes Sortiment an verschiedenen Bioziden, vor allem Insektizide und Herbizide, zur Steigerung der Erträge bzw. Minderung von Schäden eingesetzt. Und seit Jahrzehnten ist bekannt, dass dadurch teilweise gravierende Schäden in der Umwelt verursacht werden. Durch das Festsetzen von Grenzwert-

ten und umfangreiche Zulassungsaufgaben versucht man, die Situation zu verbessern. Dennoch kommt es immer wieder zu Begleit- und Langzeitschäden.

Schon früh hat man auch festgestellt, dass die Gifte nicht nur am Ort des Ausbringens wirken, sondern oft über weite Entfernungen verdriftet werden. In den Rheinauen stellen die regelmäßigen Hochwasser Situationen dar, in denen Gifte von außen in die Gewässer eingetragen werden. Sie werden in den Fließgewässern transportiert und reichern sich in deren Sedimenten an. Bei starken Hochwässern werden die Auenbereiche weitflächig überflutet und durchströmt (Abb. 29). In solchen Situationen werden auch Biozide oder andere Giftstoffe eingetragen.

Sie können die Abnahme bzw. das Verschwinden bestimmter Arten bewirken. Von den Chironomiden weiß man beispielsweise, dass die Schlüpf rate durch das Herbizid Glyphosat signifikant reduziert wird – nicht durch eine (nicht gegebene) direkte Giftwirkung, sondern durch die Schädigung der Pflanzendecke (BAKER et al. 2014). Glyphosat könnte also auch in den Rheinauen eine Rolle spielen.

Die Wirkmechanismen sind allerdings sehr komplex. WANG et al. (2016) konnten zeigen, dass die Wirkung von Glyphosat-Herbiziden auf marines

Phytoplankton sehr unterschiedlich ist. Manche Arten werden geschädigt, anderen dient das Glyphosat als Phosphorquelle, und sie werden gefördert, auf wieder andere hat es gar keinen Einfluss. Und diese Unterschiede der Wirkung gehen quer durch alle Gruppen, sind also nicht deckungsgleich mit irgendwelchen systematischen Taxa. Auch die Trägerstoffe bzw. Abbauprodukte von Bioziden können differierende Auswirkungen auf die Organismen eines Lebensraums haben, wie es OLIVEIRA et al. (2016) im Falle von Glyphosat gezeigt haben.

Speziell bezogen auf die Fadenalgen schreiben VERA et al. (2012) sogar, dass diese durch die Phosphate in den Glyphosat-Formulierungen gefördert werden. Es lässt sich also kein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Abnahme von algophagen Arten und einem eventuellen Eintrag von Glyphosat herstellen. Bei der Vielzahl an zum Einsatz kommenden Bioziden sowie anderer Giftstoffe bedeutet das natürlich nicht, dass es solche Zusammenhänge auf anderer Ebene nicht doch gibt.

## 7.2 Auswirkungen von Trägermitteln, Abbauprodukten oder Düngemitteln

All diese Stoffe können vor allem durch Hochwasser in die Rheinauen gelangen und Auswirkungen auf die Vitalität von Organismen haben.



Abbildung 29. Bei starken Hochwasser-Ereignissen werden oft weite Bereiche der Rheinauen überflutet und durchströmt. Auf dem Bild die vom Wasser geflutete Zufahrt zum Sammelgebiet bei Oberhausen am 8. Januar 2018.

Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang, dass neben den reinen Giftstoffen nun auch vermehrt Trägerstoffe oder Düngemittel in den Fokus des Interesses geraten. Denn jeder Stoff, der in die Umwelt gelangt und mit den Organismen interagiert, kann Auswirkungen haben. Im Falle des Ausbringens von Bti würde das heißen, nicht nur nach der Wirkung des Agens zu fragen, sondern auch die Hilfsstoffe zu untersuchen.

### 7.3 Veränderungen von Lebensräumen, z.B. durch Sukzession

Nicht nur der Eintrag von Stoffen beeinträchtigt Biozöosen, wichtiger dürften in vielen Fällen die stattfindenden Veränderungen sein, sowohl von innen heraus durch Sukzession als auch durch äußere mechanische Eingriffe, bis hin zur vollständigen Zerstörung („Urbarmachung“). In den Rheinauen spielt letzteres Dank des Naturschutzes zum Glück nur noch eine untergeordnete Rolle, vor allem in den Schutzgebieten. Aber es darf als wahrscheinlich angesehen werden, dass die natürliche Sukzession mitverantwortlich an den festgestellten Veränderungen in den untersuchten Auengewässern ist. Hinweise werden in der starken Eutrophierung z.B. durch Eintrag von Düngemitteln mit intensiver Faulschlamm-Bildung gesehen. Das ist als solches ganz und gar untypisch für die Auengewässer. Denn durch die Hochwässer sollten die Schluten immer wieder ausgeräumt werden, was letztlich einer „Verjüngungskur“ gleich käme.

Es fiel in allen untersuchten Gebieten der hohe Totholzanteil auf, der manche Schluten nahezu füllte (Abb. 30). Das wird sicher seitens des Naturschutzes gefördert, denn gerade das Totholz bietet vielen Organismen Lebensraum, der in unseren bewirtschafteten Wäldern verloren gegangen ist. In den Rheinauen aber bricht das Totholz auch die Strömung bei Hochwasser, nimmt ihr die Wucht und verhindert so womöglich das Ausräumen und Verjüngen der Schluten. Die Folge wäre dann die Eutrophierung mit dem Endstadium der Verlandung. Eine ganz ähnliche Wirkung könnte eine zunehmende Verbuschung haben, die wiederum gefördert würde, wenn Hochwasserereignisse seltener auftreten. Das wären die aus menschlicher Sicht negativen Effekte der Sukzession.

Auf der anderen Seite kann die Sukzession auch eine Zunahme der Artenvielfalt bewirken. So wird es als bezeichnend angesehen, dass in der Ketscher Wasserbausenke die Artenzahl von 32 in der Vergangenheit auf 59 in der Gegenwart ge-

stiegen ist. Das ist zum Teil methodisch bedingt (in 1979-1982 sieben Aufsammlungen, 2015-2017 33). Starken Einfluss dürfte aber auch haben, dass die Senke erst 1978 angelegt worden ist und als „junges“ Gewässer noch artenarm war. Inzwischen ist die Schlute in einem fortgeschrittenen Stadium der Sukzession und viel artenreicher. Auch DANNAPPEL (1977) berichtet, dass die Besiedlung eines Gewässers sehr stark von seinem Alter abhängt.

Die Ausführungen zeigen, wie komplex das Geschehen in den Auengewässern ist. Fortschreitende Sukzession kann – wie in der Ketscher Wasserbausenke – zur Erhöhung der Artenzahl führen, durch zunehmende Eutrophierung aber auch zum Verschwinden von Arten beitragen. So wie die autökologische Bewertung der Arten in den vergangenen Kapiteln keine klaren Antworten über die Ursachen von Bestandsänderungen erbracht hat, kann auch das Betrachten der Lebensräume keine allgemein gültigen Erklärungen geben. Zumal ein weiterer Faktor ganz erheblich auf Biozöosen einwirken kann.

### 7.4 Destabilisierung von Biozöosen durch Neozoen

Tiere und Pflanzen sind auf Wanderschaft. Zu ihren Lebensprinzipien gehört es, sich auszubreiten. Der Mensch ist ihnen dabei behilflich. Davon zeugt die Vielzahl an Archäophyten, Neozoen und Neophyten. Durch die zunehmende Globalisierung und den damit einhergehenden (Waren-)Verkehr wird dieser Effekt immer stärker.

Neubürger breiten sich oft aggressiv aus und drängen alteingesessene Arten zurück, bis hin zur Ausrottung. Damit einher gehen manchmal gravierende Veränderungen in ganzen Ökosystemen. Dennoch darf man nicht übersehen, dass die meisten zugewanderten Arten sich mehr oder weniger unauffällig eingliedern und letztlich die heimische Natur bereichern.

In den Rheinauen sorgten in den letzten Jahren beispielsweise die folgenden Neozoen für Schlagzeilen wegen ihres überaus erfolgreichen Ausbreitens: Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea* und *C. fluminalis*), Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*), Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*), Kalikokrebs (*Faxonius immunis*). Die drei zuerst genannten Arten sind typisch für Fließgewässer, also das Regime des Rheins und seiner Altarme und Nebenflüsse. Der im Englischen als „Killer Shrimp“ bezeichnete Höckerflohkrebs ist seit 1995 im Rhein nachgewiesen. Wegen seiner großen Aggressivität





Abbildung 30. Der Totholzanteil in den Schluten der Rheinauen ist oft überraschend hoch. Hier das Gebiet der Oberhausener Tongruben am 7. September 2016.

gegenüber anderen Arten ging man zunächst davon aus, er vermindere die Artenvielfalt. Inzwischen zeichnet sich ab, dass die negativen Auswirkungen überschätzt wurden (HELLMANN et al. 2017).

Anders sieht es beim Kalikokrebs aus. Er kann über Land wandern und breitet sich massiv in den Stillgewässern aus (HERRMANN et al. 2018a). Bei den vorliegenden Untersuchungen konnten mehrfach Massenvorkommen festgestellt werden. Da die Tiere das Austrocknen temporärer Gewässer durch Eingraben im Schlack überdauern können (MERTENS 2015, Abb. 1), sind sie bestens an die Überschwemmungsgebiete in den Rheinauen angepasst. Als Top-Prädator in Kleingewässern schädigt der Kalikokrebs dort die Amphibien- und Libellenfauna (MERTENS 2015). Welch verheerende Auswirkungen eine Massenvermehrung in einem Kleingewässer haben kann, beschreiben HERRMANN et al. (2018b): Die Artenzahl des Makrozoobenthos ging in ihrem Untersuchungsgebiet um 61,11 % zurück, was wohl auch damit zusammenhängt, dass die Makrophyten durch den Krebs zerstört werden, sodass vielen Arten das Siedelsubstrat und die Deckung genommen wird. Es wird vermutet, dass solche Effekte auch zur Dezimierung der in dieser Arbeit behandelten Arten beigetragen haben.

Dafür spricht, dass viele dieser Arten positiv auf Wasserpflanzen reagieren, diese aber durch den Kalikokrebs geschädigt werden. Dieses Beispiel kann zeigen, wie groß der Einfluss einer einzigen Art auf einen Lebensraum sein kann. Im Einzelfall kann es deshalb schwierig sein, Aussagen über den Zustand bzw. die Entwicklung von Biotopen oder über die Gründe von Abundanzänderungen bestimmter Arten zu machen.

### 7.5 Rote-Liste-Arten im Untersuchungsgebiet

Wegen solcher methodischer Schwierigkeiten hat man für den Naturschutz die Roten Listen der Tiere und Pflanzen zusammengestellt. Sie sollen es ermöglichen, durch die Dokumentation besonders gefährdeter Arten den „ökologischen Wert“ bzw. die Schutzwürdigkeit von Lebensräumen zu benennen. Das birgt natürlich die Gefahr, dass den in den Listen genannten Arten zu viel Bedeutung beigemessen wird. Dennoch freut es jeden, der mit Bestandsaufnahmen beauftragt ist, wenn er in „seinem“ Gebiet Rote-Liste-Arten nachweisen kann. Weil sie darüber hinaus als Bio-Indikatoren anerkannt sind, sollen sie im Folgenden kurz vorgestellt werden. Als Quellen wurden genutzt die Rote Liste und Gesamtartenliste der wasserbewohnenden Käfer (Coleoptera



Abbildung 31. Der Kalikokrebs breitete sich in den vergangenen Jahren invasiv in den Rheinauen aus. Beim Austrocknen von temporären Gewässern kann er sich in den Uferböschungen der Schluten eingraben und so die Trockenheit überdauern. Das Foto entstand am 12. Oktober 2016 im Gebiet der Oberhausener Tongruben.

aquatica) Deutschlands (SPITZENBERG et al. 2016) sowie die Angaben bei STRAUSS & NIEDRINGHAUS (2014) für die Wasserwanzen.

***Hygrotus quinquelineatus*** (ZETTERSTEDT, 1828)  
Die Art ist in der Roten Liste als „vom Aussterben bedroht“ verzeichnet. Sie gilt als „extrem selten“ bei „mäßigem Rückgang“ und „ungenügender Datenlage“. Im Untersuchungsgebiet liegt ein Fund aus Rheinhausen vom 18.08.1982 vor. Dass die Art in den 1970er- und 80er-Jahren ein „fester“, wenn auch äußerst seltener Bestandteil der Fauna des Untersuchungsgebietes war, belegt ein weiterer Fund aus Oberhausen vom 02.09.1976. *Hygrotus quinquelineatus* gilt als nordeuropäisch-boreale Art (SCHAEFLEIN 1971). Fundorte in Deutschland sind lediglich vom Bodensee und Oberrhein bekannt. FRANK & KONZELMANN (2002) verzeichnen im Sammelwerk „Die Käfer Baden-Württembergs 1950-2000“ 12 Funde aus der Rheinebene sowie 14 aus Oberschwaben (Bodensee). DANNAPFEL (1980) konnte die Art bei seinen sehr umfangreichen Untersuchungen nicht finden. KLAUSNITZER (1996) nennt als Lebensraum Stillgewässer und überschwemmte Wiesen. Die vom Verfasser gesammelten Daten passen zu den Angaben in der Literatur. Wie im Kapitel 5.2 ausgeführt, kann bei einer so seltenen Art mit lediglich einem Fund während der Untersu-

chungen aus dem Fehlen der Art in den Jahren 2015-2017 nicht geschlossen werden, dass sie verschwunden sei. Dafür, dass sie bei faunistischen Erfassungen lediglich öfter „übersehen“ wird, spricht auch, dass sie im Standardwerk von HORION „Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas“ aus dem Jahr 1951 nicht für Baden-Württemberg genannt wird (zitiert nach FRANK & KONZELMANN 2002). Es lässt sich jedoch nicht ausschließen, dass sie vor 1950 dort nicht vorkam.

***Rhantus consputus*** (STURM, 1834)

Wohl eine der interessantesten Arten in den Überschwemmungsgebieten der Oberrheinebene, die in Deutschland den westlichen Rand ihres Verbreitungsareals erreicht. In der Roten Liste ist sie als „gefährdet“ verzeichnet und wird als „sehr selten“ bei „mäßigem Rückgang“ klassifiziert. KÖGEL (1987) hält sie für eine typische Art der Überschwemmungsflächen, die sich in ihrer Biologie speziell an diesen Lebensraum angepasst hat. Die vorliegenden Erhebungen belegen, dass *R. consputus* zu den häufigen Arten im Untersuchungsgebiet gehört und auch in den letzten 35 Jahren keine Bestandsrückgänge zu verzeichnen hat (siehe Kapitel 5.3). Gerade das Vorkommen dieser Art zeigt, dass die Auengebiete des Oberrheins faunistisch gesehen „wertvoll“ sind. Es ist daher besonders zu begrüßen, dass seit den Er-

hebungen in den Jahren 1979-1982 zwei der vier in die Untersuchungen einbezogenen Gebiete als Naturschutzgebiete ausgewiesen wurden.

***Ochthebius flavipes*** DALLA TORRE, 1877

Auch diese Art wird als „gefährdet“ eingestuft. DANNAPFEL (1980) zählt *O. flavipes* (= *epfelsheimi*) gemeinsam mit *O. minimus* zu den häufigsten 15 Arten und konnte ein Massenvorkommen beider Arten dokumentieren. Auch bei den Untersuchungen des Autors kamen beide Arten meist gemeinsam vor, eine genauere quantitative Analyse fand aber nicht statt. Dennoch darf davon ausgegangen werden, dass *O. flavipes* in den Rheinauen fest etabliert ist.

***Laccobius biguttatus*** GERHARDT, 1877

(= *L. colon*)

Abermals eine Art, die als „gefährdet“ eingestuft ist und als „selten“ mit „starkem Rückgang“ klassifiziert wird. Aus dem Untersuchungsgebiet liegt ein Fund vom 24.03.2017 aus Ketsch vor. Für Baden-Württemberg sind 14 Funde aus der Rheinebene und einer aus Oberschwaben dokumentiert (FRANK & KONZELMANN 2002).

***Berosus frontifoveatus*** KUWERT, 1888

Diese Art steht auf der „Vorwarnliste“ und wird als „selten“ mit „mäßigen Rückgang“ klassifiziert. In den Jahren 1979-1982 wurde sie 5-mal in zwei Jahren in der Ketscher Wasserbausenke gefunden und hatte dort offenbar eine stabile Population aufgebaut (von drei halbquantitativen Erfassungen 2-mal „selten“, 1-mal „vereinzelt“). Aus den Jahren 2015-2017 liegen zwei Nachweise aus dem Gebiet Oberhausen vor (2017). Aus Baden-Württemberg sind lediglich 15 Funde aus der Rheinebene dokumentiert (FRANK & KONZELMANN 2002). DANNAPFEL (1980) fand die Art in den Altwassern des mittleren Oberrheins nicht, wohl aber GLADITSCH (1978) im Rußheimer Altrhein. Nach KLAUSNITZER (1996) ist sie halophil. In Anbetracht der Datenlage können keine Aussagen über einen Bestandstrend gemacht werden. Sehr ergiebige Lichtfallenfänge aus den letzten Jahren in Bezug auf diese Art lassen allerdings vermuten, dass *B. frontifoveatus* fest in den Rheinauen etabliert ist.

***Aquarius najas*** (DE GEER, 1773)

Wird bei STRAUSS & NIEDRINGHAUS (2014) mit dem Hinweis „Gefährdung unbekanntes Ausmaßes“ geführt. Bei diesen Untersuchungen wurde *A. najas* in den Jahren 1979-1982 nicht gefunden,

von 2015-2017 liegen zwei Nachweise aus der Ketscher Wasserbausenke vor (2016 und 2017). VOIGT (1978) fand die Art im Rußheimer Altrhein nicht, ebensowenig SCHMID (1972) im „Taubergraben“. Hingegen werden von GULDE (1921) für Frankfurt und das Mainzer Becken zahlreiche Fundorte aufgezählt. Laut STRAUSS & NIEDRINGHAUS bewohnt *A. najas* Fließgewässer und kommt nur sehr selten auf Stillgewässern vor. In Anbetracht der Datenlage können keine Aussagen über einen Bestandstrend gemacht werden.

***Gerris asper*** (FIEBER, 1860)

Gilt als Art der „Vorwarnliste“. Aus den Jahren 1979-1982 liegen drei Funde aus zwei Jahren und drei verschiedenen Gebieten vor. SCHMID (1972) fand die Art im Taubergraben und KÖGEL (1983) vermutet, dass die Art in der Oberrheinebene weiter verbreitet ist. Das muss jetzt zumindest mit Fragezeichen versehen werden, da *G. asper* nicht mehr gefunden wurde.

***Hydrometra gracilentata*** HORVATH, 1899

Auch sie gilt als Art der „Vorwarnliste“. Die zahlreichen eigenen Funde sowie die bekannten Funddaten aus der Literatur (KÖGEL 1983) lassen vermuten, dass die Art zumindest in der Oberrheinebene weiter verbreitet ist. Ob die Abnahme der Funde in der Gegenwart als signifikant bezeichnet werden kann, lässt sich anhand der Daten nicht abschätzen.

Die Ausführungen zeigen, dass bei den Rote-Liste-Arten kaum auffällige Abnahmen der Bestände zu verzeichnen sind. Dies liegt in vielen Fällen daran, dass die Menge der Funddaten zu gering ist, um Trends abzuleiten. Dennoch fällt auf, dass von den acht genannten Arten lediglich *Hygrotus quinquelineatus* und *Gerris asper* im Untersuchungszeitraum 2015-2017 nicht mehr gefunden wurden, genau so viele wie im Zeitraum 1979-1982 fehlten, nämlich *Laccobius biguttatus* und *Aquarius najas*. So gesehen fällt die Bilanz in dieser Gruppe (Rote-Liste-Arten) sogar günstiger aus als jene, die für sämtliche gefundenen Arten aufgestellt wurde.

Die vergleichenden Bestandsanalysen zeigen insgesamt deutlich, dass zahlreiche Arten im Untersuchungsgebiet stark abgenommen haben oder ganz verschwunden sind.

Auf der anderen Seite haben bei zwei Arten die Bestände signifikant zugenommen. Es gibt also keinen allgemeinen Trend, der für alle Arten gilt. Die Rheinauen sind permanenten Veränderun-

gen unterworfen, was Auswirkungen auf die in ihnen lebenden Arten hat. Nur wenn man die Gründe für Verschiebungen im Artenspektrum kennt, kann man sagen, ob sie Teil der natürlichen Dynamik oder Anzeichen für vom Menschen verursachte Schäden sind.

### Dank

Danken möchte ich an erster Stelle den Professoren Dr. HERBERT W. LUDWIG und Dr. JOSEF H. REICHHOLF, denen ich einen Großteil meines Wissens über das „Funktionieren“ von Ökosystemen verdanke. Bei der „Kommunalen Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Stechmückenplage e.V. - KABS“ in Speyer bedanke ich mich für die Aufgabenstellung, das Interesse an den Auswirkungen der biologischen Bekämpfung mit Bti sowie die finanzielle Unterstützung. Besonderer Dank gilt ihrem Wissenschaftlichen Direktor, Herrn PD Dr. NORBERT BECKER, für den Anstoß, diese Untersuchungen vorzunehmen, sowie zahlreiche fachliche Anregungen und freundschaftliche Ratschläge. Ebenso gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. Dr. SIEGFRIED RIETSCHEL für die sorgfältige Durchsicht des Manuskripts. Danken möchte ich auch dem Regierungspräsidium Karlsruhe für die Erteilung einer Sondergenehmigung, die inzwischen ausgewiesenen Naturschutzgebiete mit in die Untersuchungen einbeziehen zu können. Ohne die Hilfe von Kollegen und Spezialisten wäre es nicht möglich gewesen, alle schwierigen Fälle bei der Determination zu klären. Insbesondere danke ich den Herren THOMAS FRASE, Prof. Dr. ANDREAS MARTENS, KLAUS VOIGT und Dr. GERHARD ZIMMERMANN. Und vor allem gilt mein Dank allen Kollegen und Freunden, die mich bei meinen Arbeiten tatkräftig und ideell unterstützt haben.

### Literatur

- BAKER, L. F., MUDGE, J. F., HOULAHAN, J. E., THOMPSON, D. G. & KIDD, K. A. (2014): The direct and indirect effects of a glyphosate-based herbicide and nutrients on Chironomidae (Diptera) emerging from small wetlands. – *Environmental Toxicology and Chemistry* **33**(9): 2076-2085.
- BECKER, N. (1984): Ökologie und Biologie der Culicinae in Südwest-Deutschland. – Diss., Naturwiss.-Math. Gesamtfakultät Univ. Heidelberg. – 356 S. u. Anhang; Heidelberg.
- BECKER, N. (1989): Life Strategies of Mosquitoes as an Adaption to their Habitats. – *Bulletin of the Society for Vector Ecology* **14**(1): 6-25.
- BECKER, N. (1997): Microbial Control of Mosquitoes: Management of the Upper Rhine Mosquito Population as a Model Programme. – *Parasitology Today* **13**(12): 485-487.
- BECKER, N. & LÜTHY, P. (2017): Mosquito Control with Entomopathogenic Bacteria in Europe. – In: LACEY, L. A. (ed.). *Microbial Control in Insect and Mite Pests. From Theory to Practice*: 279-392; Elsevier.
- BECKER, N. & MAGIN, H. (1986): 10 Jahre Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V. Biologische Stechmückenbekämpfung – ein Modell am Oberrhein. – 89 S.; Heidelberg (Verlag Amelung & Hollatz).
- BECKER, N. & MARGALIT, J. (1993): Use of *Bacillus thuringiensis israelensis* against Mosquitoes and Blackflies. – In: ENTWISTLE, P. F., CORY, J. S., BAILEY, M. J. & HIGGS, S. (eds): *Bacillus thuringiensis. An Environmental Biopesticide: Theory and Practice*: 147-170; John Wiley & Sons, Ltd.
- BÖVING, A. G. & HENRIKSEN, K. L. (1938-1939): The Developmental Stages of the Danish Hydrophilidae (Ins., Coleoptera). – *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn* **102**: 27-162.
- BRESSLAU, E. & GLASER, F. (1918): Die Bekämpfung der Stechmücken. – *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* **4**: 290-296.
- DANNAPFEL, K.-H. (1977): Faunistik und Ökologie von Wasserkäfern im Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue“ b. Germersheim (Insecta: Coleoptera). – *Mitteilungen der Pollichia* **65**: 5-81.
- DANNAPFEL, K.-H. (1980): Die Wasserkäfer einiger Altwasser des mittleren Oberrheins. Ein Beitrag zur Charakterisierung von Gewässern durch Wasserkäfer-Assoziationen (Insecta: Coleoptera). – Diss., Fachber. Biol. Johannes Gutenberg-Univ. Mainz. – 76 S. u. Anhang; Mainz.
- DETTNER, K. & KEHL, S. (2015): Adephege Wasserkäfer aus dem Südwesten des Ökologisch-Botanischen Gartens (ÖBG) der Universität Bayreuth. – *Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth* **27**: 471-501.
- DISTER, E. (1981): Auenwälder. Ein Leben mit dem Wasser. – *Natur & Umwelt* **61**(4): 8-17.
- DWD (2018): Climate Data Center (CDC): Historische tägliche Stationsbeobachtungen (Temperatur, Druck, Niederschlag, Sonnenscheindauer, etc.) für Deutschland, Version v006.
- FRANK, J. & KONZELMANN, E. (2002): Die Käfer Baden-Württembergs 1950-2000. – *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* 6. Landesanstalt für Umweltschutz Bad-Württ. (Hrsg.). – 260 S.; Karlsruhe.
- FREUDE, H. (1971): 3. Familie: Haliplidae, Wassertreter. 5. Familie: Gyrinidae. – In: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas* **3**: 8-15 und 89-93; Krefeld.
- GENTILI, E. & SHAVERDO, H. (2016): Review of the genus *Laccobius* ERICHSON, 1837 from Armenia, Azerbaijan, and Georgia, with description of a new species. – *Koleopterologische Rundschau* **86**: 171-198.
- GLADITSCH, S. (1978): Zur Käferfauna des Rußheimer Altrheingebiets (Elisabethenwörth). – In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. – *Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ.* **10**: 451-522; Karlsruhe (Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württemberg).
- GULDE, J. (1921): Die Wanzen (Hemiptera-Heteroptera) der Umgebung von Frankfurt a.M. und des Mainzer

- Beckens. – Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft **37**: 329-503.
- HELLMANN, C., SCHÖLL, F., WORISCHKA, S., BECKER, J. & WINKELMANN, C. (2017): River-specific effects of the invasive amphipod *Dikerogammarus villosus* (Crustacea: Amphipoda) on benthic communities. – *Biological Invasions* **19**(1): 381-398.
- HENDRICH, L. & BALKE, M. (1993): Bewertungsschema zur Eignung einer Insektengruppe („Wasserkäfer“) als Bioindikator (Indikator, Zielgruppe) für Landschaftsplanung und UVP in Deutschland. – *Insecta* **1**(2): 147-154.
- HERRMANN, A., SCHNABLER, A. & MARTENS, A. (2018a): Phenology of overland dispersal in the invasive crayfish *Faxonius immunitis* (HAGEN) in the Upper Rhine River area. – *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems* **419**(30). EDP Sciences.
- HERRMANN, A., STEPHAN, A., KELLER, M. & MARTENS, A. (2018b): Zusammenbruch der Makrozoobenthos-Diversität eines Kleingewässers nach der Invasion durch den Kalikokrebs *Orconectes immunitis*: eine Fallstudie. – *Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL): Ergebnisse der Jahrestagung 2017 (Cottbus)*: 160-166; Hardegen.
- HONOMICHL, K. (1998): *Biologie und Ökologie der Insekten. Ein Taschenlexikon.* – 678 S.; Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm (Gustav Fischer Verlag).
- KLAUSNITZER, B. (1996): Käfer im und am Wasser. – *Die neue Brehm-Bücherei*, Band **567**: 200 S.; Magdeburg (Westarp Wissenschaften).
- KOCH, K. (1972): Vergleichende Untersuchungen über die Bindung aquatiler Koleopteren an ihre Lebensräume im Neusser Raum. – *Decheniana* **124**(2): 69-112.
- KÖGEL, F. (1983): Neue und seltene Wasserwanzen (Heteroptera: Amphibiocorisae und Hydrocorisae) aus dem nördlichen Oberrheintiefland. – *Carolinea* **41**: 101-104.
- KÖGEL, F. (1984a): Die Prädatoren der Stechmückenlarven im Ökosystem der Rheinauen. – *Diss., Naturwiss.-Math. Gesamtfakultät Univ. Heidelberg.* – 367 S. u. Anhang; Heidelberg.
- KÖGEL, F. (1984b): Die Wasserschnecken des Oberrheingrabens unter besonderer Berücksichtigung des Rhein-Neckar-Gebietes. – *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* **57/58**: 407-460.
- KÖGEL, F. (1987): Zur Biologie und Ökologie von *Rhanthus consputus* STRM. (Coleoptera, Dytiscidae). – *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey Tutzing bei München* **35/36**: 5-19.
- LÖDERBUSCH, W. (1985): Wasserkäfer und Wasserwanzen als Besiedler neuangelegter Kleingewässer im Raum Sigmaringen. – *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* **59/60**: 421-456.
- LOHSE, G. A. (1971): 7. Familie: Hydraenidae. 8. Familie: Spercheidae. 2. Unterfamilie: Hydrophilinae. – In: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas* **3**: 95-125, 126 und 141-156; Krefeld.
- LORENZ, J. (2010): Käferbeifänge am Licht (Coleoptera). – *Entomologische Nachrichten und Berichte* **54**(3-4): 1-20.
- MARTINI, E. (1920): Über Stechmücken, besonders deren europäische Arten und ihre Bekämpfung. – *Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene* **24**(1).
- MERTENS, A. (2015): Der Kalikokrebs – eine wachsende Bedrohung für Amphibien und Libellen am Oberrhein. – *Naturschutzinfo Oktober 2015*: 1-3; Karlsruhe (LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg).
- OLIVIERA, R. C., BOAS, L. K. V. & BRANCO, C. C. Z. (2016): Assessment of the potential toxicity of glyphosate-based herbicides on the photosynthesis of *Nitella microcarpa* var. *wrightii* (Charophyceae). – *Phycologia* **55**(5): 577-584.
- PEUS, F. (1930): Stechmückenbekämpfung und Naturschutz. – *Das Aquarium. Eine Zeitschrift mit Bildern für Liebhaber, Schulen und Naturfreunde.* Heft 4-6. – Berlin (Hrsg. Dr. ERNST AHL).
- POISSON, R. (1957). *Heteropteres aquatiques.* – In: *Faune de France* **61**. – 263 S.; Paris.
- REICHHOLF, J. H. (1993): Comeback der Biber. *Ökologische Überraschungen.* – 232 S.; München (C. H. Beck).
- REICHHOLF, J. H. (2008): Traubenkirschen-Gespinstmotten *Yponomeuta evonymellus* in den Auen am unteren Inn: Häufigkeitsentwicklung und Ursache von Massenvermehrungen. *Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau* **9**(4): 273-282.
- REICHHOLF, J. H. (2015): *Mein Leben für die Natur. Auf den Spuren von Evolution und Ökologie.* – 638 S.; Frankfurt am Main (S. Fischer).
- REICHHOLF, J. H. (2017): *Das Verschwinden der Schmetterlinge.* – *Deutsche Wildtier Stiftung.* – 70 S. Hamburg.
- REICHHOLF, J. H. (2018): *Schmetterlinge. Warum sie verschwinden und was das für uns bedeutet.* – 287 S.; München (Carl Hanser Verlag).
- SACK, P. (1911): Aus dem Leben unserer Stechmücken. – 42. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main: 309-322.
- SCHMID, G. (1972): Wanzen aus dem LSG „Taubergießen“ in Südbaden. – *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz*, N.F. **10**(3): 559-568.
- SCHAEFLEIN, H. (1971): 4. Familie: Dytiscidae, echte Schwimmkäfer. – In: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas* **3**: 16-89; Krefeld.
- SCHÄFER, W. (1973-1974): Der Oberrhein, sterbende Landschaft? – *Natur und Museum* **103**(1): 1-29, **103**(3): 73-81, **103**(4): 110-123, **103**(5): 137-153, **103**(6): 177-192, **103**(9): 312-319, **104**(8): 248-252.
- SCHÖDL, S. (1991): Revision der Gattung *Berosus* LEACH. 1. Teil: Die paläarktischen Arten der Untergattung *Enoplurus* (Coleoptera: Hydrophilidae). – *Koleopterologische Rundschau* **61**: 111-135.

- SEEGER, W. (1971): Autökologische Laboruntersuchungen an Halipliden mit zoogeographischen Anmerkungen (Haliplidae; Coleoptera). – Archiv für Hydrobiologie **68**(4): 528-574.
- SINGER, K. (1955): Die Käfer (Coleoptera). Beiträge zur Fauna des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, N.F. **7**: 272 S.
- STICHEL, W. (1955-1956): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae). 1. Heft. – 168 S.; Berlin-Hermersdorf.
- SOUTHWOOD, T. R. E. & LESTON, D. (1959): Land and Water Bugs of the British Isles. – 436 S.; London & New York (Frederick Warne & Co. LTD).
- STRAUSS, G. & NIEDRINGHAUS, R. (2014): Die Wasserwanzen Deutschlands. Bestimmungsschlüssel für alle Nepo- und Gerromorpha. – 66 S.; Scheeßel (Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb, Fründ).
- TIMMERMANN, U. & BECKER, N. (2017): Impact of routine *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) treatment on the availability of flying insects as prey for aerial feeding predators. – Bulletin of Entomological Research **107**(6): 705-714.
- VERA, M. S., DI FIORI, E., LAGOMARSINO, L., SINISTRO, R., ESCARAY, R., IUMMATO, M. M., JUÁREZ, A., MOLINA, M. C. R., TELL, G. & PIZARRO, H. (2012): Direct and indirect effects of the glyphosate formulation Glifosato Atanor on freshwater microbial communities. – Ecotoxicology **21**(7): 1805-1816.
- VOGT, H. (1971): 1. Unterfamilie: Sphaeridiinae. – In: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas **3**: 127-140, Krefeld.
- VOIGT, K. (1978): Die Wanzen des Rußheimer Altrheingebiets. – In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs **10**: 407-444; Karlsruhe (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg).
- WANG, C. LIN, X., LI, L. & LIN, S. (2016) Differential Growth Responses of Marine Phytoplankton to Herbicide Glyphosate. – PLoS ONE **11**(3): e0151633.
- WESENBERG-LUND, C. (1912): Biologische Studien über Dytisciden. – Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Suppl. **5**: 1-129.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): Biologie der Süßwasserinsekten. – 682 S.; Kopenhagen, Berlin, Wien (Gyldendalske Boghandel u. J. Springer).

# Zur Landesfauna Lepidoptera – Neu- und Wiederfunde einiger Arten in Baden-Württemberg

RUDOLF SCHICK

## Kurzfassung

Im Rahmen der Erforschung der Landesfauna Lepidoptera Baden-Württemberg für die Landesdatenbank Baden-Württembergs Schmetterlinge wurden Gebiete in Oberschwaben, in Teilen der Schwäbischen Alb und im Hegau, zuletzt noch im Tauberland, im Südschwarzwald und im Kaiserstuhl besucht. Dabei gelangen einige Erstnachweise für Baden-Württemberg sowie Wiederfunde von in Baden-Württemberg oder Deutschland verschollenen Arten.

## Abstract

Within the context of research about the lepidoptera fauna of Baden-Württemberg for the regional data base of Baden-Württembergs Schmetterlinge, areas had been visited, first in Upper Swabia, in parts of the Swabian Alb and in the Hegau, lastly, searching in the Tauberland, in the Southern Black Forest and in the Kaiserstuhl. There were some successful first recordings for Baden-Württemberg as well as recoveries of lost species in Baden-Württemberg or in Germany.

## Résumé

Dans le cadre de l'exploration de la faune Lépidoptère du Land de Bade-Wurtemberg, en faveur du fichage des données de Baden-Wurtembergs Schmetterlinge, des régions ont été visitées, en Haute-Souabe, des parties du Jura souabe et le Hegau, en dernier lieu le Tauberland, la Forêt-Noir du Sud et le Kaiserstuhl. À cette occasion on parvenait à faire quelques premières preuves pour le Bade-Wurtemberg ainsi que des retrouvailles des espèces disparues en Bade-Wurtemberg ou en Allemagne.

## Autor

RUDOLF SCHICK, Am Hexenkessel 2, 88212 Ravensburg,  
Tel. 0049751/17599;  
E-Mail: rudolf.schick@dingens.org

## Einleitung

Der Autor ist seit den 1970er Jahren an der Erforschung der Landesfauna Lepidoptera Baden-Württemberg beteiligt, zunächst im Rahmen der Schmetterlinge Baden-Württembergs (EBERT, G. [Hrsg.]), später für die Landesdatenbank Baden-Württembergs Schmetterlinge (LDS-BW). Dabei wurden auch zunehmend Kleinschmetterlinge

erhoben. Zunächst wurde nur das südliche Oberschwaben bearbeitet. In den letzten 10 bis 15 Jahren wurden die Beobachtungen auf Teile der Schwäbischen Alb und den Hegau, zuletzt noch auf das Tauberland, den Südlichen Schwarzwald und den Kaiserstuhl ausgedehnt. Es wurden Gebiete besucht, die, gemessen an der Artenzahl, absolut oder relativ zu benachbarten Messtischblättern schlecht durchforscht waren. Seit der Pensionierung des Verfassers 2015 konnten diese Erhebungen besonders bei den Kleinschmetterlingen sehr viel systematischer durchgeführt werden. Ein Beispiel: Im unten angeführten NSG Stiegelesfels-Oberes Donautal wurden 2015 bis 2018 fast 900 Schmetterlingsarten nachgewiesen.

Bei diesen Erhebungen gelangen einige Erstnachweise für Baden-Württemberg sowie Wiederfunde von in Baden-Württemberg bzw. Deutschland verschollenen Arten. Der Verfasser bezieht sich auf manche Nachweise von AXEL SCHOLZ (die Sammlung befindet sich im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart), die nur teilweise veröffentlicht, und von GÜNTER BAISCH (seine Sammlung wird im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe hinterlegt werden), die überhaupt nicht veröffentlicht waren. Diese Sammlungen wurden vom Autor für die Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (LDS-BW) ins entomofaunistische Erfassungsprogramm InsectIS eingegeben und sind somit in der LDS-BW online sichtbar ([www.schmetterlinge-bw.de](http://www.schmetterlinge-bw.de)).

## Vorgehensweise und Methodik

Im folgenden werden kurz die Habitate beschrieben und anschließend die nachgewiesenen Arten des jeweiligen Habitats genannt. Die Informationen stammen aus der diesbezüglichen Veröffentlichung des Regierungspräsidiums Freiburg (RP Freiburg 1998), der Internet-Seite der LUBW, der „Geologie von Baden-Württemberg“ (GEYER & GWINNER 1991), einzelnen Texten in Zeitschriften und anderen Veröffentlichungen sowie eigenen Beobachtungen. Nachweismetho-

den der einzelnen Arten waren Tagfänge, Lichtfänge und vereinzelt Raupensuche.

### 1 NSG Haigergrund

Das NSG Haigergrund bei Königheim westlich Tauberbischofsheim (Main-Tauber-Kreis) liegt an einem Südwesthang, der zum größeren Teil aus Wellenkalk (Unterer Muschelkalk, UM) und aus Wellenmergel besteht. Der Wellenkalk bildet einen ziemlich steilen Hang und der Wellenmergel den Übergang zur Hochfläche, die wiederum vom Mittleren Muschelkalk eingenommen wird. Diese geologische Gliederung spiegelt sich auch ganz grob in der pflanzensoziologischen Gliederung: Im unteren, frischeren Teil des Steilhanges befinden sich verschiedene Rasengesellschaften, die von früherer Beweidung zeugen, im oberen, trockeneren Teil des Steilhanges größere Bereiche mit schönen Xerobrometen, die im flacheren Hang allmählich in einen gut ausgebildeten Dipsam-Saum übergehen und darüber, wenigstens im Westteil, ein Traubeneichen-Elsbeeren-Wald. In den Xerobrometen existieren größere offene Flächen aus Muschelkalk mit ganz vereinzelter Pflanzenbewuchs, wo nebst anderen Arten *Iphiclides podalirius* (LINNAEUS, 1758) und *Valeria oleagina* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) vorkommen. Solche Flächen sind durch die Luftdüngung (Feinstaub, Stickoxide) extrem gefährdet oder, wie auf der Schwäbischen Alb, weitgehend verschwunden und lassen sich auch durch Mahd oder Beweidung nicht wieder herstellen.

#### *Argyresthia praecocella* ZELLER, 1839

26.5.2018 am Licht, Wiederfund für Baden-Württemberg seit 1989 (A. SCHOLZ, LDS-BW; GAEDIKE et al. 2017)

***Agonopterix furvella* (TREITSCHKE, 1832)** (Abb. 1) 5 Exemplare 26.5.2018 am Licht am eigenen Leuchtturm und dem von AXEL STEINER, Wiederfund für BW seit dem 19. Jahrhundert (Funde durch A. MEISS, siehe GAEDIKE & HEINICKE 1999 bzw. REUTTI 1898). Die alten Funde stammen aus dem Kaiserstuhl. Die Art ist also neu für das Tauberland. Das Vorkommen wurde von D. HAUSENBLAS (2014) bereits vermutet.

***Dyspessa ulula* (BORKHAUSEN, 1790)** (Abb. 2, 3) 5 Exemplare 9.5.2018 am Licht, Erstnachweis für Baden-Württemberg (GAEDIKE et al. 2017); am 26.5.2018 mit A. STEINER zusammen nochmals 5 Exemplare am Licht. Die Tatsache, dass



Abbildung 1. *Agonopterix furvella* (TREITSCHKE, 1832), Königheim, NSG Haigergrund, Buschberg, 26.5.2018, Lichtfang. – Alle Fotos: M. FALKENBERG.



Abbildung 2. *Dyspessa ulula* (BORKHAUSEN, 1790) ♂, Königheim, NSG Haigergrund, Buschberg, 9.5.2018, Lichtfang.





Abbildung 3. *Dyspessa ulula* (BORKHAUSEN, 1790) ♀, Königheim, NSG Haigergrund, Buschberg, 9.5.2018, Lichtfang.

H. LOESSL die Art am 10.5.2018 bei Werbach, nur wenige Kilometer entfernt, fotografierte (Lepiforum), zeigt, dass sie im Tauberland inzwischen weiter verbreitet sein dürfte. Dass die Lepidoptologen aus Tauberbischofsheim und Lauda-Königshofen, die zumindest das Taubertal bei den Großschmetterlingen recht gut erforscht haben, die Art nicht gefunden haben, lässt vermuten, dass sie erst in jüngerer Zeit vom Main her eingewandert ist.

#### ***Uresiphita gilvata* (FABRICIUS, 1794) (Abb. 4)**

3 Exemplare 21.6.2017 am Licht, Wiederfund für Baden-Württemberg (GAEDIKE et al. 2017), seither immer wieder, z.T. in Anzahl, am Licht und bei Tag. Die Tatsache, dass am 9.5.2018 am Licht und am 10.5.2018 bei Tage (nur in der Nähe der Leuchtstelle) rund drei Dutzend Falter beobachtet wurden, die alle ziemlich frisch waren, lässt auf Überwinterung im Habitat schließen. Man kann nicht annehmen, dass schon im März eine ganze Anzahl Falter eingewandert ist. Wie anderswo lebt die Raupe an *Genista tinctoria*



Abbildung 4. *Uresiphita gilvata* (FABRICIUS, 1794), Königheim, NSG Haigergrund, Buschberg, 9.5.2018, Lichtfang.

an welcher am 22.6.2017 drei Raupen gefunden wurden.

***Dichagyris nigrescens* (HÖFNER, 1888) (Abb. 5)**  
1 Exemplar 21.6.2017, 1 Exemplar 24.6.2019 (det. durch Barcoding ZSM 96 333) jeweils am Licht, Erstnachweis für Baden-Württemberg (GAEDIKE et al. 2017).

#### **2 NSG Ohrberg**

Das NSG Ohrberg bei Vogtsburg-Scheligen (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald) im Kaiserstuhl befindet sich auf einem Höhenzug, der hauptsächlich aus Karbonatit, einem Marmor vulkanischen Ursprungs, sowie einer Lößauflage besteht. Der Karbonatit steht insbesondere in fünf ehemaligen Steinbrüchen an. Die Pflanzengesellschaften sind Meso- und Xerobrometen, letztere besonders um die Steinbrüche, sowie ein nicht eindeutig als einzelne Gesellschaft ansprechbarer Buchenwald, der aber warmen und trockenen Charakter hat.



Abbildung 5. *Dichagyris nigrescens* (HÖFNER, 1888), Königheim, NSG Haigergrund, Buschberg, 21.6.2017, Lichtfang.

***Nothris lemniscellus* (ZELLER, 1839) (Abb. 6)**

5 Exemplare 5.9.2018 am Licht, Erstnachweis für Baden-Württemberg (GAEDIKE et al. 2017)

***Epinotia festivana* (HÜBNER, [1799])**

1 Exemplar 2.8.2018 am Licht, bei GAEDIKE et al. (2017) nicht als „aktuell“ für Deutschland angeführt. Nachweise von R. TWELBECK & D. KORTNER (2009) Rheinland-Pfalz, K. HOFSSÄSS (2017) und D. BARTSCH (2018) Baden-Württemberg (LDS-BW und Internet-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“).

***Epischnia prodromella* (HÜBNER, [1799]) (Abb. 7)**

1 Exemplar 5.9.2018 am Licht, 1 Exemplar 6.10.2018 am Licht, Wiederfund für Baden-Württemberg (LINACK 1955, GAEDIKE et al. 2017: altes Symbol mit Fragezeichen, obwohl kein Grund besteht, an der Meldung durch C. REUTTI zu zweifeln) und Wiederfund für Deutschland (GAEDIKE et al. 2017 widersprüchlich: aktuelles Symbol für Deutschland, nur ältere für die Bundesländer, aber 2018 auch noch durch ANDREAS WERNO (in litt.) im Saarland nachgewiesen).

**3 NSG Badberg**

Für das NSG Badberg zwischen Oberbergen und Altvogtsburg (Landkreis Breisgau-Hochschwarz-

wald) im Kaiserstuhl gilt zum Teil dasselbe wie beim Ohrberg beschrieben. Kleinflächig stehen hier noch andere vulkanische Gesteine an, soweit sie an steileren Stellen aus der Lößauflage herauschauen. An Pflanzengesellschaften kommen noch vermehrt Gebüsche und Feldgehölze sowie Trockenbrachen hinzu, die wohl aus Weinbergen hervorgegangen sind. Die faunistischen Besonderheiten des Badbergs sind aus einschlägigen Werken hinreichend bekannt (z.B. EBERT, 1991-2005).

***Athrips nigricostella* (DUPONCHEL, [1843])**

1 Exemplar 25.4.2019 ca. um 19.30 Uhr; Wiederfund für Deutschland (GAEDIKE et al. 2017) und Baden-Württemberg (MEESS 1907); in GAEDIKE et al. (2017) steht für Baden-Württemberg ein Fra-



Abbildung 6. *Nothris lemniscellus* (ZELLER, 1839), Vogtsburg-Schelingen, NSG Ohrberg, Umgebung der Steinbrüche, 5.9.2018, Lichtfang.



Abbildung 7. *Epischnia prodromella* (HÜBNER, [1799]), Vogtsburg-Schelingen, NSG Ohrberg, Umgebung der Steinbrüche, 6.10.2018, Lichtfang.

gezeichnet. Es ist nicht anzunehmen, dass sich A. MEISS hier geirrt hat, der sie von der Limburg im westlichen Kaiserstuhl angibt.

#### 4 NSG Stiegelesfels-Oberes Donautal

Das NSG Stiegelesfels-Oberes Donautal umfasst das Donautal mit seinen Hängen auf beiden Seiten des Tals von Fridingen an der Donau (Landkreis Tuttlingen) fast bis Beuron (Landkreis Sigmaringen) sowie einen Teil der Hochfläche nördlich der Donau. Die restlichen Wiesen auf der Hochfläche sind „nur“ als sogenannte FFH-Mähwiesen (magere Flachland-/Bergmähwiesen) eingestuft. Das Gebiet umfasst also den ursprünglichsten Teil des Durchbruchstals der Donau durch die Schwäbische Alb. Die Xerobrometen und Felskopf-Gesellschaften an beiden Hängen des Donautals haben sich in den letzten 20 bis 40 Jahren äußerst negativ entwickelt: Sie sind wüchsiger, verfilzen und verschwinden durch Sukzession, sodass heute die Hänge zum größten Teil bewaldet sind, mit ganz

geringen Resten von Trockenrasen und isolierten Felsköpfen, die noch aus dem Wald hervorragen. Wenn die Naturschutzverwaltung dann mit entsprechenden Eingriffen versucht, dem entgegen zu wirken, gibt es leider sogar Widerstände, etwa seitens der Gemeinden.

Andererseits ist das Gebiet auch besonders reich an Waldgesellschaften und beschatteten Felsgesellschaften. Eine stark gefährdete Art wie *Eupithecia impurata* (HÜBNER, [1813]) kommt entsprechend an mehreren Stellen im Gebiet vor.

Das Larval-Habitat für eine Art wie *Phyllobrotis hartmanni* STAUDINGER, 1867, Polster des Lorbeer-Seidelbastes (*Daphne cneorum* L.), ist wiederum bis auf wenige Quadratmeter geschrumpft (2016) und war 2019 – offensichtlich durch Gemenfraß, deren Kot an dieser Stelle häufiger war als die Pflanze – völlig vernichtet. Von *Stigmatophora heydeniella* (FISCHER v. RÖSLERSTAMM, 1841), einer Art, die in (Süd-) Deutschland noch ungefähr eine Handvoll aktuell bekannter Vorkommen besitzt, konnte am Laibfelsen jedes Jahr nur ein einziges Exemplar gefunden werden. Das wichtigste Larval-Habitat für die unten genannten Depressariinae mit reichen Beständen von Heilwurz (*Seseli libanotis* (L.) KOCH) und Breitblättrigem Laserkraut (*Laserpitium latifolium* L.) wurde kürzlich systematisch zerstört. Im Spätsommer wurden mehrere Haselnusshecken vollständig auf den Stock gesetzt und die begleitenden umfangreichen Säume mit den zwei Apiaceen rasenkurz gemäht. Um die Katastrophe vollständig zu machen, wurde die Mahd im zeitigen Frühjahr noch wiederholt. Grundlage für die Existenz der zwei Platteibfalter sind jetzt nur noch zerstreute kleine Vorkommen, die zum Teil mitten im Wald liegen.

Obwohl der Verfasser in vier Jahren fast 900 Arten im Gebiet nachwies, führte eine vorläufige, oberflächliche Überprüfung zum Nachweis von etwa 70 Arten, die bis jetzt nicht wieder festgestellt werden konnten. So konnten etwa *Agrotis clavis* (HUFNAGEL, 1766), *Chlorissa cloraria* (HÜBNER, [1813]), *Calophasia lunula* (HUFNAGEL, 1766), *Eupithecia irriguata* (HÜBNER, [1813]), *Euxoa decora* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Korscheltellus fusconebulosa* (DE GEER, 1778), *Lasiocampa trifolii* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Lemonia taraxaci* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Photodes captiuncula* (TREITSCHKE, 1825), *Scopula umbelaria* (HÜBNER, [1813]), *Scotopteryx bipunctaria* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775), *Setina irrorella* (LINNAEUS, 1758) nicht mehr gefun-



Abbildung 8. *Depressaria libanotidella* SCHLÄGER, 1849, Fridingen a.d. Donau, NSG Obere Donau-Stiegelesfels, Laibfelsen, 17.7.2015, Lichtfang.



Abbildung 9. *Depressaria hofmanni* STAINTON, 1861, Fridingen a.d. Donau, NSG Obere Donau-Stiegelesfels, Laibfelsen, 17.7.2015, Lichtfang.

den werden; unter den Kleinschmetterlingen zum Beispiel *Acrobasis consociella* (HÜBNER, [1813]), *Caryocolum schleichi* (CHRISTOPH, 1872), die einzige Population, die in Deutschland außerhalb Bayerns nachgewiesen wurde (durch A. SCHOLZ), *Eucosma aemulana* (SCHLÄGER, 1849), *Micropterix aglaella* (DUPONCHEL, [1840]), *Nemophora viollellus* (HERRICH-SCHÄFFER in STAINTON, 1851), *Paratalanta pandalis* (HÜBNER, [1825]), *Scrobipalpa artemisiella* (TREITSCHKE, 1833) und *Vulcaniella pomposella* (ZELLER, 1839). Letztere Art, von A. WÖRZ nachgewiesen, stellt einen indirekten Beleg für die angezweifelte Raupen-Nahrungspflanze Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella* L.) dar, da die häufiger als Nahrungspflanze nachgewiesene Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium* (L.) MOENCH) an der Oberen Donau mit Sicherheit nie vorkam.

***Depressaria libanotidella* SCHLÄGER, 1849** (Abb. 8) 1 Exemplar 6.7.2015 am Licht (BC ZSM 103 039), 1 Exemplar 17.7.2015 am Licht, 1 Exemplar 16.6.2018 am Licht (BC ZSM 103 037); zwar von GAEDIKE et al. (2017) für Baden-Württemberg als aktuell angezeigt, der letzte Fund dürfte aber ein Raupenfund von A. SCHOLZ im Kleinen Lautertal bei Blaustein-Herrlingen 1987 sein (LDS-BW).

***Depressaria hofmanni* STAINTON, 1861** (Abb. 9) 1 Exemplar 6.7.2015 am Licht, 1 Exemplar 17.7.2015 am Licht (BC ZSM 103 038); Wiederfund für Deutschland (GAEDIKE et al. 2017).

***Triphosa sabaudiata* (DUPONCHEL, [1831])** (Abb. 10)

1 Exemplar 8.9.2016 am Licht direkt beim Stiegelesfels (einer über 100 Meter hohen, senk-



Abbildung 10. *Triphosa sabaudiata* (DUPONCHEL, [1831]), Fridingen an der Donau, NSG Obere Donau-Stiegelesfels, am Stiegelesfels, 8.9.2016, Lichtfang.

rechten Klippe); Wiederfund für Baden-Württemberg seit 1991 (LDS-BW). Zur Illustration, dass die Art ungern ans Licht kommt: An gleicher Stelle leuchtete der Verfasser auch am 30.9.2016. Es herrschte ein geradezu sommerlicher Anflug, z.B. allein von *Polymixis xanthomista* (HÜBNER, [1818-1819]) 48 Exemplare (45 ♂, 3 ♀), aber es erschien keine *T. sabaudiata*! Untersuchung von Höhlen im Winter ist, wie bekannt, sicher die beste Nachweismethode, mit der es Höhlenforschern an gleicher Stelle wenig später gelang.

### 5 Rüberlestal

Das Rüberlestal bei Langenenslingen-Friedingen (Landkreis Biberach, es soll unter dem Namen „Gallesfels“ unter Naturschutz gestellt werden) ist ein Trockental der Schwäbischen Alb mit einigen Felsköpfen am Rande, die 15 Meter Höhe nicht überschreiten. Am interessantesten sind offene Kalkflächen mit einzelnen Pflanzen und xerotherme Hänge, die bislang nicht gemäht oder beweidet werden. Es konnten 2017 über 600 Arten festgestellt werden, darunter so gefährdete Seltenheiten wie *Phyllonorycter cerasi-*

*nella* (REUTTI, 1853), *Coleophora chalcogramma* ZELLER, 1839, *Eteobalea albiapicella* (DUPONCHEL, [1843]), *Grapholita lathyra* (HÜBNER, 1822) und *Selagia argyrella* ([DENIS&SCHIFFERMÜLLER], 1775). An der Stelle, wo *Eteobalea albiapicella* (DUPONCHEL, [1843]) vorkommt, hat DANIEL BARTSCH 2016 *Megacraspedus binotella* (DUPONCHEL, [1843]) als Wiederfund für Baden-Württemberg nachgewiesen (BARTSCH, 2018 und mdl. Mitt.).

### *Hyles vespertilio* (ESPER, [1780]) (Abb. 11)

1 Exemplar 26.8.2017 am Licht; Wiederfund für Deutschland nach 30 Jahren (EBERT, 1991-2005, Bd. 4, S. 186 ff., besonders S. 195).

Der Fledermausschwärmer hat sich auf die Schwäbische Alb sozusagen „verflogen“, da hier und weiter nördlich keine geeigneten Raupenhabitate existieren. 30 bis 40 Kilometer südwestlich gibt es aber geeignete Kiesgruben mit schönen Beständen des Rosmarin-Weidenröschens (*Epi-lobium dodonaei* VILL.). Es konnten jedoch trotz Nachforschungen im Sommer/Herbst 2017 keine Raupen festgestellt werden. Trotzdem lohnt sich eine weitere Suche besonders am Oberrhein, wo die Pflanze und die entsprechenden Habitate viel weiter verbreitet sind. Es ist damit zu rechnen, dass sich die Art wieder ansiedelt. Es muss hier aber der manchmal geäußerten Einschätzung widersprochen werden, die Art sei ein Arealerweiterer: Aus der Dynamik der Larval-Habitate – schnelle Sukzession, Hochwässer in den natürlichen Habitaten der Flussauen, Berggrutsche in den Alpen – folgt, dass die Art, um zu überleben,

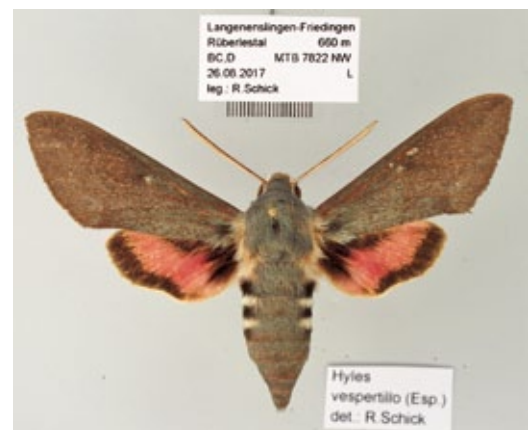


Abbildung 11. *Hyles vespertilio* (ESPER, [1780]), Langenenslingen-Friedingen, Rüberlestal, 26.8.2017, Lichtfang.

ständig neue Eiablage-Orte aufsuchen muss. Im Falle von Hochwässern müssen diese sogar weit entfernt liegen, also in ganz anderen Flusssystemen. Dies wird vermutlich, wie bei anderen Arten schon beobachtet, derart geschehen, dass die Weibchen zunächst Eier in ihrem Entwicklungshabitat ablegen und dann, „etwas erleichtert“, auf die Reise gehen. Verschwinden und Wiederansiedlung dieser Art gehört also zur natürlichen Dynamik der Habitate.

### 6 NSG Biezental-Kirnerberg

Das NSG Biezental-Kirnerberg (Landkreis Konstanz) im Hegau besteht aus Xerobrometen, Mesobrometen und trockenen Glatthaferwiesen, die mit einzelnen Gebüsch, Hecken und einzelnen Waldkiefern in Gemengelage durcheinander liegen. Bekannt ist es (leider) für seinen Reichtum an Orchideenarten (Es wurde schon einmal ein „Grabräuber“ erwischt!) und für schöne Populationen von *Xerocephasia rigana* (SODOFFSKY, 1829), *Melitaea didyma* (ESPER, 1778) und *Idaea aureolaria* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775). Das Gebiet ist auch deswegen so wertvoll, weil es sehr differenziert gepflegt wird (mit mosaikartiger Mahd zu mehreren Terminen im Jahr) und weil viele interessante Einzelgehölze stehenbleiben dürfen. Dadurch unterscheidet es sich wohlthuend von vielen uniform gepflegten Naturschutzgebieten.

***Phaneta pauperana* (DUPONCHEL, 1843)** (Abb. 12)  
1 Exemplar 3.4.2016 am Licht; Erstnachweis für Baden-Württemberg (GAEDIKE & HEINICKE 1999; in GAEDIKE et al. 2017 schon erfasst); die hauptsächlich genannte Raupen-Nahrungspflanze Bibernelle-Rose (*Rosa spinosissima* L.) ist selbst gefährdet und hat infolge der vorbildlichen Pflege des Gebietes bessere Chancen zu überleben.

### 7 NSG Schoren

Das NSG Schoren (Landkreis Konstanz) besteht aus einer größeren Kuppe aus Jura-Kalk, die zu weiten Teilen mit Wald bestockt ist. Am Süd- und Südwesthang befindet sich ein schmaler Gürtel aus Magerrasen. Dieser ist von oben nach unten gegliedert in Xerobrometen, Mesobrometen, trockene und frische Glatthaferwiesen. Oberhalb am Waldrand befinden sich teilweise schöne Säme mit einem größeren Diptam-Bestand und Immenblatt-Vorkommen (*Dictamnus albus* L., *Melittis melissophyllum* L.). Auch das „Reckhölzle“ (*Daphne*



Abbildung 12. *Phaneta pauperana* (DUPONCHEL, 1843), Engen-Zimmerholz, NSG Kirnerberg, 3.4.2016, Lichtfang.

*cneorum* L.), im Hegau so genannt, ist mit reichen Beständen vertreten und entsprechend auch *Phyllobrostis hartmanni* STAUDINGER, 1867.

### ***Dichrorampha incursana*** (HERRICH-SCHÄFFER, [1851])

1 Exemplar 9.6.2018 am Licht; Wiederfund für Baden-Württemberg (GAEDIKE et al. 2017)

### 8 NSG Kreuzweiher-Langensee

Das NSG Kreuzweiher-Langensee (Bodenseekreis) besteht im wesentlichen aus Verlandungszonen des besagten Kreuzweihers und einem Kalkflachmoor, das eines der zwei schönsten Vorkommen des Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe* L.) in Oberschwaben beherbergt. Interessant ist hier ein Teil des Gebietes, der wie eine Bucht zwischen zwei Drumlins hineinragt

und dadurch auf drei Seiten von Wald, der auf Mineralboden steht, umgeben ist. Durch Regenwasser ist dieser Bereich schon stark versauert, mit Vorkommen von Torfmoosen und Pflanzen wie Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos* L.) und Rundblättrigem Sonnentau (*Drosera rotundifolia* L.), bildet er also eher ein Übergangsmoor. An Schmetterlings-Arten kommen hier zum Beispiel *Pleurota bicostella* (CLERCK, 1759), *Buckleria paludum* (ZELLER, 1839), *Plebejus argus* (LINNAEUS, 1758) und *Boloria aquilonaris* (STICHEL, 1908) vor. Leider wurde dieser Bereich inzwischen auf die übliche Art „gepflegt“, indem sämtliche Einzelgehölze entfernt wurden.

### ***Monochroa suffusella* (DOUGLAS, 1850)**

(Abb. 13)

1 Exemplar 30.5.2017 mittags um etwa 13 Uhr, Erstnachweis für Baden-Württemberg (GAEDIKE et al. 2017). Die Art ist aus Bayern und noch weiteren Bundesländern aktuell gemeldet (GAEDIKE et al. 2017). Sie wurde auch schon weniger als 30 km entfernt (Luftlinie) in Vorarlberg, Österreich, im Rheindelta nachgewiesen (HUEMER 1994), was den Erstnachweis für Österreich bedeutete.



Abbildung 13. *Monochroa suffusella* (DOUGLAS, 1850), Neukirch-Unterlangensee, NSG Kreuzweiher, 30.5.2017, Tagfang.

### **9 Adelegg**

Die Adelegg (westliches Drittel Landkreis Ravensburg, übrige Teile zu Bayern gehörend) bei Isny im Allgäu ist der einzige baden-württembergische Teil der Alpen, genauer der Voralpen, d.h. des Teils der Alpen, der zwar von der Hebung der Alpen, aber nicht von der Faltung erfasst wird. Sie erhebt sich mit dem Schwarzen Grat bis 1.118 m Höhe (im bayerischen Teil noch etwas höher) und besteht aus tertiärer Nagelfluh. Am interessantesten und (noch) ursprünglichsten sind die steil eingeschnittenen Tobel (BAUR 1956). Sie sind extrem unzugänglich, besonders mit Lichtfanggerät. Das Offenland ist durch Aufforstungen mit Fichten in den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts zum größeren Teil verschwunden, bis dieser Prozess durch ein Projekt des RP Tübingen in den 1990er Jahren unter Leitung von A. MORLOK (Isny im Allgäu) gestoppt werden konnte. Da einige Grünlandflächen unter Vertrag für die Käsküche Isny stehen und deswegen nicht mehr gegüllet werden dürfen, haben sich diese wieder gut entwickelt mit einem eindrucksvollen Aspekt, der durch die Phrygische Flockenblume (*Centaurea phrygia* C. A. MEY.) gebildet wird. Trotzdem sind durch die oben beschriebene Entwicklung einige Pflanzenarten auf der Adelegg ausgestorben (HOLZBERGER & THIERER 2009).

### ***Epiblema tussilaginana***

(HERRICH-SCHÄFFER, 1854) (Abb. 14)

(= *Epiblema petasitis* TOLL, 1958) 1 Exemplar 10.6.2017 am Licht; vermutlich Erstnachweis für Baden-Württemberg (BC ZSM 96 335). Von C. REUTTI wird für Waldshut zwar *Epiblema grandaevana* (LIENIG & ZELLER, 1846) angegeben; falls das Belegtier noch existiert, müsste untersucht werden, ob es zu *E. grandaevana* oder *E. tussilaginana* gehört (Artaufteilung und Nomenklatur nach SEGERER, HUEMER & MUTANEN in Vorber., siehe Lepiforum, Artseite *E. grandaevana*). Die drei Autoren melden, *E. grandaevana* komme in Bayern nur im Schichtstufenland vor, *E. tussilaginana* vorwiegend im Alpenraum. Dies spräche dafür, dass das von C. REUTTI erwähnte Tier *E. grandaevana* war.

### **10 NSG Bodenmöser**

Das NSG Bodenmöser (Landkreis Ravensburg) ist ein Komplex von vielen Hoch-, Übergangs- und Niedermooren westlich Isny im Allgäu. Da die Niedermoorgürtel der großen Hochmoore Federseeried, Wurzacher Ried und Pfrunger-



Abbildung 14. *Epiblema tussilaginata* (HERRICH-SCHÄFFER, 1854), Isny-Großholzleute, Adelegg, Schlagflur 200 m nördlich der Schletteralpe, 10.6.2017, Lichtfang.

Burgweiler Ried durch Intensivierung, Entwässerung und Mineralisierung oder Ausweisung als Bannwald weitgehend entwertet sind, dürften die Niedermoore der Bodenmöser den größten zusammenhängenden, einigermaßen intakten Niedermoor-Komplex Baden-Württembergs bilden. In den Bodenmösern kommen, um nur einige wenig verbreitete Arten zu nennen, intakte Populationen von *Nemophora cupriacella* (HÜBNER, [1819]), *Nemophora violellus* (HERRICH-SCHÄFFER in STAINTON, 1851), *Crambus alienellus* (GERMAR & KAULFUSS, 1817), *Spilosoma urticae* (ESPER, 1789), *Coranarta cordigera* (THUNBERG, 1788) und *Lacanobia splendens* (HÜBNER, [1803-1808]) vor, allesamt hoch gefährdete Arten.

### ***Aethes decimana***

([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)

1 Exemplar 7.6.2014 am Licht, Wiederfund für Baden-Württemberg seit dem 19. Jahrhundert (REUTTI 1898). Diese hochmontane Art wäre eher auf der wenige Kilometer entfernten Adelegg zu erwarten, der Fundort liegt jedoch 700 m hoch, und *A. decimana* ist nicht die einzige montane Art, die auf der Adelegg und an deren Fuß vorkommt. C. REUTTI zitiert eine Angabe von LEINER

aus Konstanz, die wegen ihrer warmen Tieflage befremdlich wirkt, aber zu LEINERS Zeit im frühen 19. Jahrhundert gab es auf heutigem Konstanzer Stadtgebiet noch ein Hochmoor. D. MEZGER (Balingen) hat sie am 17.5.2017 am Plettenberg bei Dotternhausen in 950 m Höhe auf der Schwäbischen Alb gefunden (Lepiforum). Die Art scheint vielleicht doch weiter verbreitet zu sein, als die seltenen Funde suggerieren, aber auf jeden Fall sehr versteckt zu leben. Raupensuche ist, wie E. RENNWALD (Rheinstetten) im Lepiforum schreibt, womöglich die beste Nachweismethode. Nachweise im warmen Tauberland erscheinen dem Verfasser infolge der Klimaerwärmung kaum mehr möglich.

### **11 NSGe Pfrunger-Burgweiler Ried und Dornacher Ried**

Das NSG Pfrunger-Burgweiler Ried (Landkreis Sigmaringen/Ravensburg) in Oberschwaben besteht aus Hochmooren, Übergangsmooren, Moorwäldern und Niedermooren. Die Hochmoore sind bis auf den Großen Trauben stark gestört oder weitgehend abgebaut, mit großen Torfstichgewässern. Die Niedermoore sind entweder intensiver genutzt, werden das ganze Jahr beweidet oder liegen brach. Ein großer Teil dieser Flächen ist als Bannwald ausgewiesen. Im Brachezustand sehen sie für Botaniker nicht besonders interessant aus. In einer solchen Fläche kam bis vor einigen Jahren *Megalophanes viciella* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) vor, die letzte in der LDS-BW gemeldete Population! Die Raupen lebten an eng begrenzten Stellen an *Juncus*-Arten. Dann wurde die ganze Fläche eines Winters mit schwerem Gerät völlig umgebrochen und zu einer neuen Landschaft mit Wasserläufen und Tümpeln umgestaltet. Anschließend wurde neben anderen Maßnahmen erhoben, welche Froschlurche sich angesiedelt haben. – Das nennt sich „Naturschutz“! (Solche Maßnahmen kommentiert der Verfasser inzwischen mit seinem, zugegebenermaßen polemischen, „Tiefgaragenbeispiel“: Ich baue eine Tiefgarage mit vielen Gesimsen für Amseln und Sperlinge und untersuche dann, wie viele Amseln und Sperlinge sich angesiedelt haben. Es ist auf jeden Fall eine erfolgreiche Naturschutzmaßnahme.) Das Pikante: In der neuen Würdigung des NSG Pfrunger-Burgweiler Ried auf der LUBW-Seite wird die *Megalophanes viciella* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)-Population besonders hervorgehoben, war aber zum Zeitpunkt der Abfassung schon durch die o.g. Maß-



nahmen ausgerottet! Die Ausweisung des Niedermoorgürtels, der den Großen Trauben umgab, als Bannwald führte übrigens zum Erlöschen von extrem gefährdeten Arten wie *Colias palaeno* (LINNAEUS, [1760]) und wird noch Arten wie *Lampropteryx otregiata* (METCALFE, 1917) oder *Diaris dahlia* (HÜBNER, [1813]) verschwinden lassen. Letztere Art ist im Internet-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ außer im Pfrunger Ried nur noch an einer weiteren Stelle im Schwarzwald als aktuell gemeldet.

Das NSG Dornacher Ried (Landkreis Ravensburg) ist ein langgestrecktes, schmales Moor, dessen südliche Hälfte noch um 1800 zum größten Teil vom damals größeren Häcklerweiher bedeckt war. Heute bildet es ein Flachmoor, dessen nördliche Hälfte im wesentlichen ein Hochmoor ist (BERTSCH 1952). Dieses enthält immer noch einen schönen Hochmoorkolk, obwohl nördlich davon wenige Dutzend Meter entfernt der großflächige Torfabbau begann und nach Süden in den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts ein System von Entwässerungsgräben geschaffen wurde. Durch ähnliche Maßnahmen ist der Hochmoorkolk im Wurzacher Ried ausgelaufen und vernichtet worden. Größere Flächen des Flachmoors versauern wie in vielen anderen Gebieten und zeigen deutliche Tendenzen zum Übergangsmoor.

### *Phiaris turfosana*

(HERRICH-SCHÄFFER, [1851]) (Abb. 15)

1 Exemplar 11.5.2012 am Licht (NSG Dornacher Ried), 1 Exemplar 27.5.2012 mittags bei Bewölkung NSG Pfrunger-Burgweiler Ried, Großer Trauben, 1 weiteres Exemplare kürzlich, unerkannt in der Sammlung des Autors steckend, bei Durchsicht älteren Materials entdeckt, 30.5.2004 Tagfang, ibidem. Wiederfund für Baden-Württemberg seit 1977 (GAEDIKE et al. 2017, LDS-BW); die Fundstelle im Großen Trauben ist ein Spirken-Hochmoor, die Fundstelle im Dornacher Ried ist dem Übergangsmoor (leider leicht überstaut) zuzurechnen. Die seltenen Nachweise lassen auch bei dieser Art vermuten, dass sie sehr versteckt lebt. Das sollte den bayerischen Entomologen Mut machen, durch gezielte Nachsuche festzustellen, ob sie vielleicht noch in Bayern vorkommt.

### 12 Altdorfer Wald

Der Altdorfer Wald (Landkreis Ravensburg) ist das größte zusammenhängende Waldgebiet



Abbildung 15. *Phiaris turfosana* (HERRICH-SCHÄFFER, [1851]), Blitzenreute, NSG Dornacher Ried, Flachmoor Häcklerweiher am Steg, 11.5.2012, Lichtfang.

Oberschwabens, wenn man von der voralpinen Adelegg absieht. Ortsnamen auf -reute oder -schwende zeigen, dass er im Hochmittelalter noch bedeutend größer (vor allem breiter) war, so dass er bis in die neueste Zeit die Dialektgrenze zwischen dem Schwäbischen und dem Alemannischen bildete. Damals gehörten noch größere Waldmoore, die heute etwas entfernt liegen, zu diesem Waldkomplex. Heute sind, wie vielerorts üblich, große Teile mit Fichten aufgeforstet, aber vor 1800 wurde in Forstordnungen zwischen dem Unteren Forst im Buchswald und dem Oberen Forst im Tannwald unterschieden (v. HORNSTEIN 1958). An einer Stelle, an der eine Windkraftanlage nur wenige hundert Meter vom Teilort Heißen (Gemeinde Vogt) entfernt errichtet werden sollte, wurde ein Lichtfang durchgeführt (Höhe 740 m). Die Stelle wurde danach ausgewählt, dass in der Nähe wenigstens einige Laubhölzer standen und die Wegränder eine etwas artenreichere Krautschicht aufwiesen (darunter Adlerfarn), und nicht, wie häufig, Drüsiges oder Kleinblütiges Springkraut bzw. Brennesseln.

***Monochroa cytisella* (CURTIS, 1837)**

1 Exemplar 16.7.2014 am Licht; Wiederfund für Baden-Württemberg (in GAEDIKE et al. 2017 schon erfasst. Die Art war in GAEDIKE & HEINICKE 1999 für Baden-Württemberg nicht gemeldet – C. REUTTI 1898 wurde offensichtlich nicht ausgewertet –, aber wie in GAEDIKE et al. 2017 erwähnt, hat D. HAUSENBLAS (2009) auf die alten Funde von A. MEES und C. REUTTI hingewiesen.)

**Dank**

Für die erforderlichen Genehmigungen gilt mein Dank den Regierungspräsidien Freiburg, Karlsruhe, Stuttgart und Tübingen. Für Führungen vor Ort und Ratschläge zu einzelnen Gebieten danke ich herzlich den Herren LORENZ FLAD (Landschaftserhaltungsverband Main-Tauber-Kreis), OLIVER KARBIENER (Artenschutzbeauftragter Kaiserstuhl), Dr. JÖRG-UWE MEINEKE (früher RP Freiburg), ANDREAS MORLOK (Isny im Allgäu) und Dr. BERND-JÜRGEN SEITZ (RP Freiburg); für Hilfe im Zusammenhang mit der Eingabe der Daten sowie das Fotografieren von Belegtieren den Herren Dr. ROBERT TRUSCH und MICHAEL FALKENBERG (SMNK), für Bestimmungshilfen den Herren AXEL STEINER (SMNK), Dr. OLEKSIY V. BIDZILYA (Kiew) und für Bestimmungen durch DNA-Barcoding Herrn Dr. ANDREAS SEGERER (Zoologische Staatssammlung München).

**Literatur**

- BARTSCH, D. (2018): Wiederfund von *Megacraspedus binotella* (DUPONCHEL, 1843) in Baden-Württemberg (Lepidoptera, Gelechiidae). – Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart **53**(2): 83-84.
- BAUR, K. (1956): Die Vegetationsverhältnisse in den Wäldern der Adelegg. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **111**(1): 127-136.
- BERTSCH, K. (1952): Das Naturschutzgebiet Dornachried in den letzten 300 Jahren. – Veröffentlichungen der Württembergischen Landesstellen für Naturschutz und Landespflege in Ludwigsburg und Tübingen **21**: 72-77.
- EBERT G. (Hrsg.) (1991-2005): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bände 1-10. – 5535 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer).
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.) (1999): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Entomofauna Germanica 3). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **5**: 1-216.
- GAEDIKE, R., NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R. (Hrsg.) (2017): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Lepidoptera), 2. überarbeitete Auflage. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **21**: 1-362.
- GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1991): Geologie von Baden-Württemberg, 4. neubearbeitete Auflage – 482 S.; Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Nägeli u. Obermiller).
- HAUSENBLAS, D. (2009): Korrekturen und Ergänzungen zur Mikrolepidopterenfauna Baden-Württembergs und angrenzender Gebiete, 2. Beitrag. – Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart **44**: 81-106, 1 Farbtafel.
- HAUSENBLAS, D. (2014): Korrekturen und Ergänzungen zur Mikrolepidopterenfauna Baden-Württembergs und angrenzender Gebiete, – 3. Beitrag. – Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart **49**: 157-189, 1 Farbtafel.
- HOLZBERGER, R. & THIERER, M. (2009): Die Adelegg – das dunkle Herz des Allgäus, 1. Auflage. – 272 S.; Biberach a.d. Riß (Biberacher Verlagsdruckerei).
- HUEMER, P. (1994): Schmetterlinge (Lepidoptera) im Naturschutzgebiet Rheindelta (Vorarlberg, Österreich): Artenbestand, Ökologie, Gefährdung. – Linzer biologische Beiträge **26**(1): 3-132.
- LINACK, E. (1955): Über die Kleinschmetterlinge des Kaiserstuhls bei Freiburg/Breisgau. – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland **14**: 70-77.
- MEESS, A. (1907): Nachtrag zu Reutti's Lepidopteren-Fauna des Grossherzogtums Baden. – Mitteilungen des badischen zoologischen Vereins **18**: 121-130.
- NUSS, M., SEGERER, A., STÜBNER, A. & WERNO, A. (2004): Microlepidoptera vom Kaiserstuhl in Baden-Württemberg. – Carolinea **62**: 105-111.
- Regierungspräsidium Freiburg (Hrsg.) (1998): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg (bearbeitet von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege). – 636 S.; Sigmaringen (Jan Thorbecke).
- REUTTI, C. (1898): Übersicht der Lepidopteren-Fauna des Grossherzogtums Baden [und der anstossenden Länder] (zweite Ausgabe), Berlin. – Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe, **12**: I-XII, 1-361.
- RUNGE, F. (1980): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas, 6./7. verbesserte und vermehrte Auflage. – 278 S.; Münster (Aschendorff).
- VON HORNSTEIN, F. (1958): Wald und Mensch – Theorie und Praxis der Waldgeschichte, untersucht und dargestellt am Beispiel des Alpenvorlandes Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 2. durchgesehene und erweiterte Auflage. – 283 S.; Ravensburg (Otto Maier).
- WÖRZ, A. ([1941–1945] 1949): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **97-101**: 220-254.
- WÖRZ, A. (1950 [1946-1949]): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (1. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **102-105**: 49-64.
- WÖRZ, A. (1951): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (2. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **106**: 125-144.

- WÖRZ, A. (1952): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (3. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **107**: 191-211.
- WÖRZ, A. (1953): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (4. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **108**: 90-118.
- WÖRZ, A. (1954): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (5. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **109**(1): 83-130.
- WÖRZ, A. (1955): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (6. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **110**: 229-260.
- WÖRZ, A. (1956): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (7. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **111**(1): 223-254.
- WÖRZ, A. (1957): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (8. Fortsetzung). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **112**(1): 282-313.
- WÖRZ, A. (1958): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. II. Microlepidopteren. Kleinschmetterlinge. (9. Fortsetzung und Schluß). – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **113**: 253-312.

#### Internetquellen

- BOLDSYSTEMS: [www.boldsystems.org](http://www.boldsystems.org)
- Die Schmetterlinge Deutschlands (Artverbreitungskarten): [www.lepidoptera.de/Lepi/EvidenceMap.aspx](http://www.lepidoptera.de/Lepi/EvidenceMap.aspx)
- Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (LDS-BW): [www.schmetterlinge-bw.de](http://www.schmetterlinge-bw.de)
- Lepiforum (Bestimmungshilfe): <http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Schmetterlingsfamilien>
- LUBW-Seite: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>



# Der Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas maturna* LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Württemberg – Historische und aktuelle Verbreitung und Angaben zur Lebensweise der Falter

STEFAN MAYER

## Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit zum Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas maturna*) beschreibt die historische Verbreitung in Baden-Württemberg, speziell ab den 1970er Jahren. Dabei wird nach Ursachen für das Verschwinden der Art an ehemaligen Fundstellen gesucht. Daneben wird die letzte verbliebene Population im Hinblick auf ihre Populationsentwicklung seit 1992 bis 2019 beschrieben. Ein weiterer Schwerpunkt sind Angaben zur Habitatstruktur und zur Biologie der Art.

## Abstract

### The Scarce Fritillary (*Euphydryas maturna*) LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Wuerttemberg – historical and current distribution and information on its life history

The historical distribution of the Scarce Fritillary (*Euphydryas maturna*) in Baden-Wuerttemberg is described, especially after 1970. We investigate possible causes of its decline and extinction at former localities. Furthermore, dynamics of the only remaining population are described for the years 1992-2019. Another focus is on structures of its habitats and the biology of its imagines.

## Autor

STEFAN MAYER, Karl-Schumm-Straße 8, D-74613 Öhringen; E-Mail: stoef.mayer@gmx.de

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung . . . . .	67
Material . . . . .	67
3 Verbreitung . . . . .	68
4 Entwicklung der Bestandssituation in Baden-Württemberg nach 1970 . . . . .	69
5 Rückgang von <i>Euphydryas maturna</i> in Baden-Württemberg . . . . .	73
6 Ökologie . . . . .	74
7 Biologie der Falter . . . . .	77
Dank . . . . .	91
Literatur . . . . .	91

## 1 Einleitung

In Baden Württemberg ist gegenwärtig nur noch eine Population des Eschen-Scheckenfalters bekannt. Dieses Vorkommen stellt damit eine von nur noch vier bis fünf aktuell besetzten Fundstellen in Deutschland (Elster-Luppe-Aue in Sachsen und Sachsen-Anhalt, in Bayern südlicher Steigerwald und Berchtesgadener Land) dar und ist hinsichtlich der Erhaltung dieser Schmetterlingsart in Deutschland somit auch bundesweit von großer Bedeutung. Entsprechend wird die Art in der Roten Liste Baden-Württembergs in der Kategorie „vom Aussterben bedroht“ geführt (EBERT & RENNWALD 2005). Danach „besteht eine besondere Verantwortung des Landes Baden-Württemberg“ für die Art.

Die Entdeckung der hier behandelten Population im Jahre 1992 fand zeitgleich mit dem Aussterben einer weiteren Population in der Kocher-Jagst-Region statt. Betrachtet man die aktuellen und ehemaligen Fundpunkte der Art innerhalb Deutschlands (PRETSCHER 2000), stellt man fest, dass in Baden-Württemberg die Art offenbar besonders stark verbreitet war (speziell im Norden des Landes).

Die vorliegende Arbeit setzt neben Angaben zur historischen Entwicklung den Schwerpunkt auf die Biologie der Art, um den Kenntnisstand zu erweitern und damit eventuell ergänzende Schutzmaßnahmen ergreifen zu können. In einer weiteren Veröffentlichung im kommenden Jahr sollen dann die Biologie der Präimaginalstadien betrachtet, die Gefährdungsursachen untersucht und Angaben zum Schutz der Art gemacht werden.

## 2 Material

Die Daten zur historischen Verbreitung von *Euphydryas maturna* sind vornehmlich den Ausführ-

rungen im Grundlagenwerk „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs“ von EBERT & RENNWALD (1991) entnommen. Darüber hinaus entstammen viele Angaben über *E. maturna* aus der Mittleren Jagstregion (ungefährer Zeitraum 1970-1990) den Berichten (mdl. Mitteilungen) von ALFRED EBERHARD aus Künzelsau. Die Angaben in VOGLER (1980) aus der Sammlung PFEIFFER werden wegen äußerst ungewöhnlicher Datumsangaben zu den Faltern nicht berücksichtigt.

Die beiden nach 1992 existierenden Teilpopulationen in der Kocher-Jagst-Region wurden nach Erstellung der Meldebögen 1995 durch den Autor in das Artenschutzprogramm Schmetterlinge Baden-Württemberg (ASP) aufgenommen, und die Umsetzung ist seitdem durch die Jahresberichte von M. MEIER (1996-2015) dokumentiert. Zum Managementplan von 2012 für das entsprechende Gebiet in der Kocher-Jagst-Region erstellte M. MEIER vorab das Artmodul für besonders gefährdete FFH-Arten, unter anderem für den Eschen-Scheckenfalter, im Auftrag der LUBW Landesanstalt für Umwelt mit Sitz in Karlsruhe. Diese Ergebnisse wurden von den MAP-Bearbeitern eingebunden. Gemäß der FFH-Richtlinie werden alle sechs Jahre nationale Berichte nach einheitlichen methodischen Vorgaben und Datenformaten erstellt. Dazu fanden in Baden-Württemberg bisher zwei FFH-Monitoringdurchgänge für den Eschen-Scheckenfalter statt: 2009, 2010 und 2014-2016 durch M. MEIER und den Autor.

Speziell ab dem Jahr 2009 liegen durch alljährlich durchgeführte Zählungen der Raupenge-spinne (auch unabhängig vom FFH-Monitoring) recht genaue Kenntnisse über den Verlauf der Populationsgröße vor. Die Ausführungen zur Biologie der Art stellen, wenn nicht anders angegeben, allesamt Beobachtungen des Autors an der gegenwärtig letzten bekannten Fundstelle der Art in der Kocher-Jagst-Region seit 1992 dar. Die Fotos stammen ebenfalls alle vom Autor und wurden, wenn nicht anders angegeben, im aktuellen Habitat in der Kocher-Jagst-Region aufgenommen.

### 3 Verbreitung

#### 3.1 Gesamtverbreitung der Art

Nach EBERT & RENNWALD (1991) stellt sich die Gesamtverbreitung wie folgt dar: „In einem teilweise inselartigen aufgesplitterten Areal von Mitteleuropa bis Mittelasien (Altai). In Europa von der nördlichen Balkanhalbinsel bis Südschweden,

Südfinnland und dem Baltikum. Im Westen ein isoliertes Vorkommen im mittleren Frankreich“.

#### 3.2 Verbreitung in Deutschland

Ursprünglich aus allen Bundesländern außer dem Saarland nachgewiesen. Gegenwärtig sind nur noch vier bis fünf Raster der Topografischen Karten 1:25.000 (TK25) mit Vorkommen der Art bekannt. Neben der Population in Baden-Württemberg gibt es noch aktuelle Nachweise aus dem südlichen Steigerwald (Nordbayern), dem Berchtesgadener Land (Südost-Bayern) und der Elster-Luppe-Aue im Grenzbereich der Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt, unweit von Leipzig.

#### 3.3 Historische und gegenwärtige

##### Verbreitung in Baden-Württemberg

Nach EBERT & RENNWALD (1991) befindet sich das ursprüngliche Verbreitungsgebiet schwerpunktmäßig in den nördlichen Landesteilen, insbesondere im Neckar-Tauberland. Wenige Nachweise liegen von der Schwäbischen Alb und Oberschwaben vor. Fundmeldungen gibt es ferner von der oberrheinischen Tiefebene. Der Schwarzwald blieb bis auf wenige Nachweise an den Randlagen unbesiedelt. Viele der Fundmeldungen stammen aus dem Zeitraum von vor 1900 bis 1950.

Außerhalb des Neckar-Tauberlandes sind offensichtlich alle Populationen in Baden Württemberg bereits vor 1970 erloschen, zumindest liegen keine Beobachtungen mehr vor. Nach „1970 sind nur noch drei Fundstellen mit Daten nach 1970 belegt“ (EBERT & RENNWALD 1991). Dabei handelt es sich um das Bärenbachtal bei Schorndorf, das Eisbachtal nördlich von Sulzbach-Laufen und der Fundstelle im Mittleren Jagsttal (Speltbachtal), die im „Grundlagenwerk Schmetterlinge Baden-Württemberg“ (EBERT & RENNWALD 1991) als letzte in Baden-Württemberg existierende Population genannt wird. Letztere Population ist wahrscheinlich in den Jahren 1991-1992 ausgestorben (A. EBERHARD, mdl. Mitt.).

Eine Nachsuche (Raupenge-spinne) des Autors im Jahre 1993 erbrachte keine Nachweise der Art mehr. Auch Begehungen in späteren Jahren verliefen stets erfolglos. A. EBERHARD berichtete darüber hinaus von mindestens zwei weiteren Vorkommen im Mittleren Jagsttal, die bis in die 1970er Jahre Bestand hatten. FRANZ KIRSCH (LAUDA, mdl. Mitt.) gab einen gesammelten Falter an, der aus der Umgebung von Assamstadt stammte, welchen er von einem Studenten erhielt (Sammeldatum 1979). Möglicherweise

existierte in dieser Region sogar eine starke Metapopulation, die bis weit in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts Bestand hatte. Die in der Verbreitungskarte im „Grundlagenwerk Schmetterlinge Baden-Württembergs“ (EBERT & RENNWALD 1991) vermerkten Fundpunkte für den Nordosten des Landes zeigen folglich nicht die gesamte ursprüngliche Verbreitung des Eschen-Scheckenfalters in dieser Region.

Im Jahre 1992 konnten dann an zwei Stellen im nördlichen und östlichen Baden-Württemberg neue Populationen gefunden werden. Dabei handelte es sich um ein Vorkommen im Vorland der Schwäbischen Alb (Stuifen), welches von K.-H. MÜLLER-KÖLLGES entdeckt wurde. Diese Population von *E. maturna* ist bis zum Verschwinden im Jahr 2008 (letzte Nachweise im Jahr 2007 durch M. MEIER und den Autor) gut dokumentiert. Die zweite, vom Autor im Mai 1992 entdeckte Fund-

stelle in der Kocher-Jagst-Region ist aktuell immer noch besetzt und gilt gegenwärtig als letztes Vorkommen des Eschen-Scheckenfalters in Baden-Württemberg.

### 3.4 Vertikale Verbreitung

Nach EBERT & RENNWALD (1991) „von der Ebene bis in die oberen Lagen des Hügellandes um 500 m“. Die Habitate am Stuifen im Vorland der Schwäbischen Alb liegen um 600 m ü.NN und sind somit an der oberen Grenze der Vertikalausbreitung der Art in Baden-Württemberg.

## 4 Entwicklung der Bestandsituation in Baden-Württemberg nach 1970

Bei den im Grundlagenwerk „Schmetterlinge Baden-Württembergs“ (EBERT & RENNWALD 1991) genannten Fundorten handelt es sich jeweils

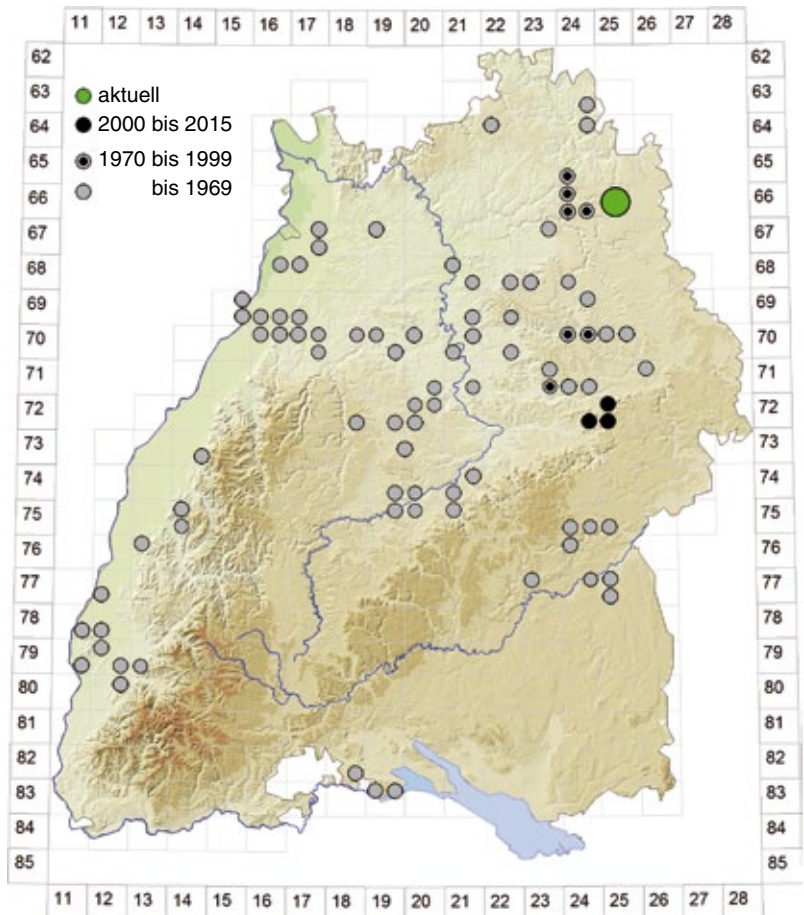


Abbildung 1. Vorkommen von *Euphydryas maturna* in Baden-Württemberg.

um eschenreiche Bachtäler im Einzugsbereich von Flüssen mittlerer Größe (Rems, Kocher und Jagst). Genannt werden das Bärenbachtal bei Schorndorf, das Eisbachtal bei Sulzbach-Laufen und eine Stelle im Mittleren Jagsttal (Speltbachtal). Von 1992-2007 wurde die Art im Vorland der Schwäbischen Alb am Stufen beobachtet. Nachfolgend sollen diese Vorkommen genauer betrachtet werden.

#### 4.1 Bärenbachtal

Das Bärenbachtal ist ein feuchtes Bachtal im Welzheimer Wald bei Urbach, in welchem „N. SCHMUNK diese Art in den Jahren 1959-1971 registrierte“ (EBERT & RENNWALD 1991). Entlang des Baches finden sich auch heute noch feuchte Auwaldstrukturen, die weitestgehend von Hochwald umgeben sind und kaum geeignete Habitatstrukturen aufweisen. Der Unterlauf des Baches verläuft hauptsächlich durch Wirtschaftsgrünland (Mähwiesen). Hier finden sich zwar bachbegleitende Eschen, die allerdings durch die Standortbedingungen mit umgebendem, offenem Grünland keine Eignung als Reproduktionshabitat für die Art haben. Die Gründe für das Verschwinden der Art aus dem Bärenbachtal sind unbekannt, zumal das genaue Habitat und die potentiellen Veränderungen vom Autor nicht recherchiert werden konnten. Ein Zusammenhang mit Nutzungsänderungen (Aufforstungen, intensivere Wiesenbewirtschaftung) ist aber wahrscheinlich.

#### 4.2 Eisbachtal

Das Eisbachtal stellt ebenfalls ein feuchtes Bachtal im Einzugsbereich des Kochers bei Sulzbach-Laufen dar. Ähnlich wie oben beim Bärenbachtal finden sich auch hier entlang des Baches feuchte Auwaldstrukturen. Von Wald umgebene Wiesen beziehungsweise Weiden zeigen keine abwechslungsreichen Saum-Mantelstrukturen mehr, zur Reproduktion geeignete Eschen sind kaum zu finden. Viele Bereiche im Wald sind aufgeforstet und mit Fichten bestanden. Die Gründe für das Verschwinden dürften ähnlich gelagert sein, wie bereits für das Bärenbachtal vermutet.

#### 4.3 Speltbachtal

Das Speltbachtal ist ein Seitental der Jagst bei Buchenbach. Die Population wurde von A. EBERHARD (mdl. Mitt.) von ca. Mitte der 1970er Jahre bis zum Verschwinden in den Jahren 1991/1992 beobachtet. Interessanterweise wurden parallel zum Verschwinden in diesem Habitat an den

beiden neu entdeckten Vorkommen extrem hohe Individuenzahlen der Art festgestellt.

Beim Speltbachtal handelt es sich um ein in den Muschelkalk eingeschnittenes Bachtal. Die Hanglagen sind weitestgehend mit Wald bestanden, wobei sich Laubwaldbereiche mit Fichtenforsten abwechseln. Nach Angaben von lokalen Landwirten waren die Hänge im 19. Jahrhundert weitgehend durch Schafweiden geprägt. Erst Ende des 19. bzw. zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die Hanglagen teilweise mit Fichten aufgeforstet. Die Laubwaldanteile bildeten sich durch natürliche Sukzession.

Die Auenbereiche sind (u.a. bedingt durch Quellaustritte) sehr feucht, was dazu führte, dass sich kleinräumig auwaldtypische Strukturen mit Beständen der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*) ausbildeten. Daneben wurden und werden einige bachbegleitende, feuchte Wiesen weitestgehend extensiv bewirtschaftet.

Heute wird das Habitat größtenteils von Hochwald mit meist geschlossenem Kronendach dominiert, was durch verstärkte Beschattung der tiefer liegenden Schichten sehr wahrscheinlich die kleinklimatischen Verhältnisse verändert hat. Wiesen, welche noch sonnig stehende, für *E. maturna* geeignete, randständige (Alt-)Eschen beherbergen, sind nur noch in geringem Maße vorhanden, zudem isoliert voneinander. Auch günstig stehende junge Eschen (z.B. innerhalb kleiner Lichtungen) findet man kaum. Die bis vor rund 30 Jahren noch existierenden lichten Bereiche zwischen den Waldstücken entlang der Wege sind sukzessionsbedingt zugewachsen oder wurden aufgeforstet. Das Haupthabitat, eine große Feuchtwiese (Abb. 2), zeigt mittlerweile eine komplette Bewaldung der Hanglagen und eine Krautschicht, deren Artenzusammensetzung auf hohen Nährstoffeintrag schließen lässt. Sie bietet kaum mehr geeignete Blüten für die Nahrungsaufnahme der Falter. Die inzwischen gut 100-jährigen Fichten werden wegen der heutigen klimatischen Situation mit langen Trockenphasen und der damit verbundenen Borkenkäferproblematik gegenwärtig (August 2019) sukzessive entnommen, so dass im Moment sogar wieder lichtere Strukturen entstehen.

Es scheint, dass das Verschwinden von *E. maturna* an diesem ehemaligen Fundort mit Faktoren zusammenhängt, die speziell mit Veränderungen im Habitat zu tun haben und nicht auf z.B. klimatische Gründe zurückzuführen ist. A. EBERHARD (mdl. Mitt.) nannte als Grund vor allem die intensivere Bewirtschaftung der Wiesen in der Bach-





Abbildung 2. Ehemalige Fundstelle von *Euphydryas maturna* im Spelbtachtal. Die Hanglagen sind mittlerweile komplett bewaldet. Die bachbegleitende Wiese bietet durch Nutzungsintensivierung kaum noch geeignete Nektarpflanzen. Die Eschen im Bildhintergrund (linksseitig) waren nach A. EBERHARD (mdl.) immer wieder mit Raupen besetzt; 22.5.2016.

ae, was letztlich zum Rückgang potentieller Saugpflanzen führte. Insgesamt war die von *E. maturna* genutzte Fläche vergleichsweise klein und für eine langfristige Besiedelung durch die Art möglicherweise nicht geeignet. Als weiterer Aspekt ist zu sehen, dass, verglichen mit den aktuellen Lebensräumen, die Anzahl der lagegünstigen Eschen auch früher schon gering war. Die Angabe aus dem Grundlagenwerk „Schmetterlinge Baden-Württembergs“ (EBERT & RENNWALD 1991) mit 15 durch A. EBERHARD nachgewiesenen Raupennestern aus dem Jahre 1988 zeigt, dass die Population zuletzt sehr individuenschwach war.

Die beiden anderen von A. EBERHARD (mdl. Mitt.) genannten Fundstellen im mittleren Jagsttal, die bis in die 1970er Jahre noch besetzt waren, sind ebenfalls kleine Bachtäler mit vergleichbarer Habitatstruktur. Für das Verschwinden der Art an diesen beiden Stellen sind wohl ähnliche Ursachen wie beim Spelbtachtal verantwortlich.

#### 4.4 Stuifen

Der Stuifen ist ein bekannter, der schwäbischen Alb vorgelagerter Zeugenberg mit einer Höhe von 750 m. Das dortige Habitat der Art zeichnet sich durch mehr oder weniger intensiv bewirtschaftete Mähwiesen aus, welche von einigen

Eschenstreifen (Eschenhecken) durchzogen sind. Die Mähwiesen zeigen an den von der Art besiedelten Stellen weitestgehend mesophilen Charakter. Die Kuppe des Stuifens ist vollständig bewaldet. Die von *E. maturna* hauptsächlich besiedelten Bereiche waren die west- und nord-exponierten Hanglagen unterhalb der bewaldeten Kuppe. Die zur Reproduktion dienenden Eschenhecken verlaufen meist parallel zum unteren Waldrand der bewaldeten Kuppe. Eiablagen waren stets auf den der Kuppe zugewandten Seite der Eschen zu finden, also in östlicher bis südlicher Exposition.

Wie bereits erwähnt, wurde die Population am Stuifen im Jahre 1992 durch K.-H. MÜLLER-KÖLLGES entdeckt. Die Individuendichte muss sowohl in diesem als auch in den Folgejahren enorm hoch gewesen sein (siehe Bild, Band 10 in EBERT & RENNWALD 2005, mündl. Mitteilung von M. MEIER). Die weitere Populationsentwicklung dort ist gut dokumentiert, insbesondere durch die Umsetzungsmaßnahmen des Artenschutzprogrammes Schmetterlinge Baden-Württemberg, welche hier von M. MEIER in den Jahren 1996-2008 durchgeführt wurden.

Vom Autor wurde der Standort 1997 zur Flugzeit besucht (4.6). Auch in diesem Jahr waren die Falterzahlen sehr hoch, wenngleich auffallend



Abbildung 3. Haupthabitat am Stuifen (Hinterberg). In den 1990er Jahren konnten hier teilweise enorme Individuenzahlen festgestellt werden. In der mit Eschen durchsetzten Heckenzeile waren zahlreiche Raupennester zu finden. Entlang der kleinen Böschung in der Wiese saßen im Frühjahr häufig überwinterte Raupen; 27.8.2019.

war, dass sich das Falterleben größtenteils auf einer vergleichsweise kleinen Fläche abspielte. In den Jahren mit hoher Populationsdichte konnten auch in der näheren Umgebung an verschiedenen Stellen Raupengespinste nachgewiesen werden, die aber nicht zur Ausbildung dauerhaft neuer Teilpopulationen führten. Lediglich östlich des Stuifens gab es Nachweise für eine Teilpopulation aus den Jahren 1996 bis 2005, die sich auf Grund der größeren Distanz zu den Westhängen des Stuifens wahrscheinlich unabhängig von der Hauptpopulation reproduzierte.

Ein Großteil der Falter hielt sich vornehmlich auf den zur Flugzeit ungemähten Wiesen auf, insbesondere unterhalb der bewaldeten Kuppe am „Hinterberg“ (Abb. 3). Hier konnten Ende der 1990er Jahre neben den Faltern auch die meisten Präimaginalstadien nachgewiesen werden. Im Wald waren dagegen nur einzelne Raupengespinste auffindbar, welche an lichten Stellen am Wegrand zu finden waren (z.B. am 3.8.1996). Zu Beginn der 2000er Jahre kam es dann parallel zum Vorkommen in der Kocher-Jagst-Region zu einem Einbruch der Population. Sie erholte sich davon nicht mehr, so dass von Jahr zu Jahr immer weniger Nachweise gelangen. Allerdings waren die Individuenzahlen auch schon

davor rückläufig. Auffällig war, dass ab dem Jahr 2000 eine zunehmende Verlagerung in ein sehr kleines Teilhabitat („Gschwendwiesen“, Abb. 4) stattfand. Der größte Teil der Raupengespinste konnte nur dort gefunden werden. Dabei wurde insbesondere ein rund 100 m langer, mit einigen Eschen durchsetzter Waldrand, dem wenige Jungeschen vorgelagert waren, als Ablageort von den Weibchen genutzt. Leider wurden die Eschen im Waldmantel im Jahr 2004 aufgeastet, so dass deren Eignung als Wirtsbäume weitestgehend verloren ging. Die Zahl der Raupengespinste nahm von Jahr zu Jahr weiter ab.

Im Frühjahr 2007 wurden vom Verfasser noch gut ein Dutzend überwinterte Raupen in der Krautschicht auf eng begrenzter Fläche gefunden. M. MEIER (mündl. Mitteilung) wies im gleichen Jahr, am 12.7.2007, noch drei Raupengespinste nach. Seither gilt der Eschen-Scheckenfalter am Stuifen als verschollen. Mehrere gezielte Nachsuchen (v.a. durch M. MEIER) in den Folgejahren blieben erfolglos.

#### 4.5 Mögliche Gründe für das Verschwinden am Stuifen

Die Verlagerung des Reproduktionshabitates deutet darauf hin, dass sich die Bedingungen im Kern-



Abbildung 4. „Gschwendwiesen“ am Stuifen. Ab den 2000er Jahren waren die meisten Raupengespinste entlang des Waldrandes (rechts) zu finden; 27.8.2019.

habitat verändert haben und dessen Eignung zunehmend verloren ging. Vieles deutet darauf hin, dass zunehmende Trockenheit die Bedingungen ungünstig verändert hat (M. MEIER mündl. Mitt., eigene Beobachtungen). Trotz entsprechender Gehölzpflegemaßnahmen und LPR-Extensivierungsverträge für einige der angrenzenden Wiesen im Rahmen des Artenschutzprogrammes konnte das Aussterben nicht verhindert werden.

Sowohl die Populationseinbrüche als auch die Hochphasen sind bei *E. matura* normal und vielfach beschrieben. Entscheidende Aussagekraft über die Vitalität einer Population gibt weniger die Individuendichte als vielmehr die räumliche Ausprägung der besiedelten Fläche über mehrere Jahre. Ähnlich wie zuvor für die Fundstelle im Mittleren Jagsttal (Speitbachtal) beschrieben, war das Habitat für eine langfristige Besiedelung möglicherweise zu kleinräumig, da zu wenige Ausweichmöglichkeiten bestanden, welche ein temporäres Ausweichen in Ungunsthjahren ermöglichten. Das Habitat war im Vergleich zu dem Vorkommen in der Kocher-Jagst-Region in Bezug auf die Feuchtebedingungen und Vegetationsstruktur relativ monoton.

Eine interessante Frage wäre, wie lange die Population vor ihrer Entdeckung im Jahre 1992

bestand. Dass der Stuifen als bekanntes Ausflugsziel mit einem ausgeprägten Wegenetz mitten durch das Habitat, welches von Spaziergängern, Freizeitsportlern etc. stark frequentiert ist, eine Population von *E. matura* beherbergt, die über Jahrzehnte unentdeckt geblieben war, scheint schwer vorstellbar. Denkbar wäre z.B., dass in den 1970er und 1980er Jahren in der Region vielleicht noch weitere Populationen der Art existierten, woraus die Stuifen-Population hervorging. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass die oben beschriebene Population aus dem Bärenbachtal nur rund 20 Kilometer vom Stuifen entfernt liegt.

### 5 Rückgang von *Euphydryas matura* in Baden-Württemberg

Da die meisten Populationen von *E. matura* in Baden-Württemberg schon seit rund 50 Jahren oder länger verschwunden sind, lässt sich über die Ursachen nur spekulieren, zudem auch bei EBERT & RENNWALD (1991) nur wenige Angaben darüber zu finden sind. Grundsätzlich war die Art zumindest für den Zeitraum, in welchem Beobachtungsdaten vorliegen, als sehr lokal auftretend anzusehen. Der Eschen-Scheckenfalter

ist hauptsächlich kontinental verbreitet und verlangt entsprechende Klimabedingungen, welche am Westrand seines Verbreitungsgebietes durch verschiedene Faktoren nur sehr lokal ausgebildet sind. Das Zusammenwirken von Biotopstruktur, Vegetation, regionalen Klimagegebenheiten und Bewirtschaftung können dem Eschen-Scheckenfalter zusagende Bedingungen schaffen. Sieht man einmal von der ohnehin ungewöhnlichen Fundstelle am Stuifen ab, handelt es sich bei den bis um 1970 und danach existierenden Habitaten um feuchte Bachtäler, die alle einen ähnlichen Grundcharakter aufweisen.

Wie oben beschrieben, sind viele solcher Bachtäler insbesondere durch Aufforstung und Intensivierung der Grünlandflächen so stark verändert worden, dass sie als Habitate für *E. maturna* nicht mehr in Frage kommen. Letztlich stellen diese Habitate auch nur Ersatzlebensräume für die Primärhabitats der Art, flussbegleitende Auwälder, die sogenannte Hartholzauwe, dar.

Denkbar wäre, dass in früherer Zeit, als es solche Auwälder noch großflächiger gab, diese von *E. maturna* besiedelt wurden und mit dem Verschwinden dieses Lebensraumes ein Ausweichen auf beispielsweise solch eschenreiche Bachtäler stattfand. Ohnehin waren die Bedingungen vor Beginn des 20. Jahrhunderts für die Art wahrscheinlich wesentlich günstiger, als noch andere Formen der Waldwirtschaft (Hutewälder, Mittelwälder) verbreitet waren, die bekanntermaßen als Habitate für die Art in Frage kommen.

## 6 Ökologie

### 6.1 Lebensraum

Nach EBERT & RENNWALD (1991) besiedelte die Art „feucht-warme, eschenreiche Wiesentäler und Auen (Bach-Eschenwald)“ ... Dieser Lebensraumtypus entspricht jenen oben beschriebenen Standorten, welche nach 1970 noch besetzt waren. Weiter wird ausgeführt: „Eine besonders hohe Populationsdichte [...] war früher dort festzustellen, wo junge Eschen wuchsen [...] oder Eschenhecken vorhanden waren“. Diese Beschreibung deckt sich in etwa mit den Gegebenheiten am Stuifen, insbesondere während der 1990er Jahre. Als weitere Lebensräume werden noch für die Ebene die Erlen-Esche-Aue und Eichen-Hainbuchenwälder („an günstigen offenen, eschenreichen Standorten entlang von Bächen und Gräben“) genannt.

### 6.2 Aktuelles Habitat in der Kocher-Jagst-Region: Geologischer Aufbau, Vegetation und Nutzung

Bei der gegenwärtig letzten baden-württembergischen Fundstelle von *E. maturna* in der Kocher-Jagst-Region handelt es sich um ein tief in den Muschelkalk eingeschnittenes Bachtal. Auf den Kuppen und Höhen ist Lettenkeuper aufgelagert. Die tiefgründigen Böden der Bachauwe sind durch feuchte Wiesen gekennzeichnet. Quellaustritte unterstützen zusätzlich die feuchten Bedingungen in der Talauwe und den unteren Hanglagen. Die Aue ist weiterhin geprägt durch Erlen-Eschen-Galeriewälder bzw. kleinräumige Auwaldrestbestände mit hohem Eschenanteil. Die nördlich exponierten Hanglagen zeigen einen Wechsel von Glatthaferwiesen mit Feldgehölzen und kleineren Waldstücken. Charakteristisch sind strukturreiche Säume mit verschiedenen Sträuchern und krautigen Pflanzen. Die von *E. maturna* besiedelten Habitate zeigen meist einen vielseitigen Waldrandaufbau mit teilweise vorgelagerten Sträuchern und abwechslungsreichen Saumstrukturen. Ein stufiger Aufbau der Mantelbereiche ist eine wichtige Voraussetzung für eine Besiedelung durch die anspruchsvolle Art. An den Hangunterkanten bilden sich Übergänge von Glatthaferwiesen zur Kohldistelwiese aus. An mehreren Stellen ist der Feuchtigkeitsanzeiger Schlangenknotenerich (*Polygonum bistorta*) bestandsbildend.

Der Eschen-Scheckenfalter nutzt insbesondere diese nach Norden exponierten Hanglagen, darüber hinaus auch die Auenbereiche. Die nach Süden ausgerichteten Hänge sind dagegen durch Falter und Präimaginalstadien nur schwach frequentiert. Die südexponierten Hanglagen sind gekennzeichnet durch Salbei-Glatthaferwiesen, die teilweise in Kalkmagerrasen übergehen. Durchzogen sind die Südhänge mit Gebüsch im Wechsel mit lockeren Laubmischwaldstrukturen, ebenfalls mit hohem Eschenanteil.

Das Habitat wird kleinparzelliert und weitestgehend extensiv bewirtschaftet. Die Südhänge dienen hauptsächlich als Weide für Ziegen und Schafe. Die Wiesen der Aue werden entweder als Mähwiese, -weide oder reine Weide genutzt. Ein Teil der bachbegleitenden Wiesen ist zweischüurig und wird in manchen Jahren mit Gülle gedüngt. In anderen Bereichen werden die Wiesen intensiver genutzt, und es fallen meist mehr als zwei Schnitte im Jahr an. Einige Tallagen, aber auch steilere Hanglagen, werden von Rindern beweidet. Mit integriert in die Weiden sind



Abbildung 5. Im Jahr 1992 entdeckte Fundstelle in der Kocher-Jagst-Region. Exponierte untere Astreihen der Eschen dienten den Weibchen zur Eiablage. Heute ist das Teilhabitat nur noch in manchen Jahren besetzt; 6.6.2010.

auch teilweise die am Rand sich anschließenden Feldgehölze bzw. kleinere Baumgruppen. Insgesamt entsteht durch diese vielfältige, weitestgehend extensive Bewirtschaftung ein Mosaik von Kleinhabitaten mit unterschiedlichem Charakter.

### 6.3 Entwicklung der Population seit 1992

Im Jahre 1992 wurde zunächst nur ein Teil des Habitats von *E. maturna* entdeckt. Das eigentliche Hauptbiotop konnte erst im Jahre 1994 gefunden werden. Um einen möglichst genauen Überblick über die Populationsgröße zu erhalten, bietet sich insbesondere die Zählung der Raupengespinste an (siehe SETTELE et al 1999, 2009). Sieht man von (in Alteschen) sehr hochgelegenen Gespinsten ab, sind diese gut zu erfassen. Auch ist diese Methode weitgehend witterungsunabhängig.

Flächendeckende Zählungen liegen erst seit 2009 vor. Entstanden sind diese im Rahmen des FFH-Monitorings (durch M. MEIER und den Autor). Auch in den Jahren zwischen den Monitoringdurchgängen und danach (ab 2017) wurden vom Autor entsprechende Kartierungen durchgeführt. Die Angaben aus den früheren Jahren beruhen v.a. auf Zufallsbeobachtungen, was die Anzahl der Falter und die der Präimaginalstadien betrifft.

Vieles spricht dafür, dass 1992 das Jahr mit den höchsten Individuenzahlen war. Das Teilhabitat, welches damals mehrfach zur Flugzeit und in der nachfolgenden Phase mit den Raupengespinsten aufgesucht wurde, zeigte eine Individuendichte, die so in späteren Jahren nicht mehr festzustellen war.

Dieses Teilhabitat stellt hauptsächlich einen zwischen zwei Waldstücken befindlichen Grünlandstreifen in flacher Hanglage dar (Abb. 5). Genutzt wird dieser als Weide oder Mähwiese/Mähweide. Die Mantelbereiche bestehen zum größten Teil aus Eschen (meist Alteschen). Durch Eigelege und Raupengespinste besetzt waren fast nur die Eschen an südexponierten Waldrändern.

Als Folge der hohen Falterzahlen waren damals nahezu alle günstig stehenden Eschen mehrfach mit Eigelegen besetzt, was eine enorme Anzahl von Raupengespinsten zur Folge hatte. Bevorzugt wurden besonders tiefe Äste, die weit in die Wiesen hineinragten. Im Folgejahr (1993) stellte sich die Situation ähnlich dar, wiederum mit einer enorm hohen Individuendichte. Leider wurden Ende Juli nahezu alle Eschen aufgeastet, also genau zur Zeit der Raupengespinste. Der größte Teil der Raupennester wurde dabei vernichtet. Zusätzlich wurde im Frühjahr 1995 der zwischen



Abbildung 6. Ausschnitt aus dem aktuell besetzten Habitat in der Kocher-Jagst-Region. Die sonnig stehenden Eschen entlang des Waldrandes dienen den Weibchen von *Euphydryas maturna* zur Eiablage. Die zur Flugzeit nicht gemähte Wiese im Vordergrund ist reichlich von Wiesen-Pippau durchsetzt, an welchem die Falter Nektar saugen.

Eschen und Wiesen gelegene Wirtschaftsweg durch Aushub verbreitert, was den in diesem Bereich befindlichen, überwinterten Raupen massiv geschadet hat. Im Jahr 1995 konnte nur noch ein Raupengespinnt festgestellt werden. Im Jahr darauf und den Folgejahren gelang kein Nachweis mehr. Erst seit den 2000er Jahren wird die Art dort wieder sporadisch festgestellt.

Im Jahr 1994 wurde durch gezielte Nachsuche in den angrenzenden Gebieten das eigentliche Kernhabitat gefunden (Abb. 6). Die Zahl der Nachweise von Faltern und Präimaginalstadien war sehr hoch, wenn auch keine genauen Zählungen, insbesondere der Raupengespinnte, vorgenommen wurden. In den Folgejahren schwächte sich die Populationsdichte leicht ab, um letztlich in den Jahren 2001 und 2002 einen Tiefpunkt zu erleben. (Die Populationsentwicklung am Stufen verlief interessanterweise ähnlich.)

Danach erholte sich der Bestand wieder, was zu einem vorübergehenden Populationshoch im Jahre 2004 führte. Am 26. Juni 2004 konnten beispielsweise in einem Teilbereich des Kernhabitats drei Dutzend Falter beobachtet werden. Entsprechend hoch war die Zahl der erfassten Raupengespinnte (ca. 150).

2005 erfolgte gegenüber dem Vorjahr wiederum ein leichter Rückgang des Bestandes. Die Folgejahre verliefen dann, bezogen auf die Individuenzahlen, relativ konstant auf mittlerem Niveau. 2009 kam es dann zu einem prägnanten Populationshoch, welches an den Umfang zu Beginn der 1990er Jahre erinnerte. Eine durchgehende Kartierung des Gesamthabitats erbrachte die bis heute größte Anzahl nachgewiesener Raupengespinnte. Die Gespinstzählungen in den Jahren 2010-2012 zeigten nicht mehr ganz die hohen Nachweiszahlen. Trotzdem hatte das Populationshoch weiterhin Bestand.

Im Jahr 2013 kam es dann wiederum zu einem Einbruch der Population. Die abnehmenden Gespinstzahlen erreichten ihren Tiefpunkt im Jahre 2016, die so niedrig waren, dass ein Erlöschen der Population zu befürchten war. Glücklicherweise hat sich der Bestand danach abermals erholt, sodass er gegenwärtig wieder als stabil angesehen wird, auch wenn sich die besiedelte Fläche merklich verkleinert hat.

#### 6.4 Gründe für die Populationsentwicklung

*Euphydryas maturna* ist dafür bekannt, dass ihre Häufigkeit jahresweise starken Schwankungen unterliegt (BOLZ 1995, FISCHER et al. 2017). Dabei



Abbildung 7. Extrem starke Regenfälle Ende Mai 2016 verursachten kurzzeitiges Hochwasser in der (mit Raupen und Puppen besetzten) Talaue; 4.6.2016.

wird von regelmäßigen Zyklen ausgegangen. Häufigkeitsschwankungen bis um den Faktor 10 gelten als normal (Bolz et al. 2013). Für die Fundstelle in der Kocher-Jagst-Region lässt sich dies nur teilweise bestätigen. Die Ausschläge können deutlich stärker sein. Es konnte z.B. innerhalb von nur drei Jahren ein Populationsanstieg um den Faktor 20 festgestellt werden (Zählungen der Raupengespinnste zwischen 2016 und 2019). Die Einbrüche verliefen dagegen stets flacher. Auch eine Regelmäßigkeit der Populationsentwicklungen nach einem bestimmten zyklischen Muster lässt sich nicht erkennen.

Nach bisherigen Erkenntnissen scheinen für die Populationsentwicklung besonders witterungsbedingte Faktoren ausschlaggebend zu sein. So gingen in den beiden Jahren mit auffälliger Abnahme der Individuenzahlen (2013 und 2016) jeweils Starkregenereignisse am Ende des Monats Mai voraus. 2016 führte das zu kurzzeitigem Hochwasser in der Talaue (Abb. 7), die zu diesem Zeitpunkt mit Raupen und Puppen besetzt war. Besonders auffällig war die niedrige Anzahl an Faltern, die im Jahre 2013 beobachtet wurden, obwohl die Menge der gefundenen Frühjahrsraupen enorm hoch war und nach den langjährigen Erfahrungen wesentlich höhere Falterzahlen er-

warten ließen. Ungewöhnlich war zudem, dass zu Beginn der Flugzeit die Anzahl der beobachteten Männchen recht hoch war, die späteren Falterzahlen aber auffallend niedrig. Wahrscheinlich sind viele erwachsene Raupen auf Grund dieses Starkregenereignisses mit partieller, kurzzeitiger Überschwemmung in der Bachaue verendet.

Was hingegen der Art offensichtlich sehr entgegenkommt, sind warme und niederschlagsarme Witterungsbedingungen im Frühjahr während der Entwicklung der Raupen nach der Überwinterung. Jahren mit hoher Individuendichte ging häufig ein warmes und eher niederschlagsarmes Frühjahr voraus. Auch der Umstand, dass an beiden baden-württembergischen *E.-matura*-Standorten in den Jahren 2001 und 2002 die Populationen einbrachen, unterstützt die Annahme des starken Einflusses der Witterung (der März 2001 war sehr kalt und niederschlagsreich).

## 7 Biologie der Falter

### 7.1 Phänologie Imagines

EBERT & RENNWALD (1991) geben für die Nachweise der Falter in der Oberrheinebene eine Zeitspanne vom 26.5. bis 20.6. an. Für das Neckar-Tauberland liegen Meldungen vom 23.5.



Abbildung 8. Eine verlassene Puppe kündigt den Beginn der Flugzeit an; 16.5.2015.

bis 30.6. vor. Falterfunde für den Monat Juli existieren lediglich aus den beiden Naturräumen Schwäbische Alb (bis 13.7.) und Oberschwaben (bis 5.7.). Häufig wird die Flugzeit von *E. matura* als besonders kurz beschrieben. Dies kann nicht bestätigt werden. Die Flugzeit dauert gewöhnlich mindestens vier Wochen, in Jahren mit günstiger Witterung in der Regel um die fünf Wochen. Insbesondere der Beginn und die Endphase der Flugzeit entgehen leicht der Beobachtung. Die ersten Falter, die erscheinen, sind stets einige wenige Männchen, die in so geringer Zahl unterwegs sind, dass sie nur schwer zu beobachten sind. Kennt man einige Plätze, an denen sich Puppen befinden, lässt sich der Beginn sogar manchmal einfacher über Puppenexuvien (Abb. 8) ermitteln, als über die bereits aktiven Falter (z.B. 2012, verlassene Puppe am 22.5.2012, keine Falterfunde an diesem Tag, ebenso 31.5.2004 und 16.5.2015). Das Ende der Flugzeit markieren gewöhnlich letzte, meist stark abgeflogene Weibchen, welche noch Eier ablegen. Diese Weibchen konzentrieren sich häufig auf wenige, kleine Bereiche im Habitat und entgehen ebenfalls leicht der Beobachtung.

Die Flugzeit beginnt in normalen Jahren im letzten Maidrittel und zieht sich über den Monat Juni hin. Julifalter kommen besonders in kühleren Jah-

ren regelmäßig vor. Der früheste je festgestellte Falter flog bereits am 10.5. (2011), der späteste am 7.7. (2013). Im Jahre 1995 zeigten sich erste Falter nach einem kühlen und regenreichen Frühjahr erst ab Mitte Juni. Auch 2013 begann die Flugzeit erst um den 10. Juni. Je nach Frühjahrswitterung kann sich der Flugzeitbeginn um bis zu 4 Wochen verschieben.

Gut dokumentiert ist die Flugzeit aus den Jahren 2011 und 2019. Die Flugzeit im Jahre 2011 dauerte mindestens 37 Tage, vom 10.5.-15.6. (siehe Tab.1). 2019 konnte ein erstes frisches Männchen am 23.5. nachgewiesen werden, die letzten Weibchen Ende Juni (28.6.2019). Ein frisch abgelegtes Eigelege war noch Anfang Juli (3.7.2019) zu finden. In beiden Jahren verlief die Flugzeit über mehr als fünf Wochen.

Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, schlüpfen die ersten Weibchen nur wenige Tage nach den ersten Männchen. Die Angabe bei PRETSCHER (2000), dass diese 8-12 Tage nach den Männchen schlüpfen, kann aus dem Kocher-Jagst-Gebiet nicht bestätigt werden. Zahlenmäßig überwiegen zwar eindeutig die Männchen, stets sind jedoch einige Weibchen mit dabei. Etwa zur Mitte der Flugzeit kippt dann das Zahlenverhältnis zu Gunsten der Weibchen. Trotzdem findet man auch noch während der zweiten Hälfte der Flugzeit frisch geschlüpfte Männchen.

## 7.2 Allgemeine Angaben

Männchen und Weibchen sind anhand der Größe und des Flügelschnittes im Gelände einfach zu unterscheiden, zumal, wie weiter unten noch ausgeführt, die oft sehr ausgiebigen Saugphasen genügend Zeit geben, das Geschlecht sicher zu ermitteln. Deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt es insbesondere im Flugbild. Die Männchen haben einen für Schreckenfaller vergleichsweise rasanten Flug (erinnert ein wenig an den Kleinen Eisvogel, siehe auch BOLZ 1995), den man speziell zu Beginn der Flugzeit beim Revierverhalten oder auch bei einzelnen, patrouillierenden Faltern gut beobachten kann. Das Flugbild der Weibchen stellt sich dagegen völlig anders dar. Speziell nach der Begattung, wenn die Falter noch den kompletten Vorrat an befruchteten Eiern in sich tragen, zeigen sie einen schwerfällig wirkenden Flatterflug. Meist werden auch nur kurze Strecken geflogen, um sich dann wieder abzusetzen. Das Flugbild der Weibchen ändert sich ein wenig mit zunehmendem Alter, wenn der Großteil der Eier abgelegt und der Hinterleib dadurch leichter ist. Der



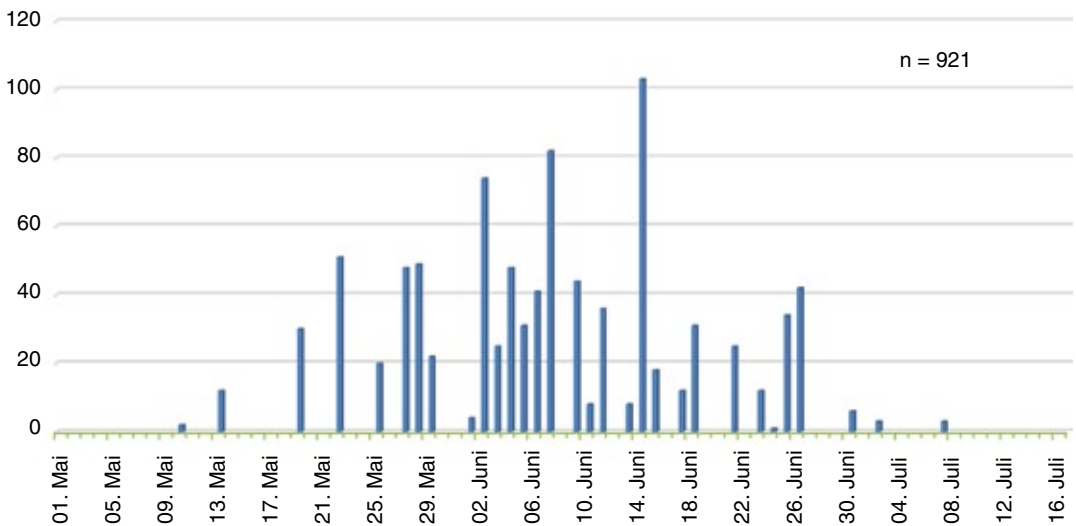


Abbildung 9. Phänologie-Diagramm von *Euphydryas maturna* der Jahre 1992-2019 aus der Kocher-Jagst-Region. Die besonders starken Ausschläge sind Falternachweise aus Jahren mit sehr hoher Populationsdichte (7.6.1992, 14.6.2009) oder das Ergebnis mehrerer Begehungen, die zufällig am selben Tag in unterschiedlichen Jahren stattfanden (2.6.).

Tabelle 1. Falternachweise von *Euphydryas maturna* im Jahre 2011.

Datum	Anzahl Falter	Bemerkungen
08.05.2011	0	Nachweise von erwachsenen Raupen und Puppen, keine Falter.
10.05.2011	2	Zwei Männchen unruhig umherfliegend, ein Männchen kurz auf Schlehenbusch sitzend.
13.05.2011	12	Überwiegend Männchen, erste frische Weibchen, eine Kopula in der Krautschicht.
19.05.2011	30	Zehn Weibchen, davon zwei frisch geschlüpft (noch nicht flugfähig), 20 Männchen, eines frisch geschlüpft – zugehörige Puppenexuvie in Krautschicht auf ca. 15 cm Höhe. Der Großteil der Männchen zeigt typisches Revierverhalten. Drei Weibchen bei der Eiablage. Zehn bereits abgesetzte Eigelege.
22.05.2011	50	Mehrere Kopulae, Geschlechter ungefähr gleich stark vertreten, mehrere Weibchen bei der Eiablage zu beobachten.
25.05.2011*	20	Beide Geschlechter ungefähr gleich stark vertreten. Eine Kopula in der Krautschicht. Bereits 21 Eigelege.
29.05.2011*	21	Neun Männchen, 12 Weibchen, bereits über 100 Eigelege, Falter hauptsächlich mit Nahrungsaufnahme beschäftigt.
04.06.2011	48	Falter, überwiegend Weibchen v.a. bei der Nahrungsaufnahme und bei Eiablagen zu beobachten.
15.06.2011	6	Nur noch wenige, mehr oder weniger stark abgeflogene Weibchen aktiv, letzte Eiablagen, erste geschlüpfte Räumchen.
02.07.2011	0	Keine Falternachweise, bereits mehrere Raupengespinste mit Raupen im L1- und L2-Stadium.

\* an diesen beiden Terminen fanden nur Teilbegehungen statt. Aus diesem Grund sind die Falterzahlen vergleichsweise gering.



Abbildung 10. Abendlich auf Blüten ruhende Falter; 14.6.2010.

Flug zeigt nun mehr Segelphasen und wirkt insgesamt etwas eleganter.

Die starke Bindung an reich strukturierte Waldinnensäume und Heckenzüge lässt sich bei *E. maturna* sowohl bei den Faltern als auch den Präimaginalstadien gut beobachten. Bei den Faltern spielen abwechslungsreiche Strukturen des Waldmantels nicht nur für die Partnerfin-

dung, sondern auch als Ruheplätze eine wichtige Rolle. Falter beider Geschlechter fliegen immer wieder auf meist exponierte Äste von Sträuchern oder Bäumen verschiedener Größe, um sich zu sonnen bzw. auszuruhen. Auch am Abend suchen die Falter Büsche oder Bäume auf, um dort die Nacht zu verbringen. Einzelne Falter bleiben aber auch einfach auf Blüten sitzen, um dort zu übernachten (Abb. 10). Je nach Temperatur beginnen die Falter morgens (gegen 9.30-10.00 Uhr) aktiv zu werden. Die Männchen zeigen schon kurz nach dem Aktivwerden das typische Revierverhalten, während die Weibchen vor allem mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt sind. Eierablegende Weibchen konnten von ca. 11.00 Uhr über den Tag verteilt bis in die Abendstunden (bis ca. 20.00 Uhr) beobachtet werden; besonders häufig vom späten Vormittag bis über die Mittagszeit.

An besonders heißen Tagen lässt die Falteraktivität am Nachmittag nach. Spätnachmittags finden sich wieder mehr Falter, die dann allerdings häufiger Ruhepausen einlegen, indem sie sich, wie bereits erwähnt, vorzugsweise auf exponierten Ästen von Sträuchern oder Bäumen sonnen. Je nach Lage innerhalb des Habitats und der damit verbundenen Sonneneinstrahlung kann die Aktivität der Falter bis mindestens 20.30 Uhr an-



Abbildung 11. Bei bedecktem Himmel in der Krautschicht sitzende Weibchen; 19.5.2011.

dauern. An abends nicht mehr besonnten Stellen setzen sie sich aber auch schon deutlich früher zur Ruhe. Bei bewölktem Himmel ruhen viele Falter in der Krautschicht (Abb. 11). Weibliche Falter konnten bei leichtem Regen auf Blattoberseiten von Eschen beobachtet werden, welche häufig auch zur Eiablage dienen (Abb. 12).

Über die Lebenserwartung der Falter lässt sich nur spekulieren, da dies im Freiland schwer zu ermitteln ist. SETTELE et al. (1999, nach BINK) gibt eine Spanne von 8 bis 16 Tagen an. Dieser Zeitraum wird auch für unser Untersuchungsgebiet vermutet. Betrachtet man die Zeit, von der man bei den Männchen zu Beginn der Flugzeit die ersten frischen Falter beobachtet, bis hin zum Auftreten der ersten stark abgeflogenen Exemplare, so beträgt diese Zeitspanne 10-14 Tage. Bei den Weibchen lässt sich mit Hilfe der zuletzt verlassenen Puppen (das sind meist weibliche) eine Lebenserwartung von mindestens zwei bis zweieinhalb Wochen ermitteln.

### 7.3 Revierverhalten/Rendezvousplätze/ Paarung

Zu Beginn der Flugzeit fliegen zunächst nur Männchen, die Weibchen erscheinen aber schon wenige Tage später. Die Männchen treffen sich an ausgewählten Stellen im Habitat und zeigen



Abbildung 12. Bei einsetzendem Regen ruhen manche Weibchen auf Eschen, die häufig auch zur Eiablage dienen; 10.6.2019.

ein stark ausgeprägtes Revierverhalten. Auffällig ist, dass seit dem systematischen Beobachtungsbeginn im Jahr 1994 die männlichen Falter nahezu in jedem Jahr eine kleine Mähwiese, welche durch Hecken/Feldgehölze abgegrenzt ist, als Treffpunkt nutzen (Abb. 13). Selbst im individuenschwachen Jahr 2017, in welchem der größte Teil der Entwicklung der Frühjahrsraupen



Abbildung 13. Zur Flugzeit nicht gemähte, durch Feldgehölze umsäumte Wiese. Hier lässt sich alljährlich das Revierverhalten der Männchen beobachten; 2.6.2017.



Abbildungen 14-15. Typische Sitzpositionen von Männchen beim Revierverhalten; 23.5.2019; 21.5.2018.

in einem durch einen Waldgürtel abgetrennten Teilhabitat erfolgte, fanden sich die wenigen beobachteten Männchen wieder an jener Stelle ein. In manchen Jahren wird dieses kleine Areal auf angrenzende Flächen erweitert. Beispielsweise nutzten für das Revierverhalten einige männliche Falter im Jahre 2019 eine benachbarte Fläche, welche durch Pflegemaßnahmen (Schlehenentfernung) im Rahmen des Artenschutzprogramms Schmetterlinge Baden-Württembergs (ASP) v.a. aus wenigen bodennah austreibenden Kräutern und einigen nachgetriebenen Schlehenschößlingen bestand. Die kaum kniehohen Schlehen dienten dabei als Ansitzwarten, da sie aufgrund fehlender höherwüchsiger Pflanzen der Umgebung gegenüber (meist Rohboden) exponiert waren. Die genannten Flächen befinden sich an einer Hangoberlage und scheinen für die Suche nach Weibchen von besonderer Bedeutung. Die sich anschließende Hangwiese weist zur Flugzeit gewöhnlich einen hohen Blütenreichtum auf, was letztlich viele Weibchen anlockt. Die meisten beobachteten Kopulae konnten im Bereich dieser beiden Flächen festgestellt werden. Die Männchen wählen als Sitzwarte meist die Blütenstände hoher Gräser aus. Daneben werden Blütenstände hochwüchsiger Kräuter (und damit aus der Krautschicht herausragend) genutzt. Auch die Bäume und Sträucher der Feldgehölze werden häufig angefliegen (Abb. 14), teilweise in Höhen von über 15 m. Insbesondere

exponierte Zweige eignen sich als Ansitzwarten für die Falter. Die Männchen fliegen die genannten Sitzwarten an, die in der Regel immer besonnt sind. Sind dies Blüten hoher Gräser, werden die Flügel meist dachartig nach unten geklappt (Abb. 15). Hier verweilen die Falter kurze Zeit, um dann aufzufliegen und eine weitere exponierte Sitzwarte anzufliegen. Vorbeifliegende Artgenossen werden gejagt und in einen kurzen „Luftkampf“ verwickelt. Die Falter fliegen dabei sehr weit in die Höhe und gehen erst nach einigen Sekunden (Dauer meist 3-10 Sekunden) wieder auseinander, um erneut einen günstigen Sitzplatz aufzusuchen, manchmal an derselben Stelle. Gelegentlich sitzen die Falter nur wenige Zentimeter voneinander entfernt, ohne sich Beachtung zu schenken. Fliegt einer der Falter auf, geht der Revierkampf sofort los. In solche Kämpfe können bis zu sechs Männchen verwickelt sein. In seltenen Fällen attackieren einzelne Männchen auch Konkurrenten direkt auf deren Sitzwarte. Auch andere Schmetterlingsarten (z.B. *Polygonia c-album*, *Araschnia levana*) bis hin zu vorbei fliegenden Käfern werden gejagt. Entdeckt ein Männchen ein Weibchen, wird dieses zunächst im Flug verfolgt, manchmal nur wenige Sekunden, gelegentlich auch länger als eine Minute. Eine ausgeprägte Balz findet nicht statt. Das Weibchen setzt sich nun im Mantelbereich oder in der Krautschicht ab. Das Männchen platziert sich entweder unmittelbar neben

das Weibchen, oder hält einen Abstand von ca. 30 cm, um dann krabbelnd zum Weibchen zu gelangen. Das Männchen beginnt sofort den Hinterleib zu krümmen, und es kommt unmittelbar zur Kopula (Abb. 16-18).

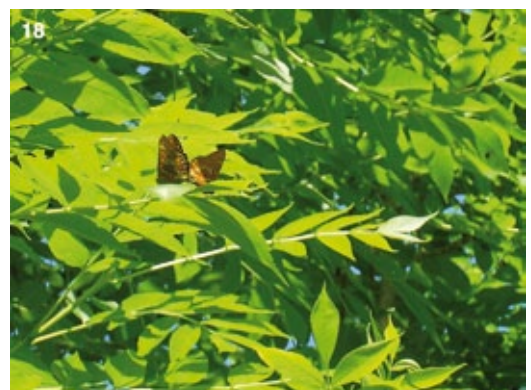
Kopulae wurden in der Krautschicht wenige Zentimeter über dem Boden, auf Blüten, auf Sträuchern, und in verschiedenen Höhen von Bäumen beobachtet. Häufig finden diese auch auf exponierten Ästen der Esche statt, die dann später auch zur Eiablage dienen. Die Paarung dauert normalerweise mindestens zwei Stunden.

Neben der oben beschriebenen Stelle konnte noch in weiteren Bereichen im Habitat die Partnerfindung mit den beschriebenen Ritualen beobachtet werden, wenn auch nur in manchen Jahren. Offensichtlich ist, dass insbesondere zu Beginn der Flugzeit, Falter beider Geschlechter sich in bestimmten, oft eng abgegrenzten Arealen innerhalb des Habitats treffen, wie die überdurchschnittlich hohen Falterzahlen an solchen Stellen zeigen. Diese Plätze können von Jahr zu Jahr etwas variieren. Gemeinsam ist ihnen, dass sie in der Regel über ein großes Blütenspektrum verfügen, um den Faltern genügend Nahrung zu liefern. An solchen Stellen sind die Wiesen zumindest teilweise noch nicht gemäht oder beweidet. Die Flächen zeigen einen Aufbau des begrenzenden Waldmantels mit einer ausgeprägten Schichtung durch Sträucher und Krautsäume. Bei fehlenden Sträuchern und wenig stufig aufgebauten Waldrändern können auch ausladende Äste die Funktion der Sitzwarten übernehmen. Interessanterweise sind die Bereiche mit hohen Falterdichten nicht zwangsläufig dort, wo im vorausgegangenen Frühjahr besonders viele Raupen zu finden waren.

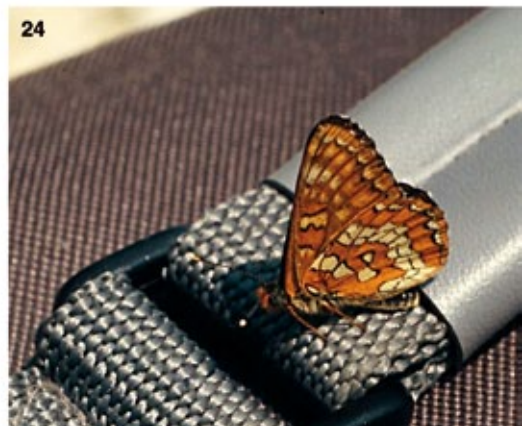
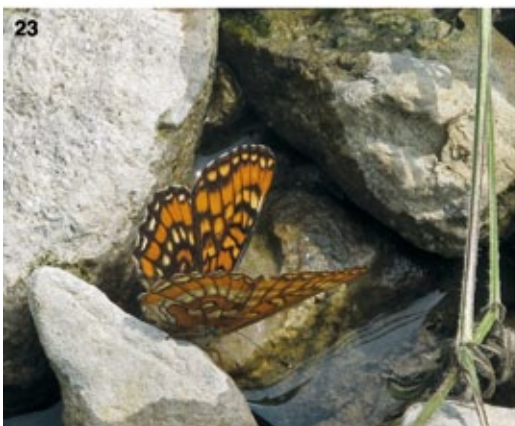
Auch wenn *E. maturna* als Monobiotopbewohner gilt (SCHILLER 2007), stellen sich Reproduktions- und Falterhabitate nur teilweise als kongruent dar. Gelegentlich finden Falterpaarungen auch deutlich außerhalb der oben beschriebenen Faltertreffpunkte statt. Die Männchen zeigen neben dem beschriebenen Revierverhalten auch eine Tendenz zu Patrouillenflügen (meist entlang von Waldrändern). Diese Strategie kann ebenso zum Paarungserfolg führen.

#### 7.4 Nahrung der Falter

Die Falter von *E. maturna* haben einen ungewöhnlich hohen Nahrungsbedarf. Bei den Weibchen kann man das über deren gesamte Lebensspanne beobachten. Die Männchen sind besonders während der Phase mit Revierverhalten



Abbildungen 16-18. Kopulae von *Euphydryas maturna* in der Kraut- (16, 25.5.2011), Strauch- (17, 1.6.2008), und Baumschicht (18, 11.6.2010).



Abbildungen 19-24. Die Falter beider Geschlechter von *Euphydryas maturna* zeigen einen sehr hohen Nahrungsbedarf, der vor allem über Nektar gedeckt wird. – 19. Männchen an *Cornus sanguinea* (23.6.2010) – 20. Männchen an *Achillea millefolium* (14.6.2009) – 21. zwei Falter an *Crepis biennis* (11.6.2010) – 22. Weibchen an *Knautia arvensis* (1.6.2008) – 23. An einem Stein im Bachbett saugendes Weibchen (22.5.2011) – 24. Ein Männchen von *Euphydryas maturna* an der Fototasche des Autors rüsselnd (Stuifen, 4.6.1997).

ten seltener als die Weibchen bei der Nahrungsaufnahme zu sehen. Mit zunehmendem Alter nimmt aber auch bei den Männchen der Nahrungsbedarf deutlich zu.

Insbesondere in der zweiten Hälfte der Flugzeit, wenn die meisten Weibchen begattet sind, sind auch die Männchen den größten Teil des Tages mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt. Sie verhalten sich dann ähnlich wie die Weibchen, indem sie minutenlang auf einzelnen Blüten sitzen und wenig Scheu zeigen (der längste bisher beobachtete Saugvorgang eines älteren Weibchens auf einer Blüte der Ackerwitwenblume dauerte 17 Minuten, ein Männchen brachte es auf 15 Minuten auf einem Blütenstand von Giersch (*Aegopodium podagraria*, Apiaceae). Dieses Verhalten nimmt zum Ende der Flugzeit hin immer mehr zu.

Als Nahrungsquellen dienen vorwiegend Blüten verschiedener Kräuter und Sträucher. Zu Beginn der Flugzeit spielen die nicht gemähten Flächen mit dem entsprechenden Angebot an blühenden Kräutern eine wichtige Rolle. Die Verfügbarkeit von ungemähten Wiesen zur Flugzeit mit reichhaltigem Blütenangebot ist ein wesentlicher Faktor für den Fortbestand der Art.

Alle *E. maturna*-Standorte, die in der jüngeren Vergangenheit noch besetzt waren (ab den 1990er Jahren), haben als gemeinsames Merkmal, dass die Nahrungsaufnahme in weiten Teilen auf blühenden Kräutern in Wirtschaftsgrünland stattfand. Der erste Schnitt bzw. die Bestoßung durch Weidetiere (insbesondere Rinder) erfolgt vergleichsweise spät, so dass zumindest für einen Teil der Flugzeit ein reichhaltiges Nahrungsangebot für die Falter vorhanden war bzw. ist. Eine Bevorzugung bestimmter Blütenfarben, wie das häufig in der Literatur (FISCHER et al. 2017, BOLZ 2001) angegeben wird, kann nicht bestätigt werden. Vielmehr scheint sich die Wahl nach dem Angebot geeigneter Saugpflanzen zur Flugzeit zu richten. Bevorzugte krautige Nektarpflanzen sind insbesondere Korbblütler und Doldenblütler, deren zusammengesetzte Blüten eine große Oberfläche haben, sich dadurch gut anfliegen lassen und reichlich Nektar liefern. Ähnlich verhält es sich mit den Sträuchern Liguster (*Ligustrum vulgare*, Oleaceae) und Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*, Cornaceae). Geschlechtsspezifische Unterschiede sind bei der Auswahl der Nektarpflanzen nicht zu erkennen. Lediglich Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*, Ranunculaceae) wird vorwiegend von den Männchen genutzt. Die Weibchen fliegen diesen

zwar gelegentlich auch an, finden aber wegen des hohen Eigengewichtes und des dann häufig abknickenden dünnen Stängels nicht immer optimalen Halt.

EBERT & RENNWALD (1991) nennen als wichtigste Nektarpflanze die Ackerwitwenblume (*Knautia arvensis*, Caprifoliaceae). An der aktuellen Fundstelle in der Kocher-Jagst-Region waren über die Jahre gesehen die Blüten des Wiesen-Pippaus (*Crepis biennis*, Asteraceae) die am häufigsten nachgewiesene Nahrungsquelle für beide Geschlechter. Im Jahre 2019 konnten besonders viele Beobachtungen an der Acker-Witwenblume gemacht werden, da diese stellenweise das Blütenspektrum dominierte. Besonders zur Mitte der Flugzeit spielt der Hartriegel (*Cornus* sp., Cornaceae) als Nektarquelle eine wichtige Rolle.

In der zweiten Hälfte der Flugzeit ist vor allem Giersch von Bedeutung, da die meisten anderen potentiellen Saugpflanzen wegen Verblühens oder Mahd nicht mehr zur Verfügung stehen. Die letzten saugenden Falter am Ende der Flugzeit fanden sich daher in vielen Jahren fast ausschließlich an dieser Pflanze, die dann beson-



Abbildung 25. Ein nicht gemähter Saumbereich mit blühendem Giersch liefert den Faltern auch gegen Ende der Flugzeit noch Nahrung. Davon profitieren auch andere Tagfalterarten; 10.6.2018.

Tabelle 2. Nektarpflanzen von *Euphydryas maturna*, nach Häufigkeit gelistet

Nektarpflanze	Häufigkeit der Nutzung als Nahrungsquelle
Wiesen-Pippau ( <i>Crepis biennis</i> ) Giersch ( <i>Aegopodium podagraria</i> )	Sehr häufige Beobachtungen (in jedem Jahr von beiden Geschlechtern in besonders großem Umfang genutzt)
Ackerwitwenblume ( <i>Knautia arvensis</i> ) Roter Hartriegel ( <i>Cornus sanguinea</i> )	Häufige Beobachtungen (jahrweise von beiden Geschlechtern regelmäßig genutzt)
Wiesen-Flockenblume ( <i>Centaurea jacea</i> ) Scharfer Hahnenfuß ( <i>Ranunculus acris</i> ) <sup>1</sup> Wiesenknöterich ( <i>Polygonum bistorta</i> ) Wiesenkerbel ( <i>Anthriscus sylvestris</i> ) Gewöhnliche Schafgarbe ( <i>Achillea millefolium</i> ) Gewöhnlicher Liguster ( <i>Ligustrum vulgare</i> ) <sup>2</sup>	Gelegentliche Beobachtungen (Nachweise aus den meisten Jahren, eher mäßige Nutzung)
Gewöhnlicher Klettenkerbel ( <i>Torilis japonica</i> ) Wiesen-Margerite ( <i>Leucanthemum vulgare</i> ) Wiesen-Bärenklau ( <i>Heracleum sphondylium</i> )	Seltene Beobachtungen (Einzelnachweise aus wenigen Jahren)
Gänseblümchen ( <i>Bellis perennis</i> ) Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> )	Einmalige Beobachtungen (jeweils nur Männchen)

<sup>1</sup> überwiegend Männchen

<sup>2</sup> im Haupthabitat nur an wenigen Stellen vorhanden

ders in ungemähten Saumbereichen meistens noch reichlich vorhanden ist (Abb. 25). Keine Beobachtung liegt von Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*, Adoxaceae) vor, der in der Literatur wiederholt genannt wird (z.B. FISCHER et al. 2017).

Die Nutzungsfrequenz der zur Nektaraufnahme gewählten Pflanzen ist natürlich auch im Zusammenhang mit deren Verfügbarkeit zu sehen (siehe Liguster). Das Blütenspektrum auf bestimmten Flächen kann von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein. Zudem variiert die Bewirtschaftung jahrweise etwas, so dass das quantitative Angebot an bestimmten Saugblüten nicht immer gleich ist.

Vielfach wurde beschrieben, dass die Falter von *E. maturna* nicht nur Nektar als Nahrungsquelle nutzen (BOLZ 1995). Insbesondere die Aufnahme von Mineralien soll hier eine große Rolle spielen. BOLZ (1995) vermutet sogar, dass Männchen überhaupt nicht an Blüten saugen, sondern ausschließlich Mineralien aufnehmen.

Dem Autor liegen ebenfalls von anderen deutschen *E.-maturna*-Vorkommen (Berchtesgader Land, Steigerwald) Beobachtungen vor, nach welchen die Männchen überwiegend auf geschotterten Wegen saugten und potentielle Saugblüten weitestgehend ignoriert wurden. Am Stufen war ein solches Saugverhalten (Schotterweg, Schweiß) neben Blütenbesuchen ebenfalls regelmäßig zu beobachten. Auch von der

Kocher-Jagst-Region liegen solche Saugbeobachtungen vor. Diese spielen, verglichen mit der Anzahl an Blütenbesuchen, hier jedoch eine untergeordnete Rolle.

Zu Beginn der Flugzeit konnten speziell in Jahren mit hoher Individuendichte in wenigen Fällen Männchen beobachtet werden, welche auf Asphalt (Bitumen) saugten. Weiter liegen Saugbeobachtungen beider Geschlechter an feuchten und trockenen Stellen am Boden (insbesondere an Steinen im Bachbett, Abb. 23) vor. Speziell an sehr heißen Tagen ist dieses Verhalten mehrfach beobachtet worden.

Weiterhin wurden im Untersuchungsgebiet von den Faltern z.B. menschlicher Schweiß und Blattausscheidungen gerüsselt. Bei den nicht an Blüten saugenden Faltern handelt es sich stets um Einzelbeobachtungen. An Kot oder Aas saugende Falter konnten nicht festgestellt werden.

Man sieht beim Saugverhalten von *E. maturna* in der Kocher-Jagst-Region, wie wichtig das Vorhandensein von Blüten für die Art als Nahrungsquelle ist. Zudem wird deutlich, dass die Art an den einzelnen Standorten in Deutschland z.B. bei der Nahrungsaufnahme der Falter oder der Nahrung der Frühjahrsraupen unterschiedliche Verhaltensweisen zeigt, die als Anpassung an die jeweiligen Habitatbedingungen zu deuten sind. Für die Umsetzung gezielter Schutzmaßnahmen kann dies von großer Bedeutung sein.



### 7.5 Eiablageverhalten

Bereits wenige Tage nach Flugzeitbeginn beginnen die Weibchen mit der Eiablage (z.B. 2012: erste Weibchen am 25.5., erste Eiablagen am 28.5.). In normalen Jahren, ohne außergewöhnliche Frühjahrswitterung findet man bereits Ende Mai/Anfang Juni die ersten frischen Gelege, in der Regel rund eine Woche nach Beginn der Flugzeit und nur wenige Tage nach dem Schlupf der ersten Weibchen.

Als einzige mit Eiern belegte Pflanze konnte bisher die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*, Oleaceae) festgestellt werden. Aus dem Steigerwald liegen Einzelbeobachtungen von Ablagen an Liguster und Schneeball vor (DOLEK et al. 2013). FISCHER et al. (2017) nennen für die Luppe-Aue ebenfalls einen Nachweis an Schneeball.

Wie von anderen Autoren (FREESE et al. 2006, WEIDEMANN 1995) bereits häufig beschrieben, ist die Lage der Wirtsbäume und die damit einhergehenden kleinklimatischen Bedingungen von entscheidender Bedeutung. *E. maturna* gilt als hydrothermophile Art, welche hohe Bedingungen an den Ablageort stellt. Es werden fast ausschließlich sonnig und luftfeucht stehende Eschen zur Reproduktion genutzt. Solche Bedingungen entstehen an den jeweiligen Fundorten durch entsprechende Strukturen wie sie bereits weiter oben beschrieben wurden.

An den meisten Standorten in Deutschland (Steigerwald, Elster-Luppe-Aue) werden eher jüngere Eschen zur Eiablage gewählt. FISCHER et al. (2017) nennen für die Luppe-Aue „... nicht durch andere Gehölze bedrängte Bäume vom Jungwuchs- bis zum Beginn des Stangenholzalters“. Ähnlich verhält es sich im Steigerwald. Dieses Muster trifft auch auf die Kocher-Jagst-Region zu, wenngleich hier Eschen aller Altersgruppen regelmäßig mit Eiern belegt werden. Selbst hohe Alteschen spielen hier eine wichtige Rolle. Dies führt dazu, dass die Höhe der nachgewiesenen Gespinste eine Spanne von ca. 20 cm über dem Boden bis hin zu knapp 20 m Höhe zeigen. Regelmäßig festzustellen sind Höhen der Raupen- und Gespinste von rund 80 cm bis um die 15 m in den Alteschen. Das Spektrum an potentiell geeigneten Eschen ist verhältnismäßig groß.

Jungeschen sind normalerweise ab einer Höhe von einem Meter geeignet. Ablagen an kaum kniehohen Eschen kommen zwar vor, sind aber Ausnahmen (Abb. 28). In Jahren mit Spätfrost, welcher das junge, empfindliche Eschenlaub in weiten Teilen erfrieren lässt (z.B. 2011), werden auch sehr kleine Eschen genutzt, da diese



Abbildungen 26-28. Weibchen prüft an einem Eschenblatt dessen Eignung für die Eiablage. Rund eine Stunde später kommt es hier zur Ablage. Solch kleine Eschen werden nur selten mit Eiern belegt; 19.5.2011.



Abbildung 29. Eine dem Waldmantel vorgelagerte Esche zeigt eine typische Eiablagestelle von *Euphydryas maturna*. Aufkommendes Schlehengebüsch muss immer wieder zurückgeschnitten werden, damit solche Eschen durch diese nicht bedrängt werden und ihre Eignung als Ablageort verlieren; 10.6.2018.

schnell nachtreiben und in Ermangelung besser geeigneter Eschen gewählt werden müssen (Abb. 30). Die sehr hochlagigen Gespinste auf den Alteschen sind stets an solchen Bäumen zu finden, welche bachbegleitend in der Aue stehen, was durch die flankierenden Hanglagen und die Nähe zum Bach offensichtlich auch in größeren Höhen noch geeignete Bedingungen schafft. An besetzten Alteschen an den Hangoberlagen sind die Gespinste in deutlich tieferen Lagen des Baumes positioniert.

In den letzten Jahren fanden sich die höchstgelegenen Gespinste nur noch in Höhen um die 12 m. Möglicherweise ist dies eine Folge der zunehmenden Erwärmung und des fortschreitenden Eschentriebsterbens (Auslichtungen der Eschen in den oberen Lagen durch abgestorbene Triebe), so dass die Bedingungen dort nicht mehr geeignet sind. Bevorzugt werden an Alteschen exponierte Zweige (verbunden mit einer leichten Tendenz zu den tiefer liegenden

Ästen) belegt (Abb. 33). Eine klare Bevorzugung der unteren Äste ist aber nicht zu erkennen. Auch solitär in Wiesen/Weiden stehende Alteschen werden zur Eiablage genutzt. Die Eschen verlieren ihre Eignung dann, wenn günstige Astpartien von aufkommendem Gebüsch bedrängt werden. Besonders Schlehen sind diesbezüglich problematisch (Abb. 29).

Die Nachweise von Eiablagen/Raupennestern an Alteschen gehen in den letzten Jahren zurück, was wie oben bereits erwähnt, wahrscheinlich auf die Folgen des Eschentriebsterbens zurückzuführen ist. Grundsätzlich werden geschädigte Eschen weiterhin belegt. Potentiell geeignete Äste fallen aber zunehmend aus. Stark geschädigte Bäume, deren Blattwerk vor allem aus büschelartig angeordneten Ersatztrieben besteht, eignen sich nicht mehr zur Eiablage. Dagegen werden einzelne, aus dem Stamm wachsende Ersatztriebe gerne angenommen.

Bei Jungeschen sind es besonders dem Waldmantel etwas vorgelagerte Pflanzen, die häufiger belegt werden. Auch hier werden isoliert stehende Individuen (innerhalb einer Weide, in Gräben entlang von Wegen) genutzt. Freistehende, galerieartig angeordnete Eschengruppen werden speziell dann oft belegt, wenn diese eine West-Ost-Ausrichtung aufweisen. An Stockausschlägen mit sehr dichtem und mastigem Blattwerk sind in der Regel keine Ablagen zu finden.

Der Eiablage geht eine ausgiebige Prüfung der potentiellen Ablageorte durch die Weibchen voraus (vgl. FISCHER et al. 2017). Dabei werden bei einer ausgewählten Esche geeignet erscheinende Blätter wiederholt angefliegen. Die Falter laufen auf diesen umher und fliegen immer wieder auf, um sich auf den Blättern unmittelbar angrenzender Sträucher oder Bäume kurz auszuruhen, um dann erneut die Prozedur an der Esche zu wiederholen. Dabei versuchen die Falter nun durch Rückwärtsbewegung auf die Blattunterseite zu kommen (Abb. 26-27).

Auf der ausgewählten Blattfieder kriechen dann die Falter wechselweise zwischen Ober- und Unterseite hin und her. Die ganze Prozedur kann durchaus zwanzig Minuten dauern. Gelegentlich wird der Vorgang auch komplett abgebrochen und später wieder an gleicher Stelle fortgesetzt, so dass durchaus eine Stunde bis zum Beginn der Eiablage vergehen kann (vgl. FISCHER et al. 2017). Besonders bei älteren Weibchen, die schon Teile ihres Eivorrates abgelegt haben, geht dieser Auswahlvorgang häufig schneller.

Die Ablage findet gewöhnlich auf der Unterseite



Abbildungen 30-33. Weibchen von *Euphydryas maturna* bei der Eiablage. – 30. Ein Weibchen beendet eine Eiablage auf der Unterseite eines Fiederblättchens, welches bereits oberseitig belegt ist; 28.5.2012. – 31. Häufig werden die Eier direkt neben ältere Eigelege abgelegt; 14.6.2009. – 32. Gleichzeitig stattfindende Eiablage zweier Weibchen auf demselben Eschenblatt; 31.5.2018. – 33. Aus dem Waldmantel herausragende, nicht durch Unterwuchs bedrängte Eschenzweige werden häufig zur Eiablage genutzt; 28.5.2018.

der Eschenblätter statt. Oberseitenablagen kommen aber regelmäßig vor (Abb. 30). Der Anteil liegt zwischen 1-5 % der Eiablagen eines Jahres. Durchschnittlich große (Erst-)Gelege weisen eine Eizahl von ca. 200 bis 350 Eiern auf. Besonders große Gelege können aber auch über 400 Eier enthalten. Sehr kleine Eigelege von weniger als 50 Eiern (das kleinste Gelege bestand aus nur 12 Eiern) sind oft Restablagen älterer Weibchen oder aber das Ergebnis von vorzeitigem Abbruch des Eiablagevorgangs durch Störungen (z.B. bei aufkommendem Wind). Der Ablagevorgang wird manchmal unterbrochen und auf einer weiteren Blattfieder des Blattes fortgesetzt, was dann ebenfalls sehr kleine (Teil-)Gelege zur Folge hat.

Die Eier werden in mehreren Schichten abgelegt, gelegentlich auch in ungeordnet wirkenden, sich verjüngenden Haufen.

Die Strategie der Weibchen bei der Eiablage zeigt einerseits die Neigung, Eigelege an Eschenblättern zu platzieren, die bereits belegt sind (Abb. 31), andererseits gibt es auch eine Tendenz zur Streuung, indem weibliche Falter zur Eiablage aus den Kernhabitaten herausfliegen (bis zu zwei Kilometer), was die daraus resultierenden Raupengespinste später zeigen. Mehrfachbelegungen einzelner Eschenblätter sind auch von anderen Standorten in Deutschland bekannt. Ob einzelne Weibchen dabei „auch an den Ort des vorangegangenen Geleges“



Abbildungen 34-36. Eigelege von *Euphydryas maturna*. – 34. Massive Belegung einer Jungesche während des Populationshochs im Jahr 2009. Solche Individuendichten sind seither nicht mehr festgestellt worden; 14.6.2009. – 35. Verschiedene alte Eigelege (Färbung!) auf einem Fiederblättchen; 23.6.2010. – 36. Eigelege auf noch nicht vollständig ausgetriebenem Eschenblatt; 19.5.2011.

(FISCHER et al. 2017) zurückkommen, kann weder bestätigt noch dementiert werden, da hierzu keine gesicherten Erkenntnisse vorliegen. Die hohe Zahl der Eigelege an manchen Blättern zeigt aber, dass diese von mehreren Weibchen stammen müssen (Abb. 35). Selbst in sehr schwachen Flugjahren sind solche Mehrfachablagen festzustellen. Zeitgleich auf einer Esche ablegende Weibchen konnten schon häufiger beobachtet werden. Selten sieht man sogar zwei Weibchen, die parallel auf einem Blatt ablegen (Abb. 32). Nach DOLEK et al. (2013) bringt diese Ballung von Eigelegen auf einzelnen Eschen Überlebensvorteile für die daraus resultierenden Raupen. Während des Populationshochs im Jahr 2009 konnten hier extreme Zahlen festgestellt werden. Es fanden sich bis zu 20 Gelege auf einem Blatt (dabei acht Ablagen auf einer Blattfieder). Eine Jungesche (2 m Höhe) brachte es auf 50 Eigelege (Abb. 34). Solche Zahlen sind seit damals nicht mehr festgestellt worden.

Grundsätzlich können auf einem Eschenblatt alle Fiederblättchen belegt werden. Die Häufung der Gelege nimmt aber von der Blattspitze hin zu den hinteren Fiedern ab (vgl. DOLEK et al. 2008). Die meisten Gelege finden sich am Fiederblättchen der Blattspitze und dem ersten Fiederpärchen. Zählungen über mehrere Jahre ergaben für diesen Bereich bei belegten Eschenblättern einen Anteil von rund 63 % ( $n = 150$ ). Danach erfolgt eine gleichmäßige Abnahme der Gelege bis hin zum 6. Fiederpaar. Auch die Position der Gelege auf den einzelnen Fiedern variiert. Viele Eigelege werden direkt an die Mittelrippe platziert (ca. 55 % der Gelege). Bei Mehrfachablagen setzen die Weibchen das Gelege häufig unmittelbar neben ein bereits abgesetztes.

Ob neben den bekannten Auswahlkriterien der Weibchen für die Eiablage (Besonnung, Feuchteverhältnisse, Standort der Esche, Astposition etc.) noch weitere Faktoren eine Rolle spielen, ist unbekannt. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Weibchen in der Lage sind, die Bedingungen für die Raupen zu beurteilen, sobald diese die Eschen verlassen haben (z.B. Überwinterung am Boden, potentielle Fraßpflanzen im Frühjahr).

Inwieweit spezifische Eigenschaften der Laubblätter unterschiedlicher Eschen bei der Auswahl zur Eiablage eine Rolle spielen, kann hier nicht beantwortet werden.

Auffallend ist, dass verschiedene Eschenblätter nicht gleichermaßen für die Jungraupen beim Anfertigen eines Gespinnstes geeignet sind. Die Beschaffenheit der Blätter mancher Eschen ist

so geartet (besonders bei „kräftigen“ Blättern), dass die Jungraupen Probleme haben, die befreßene(n) Blattpfieder(n) mit Gespinstfäden zusammenzuziehen und ein Nest zu bauen, welches Schutz bietet. Solche Raupennester weisen eine erhöhte Mortalitätsrate auf und bleiben oft sehr klein.

Auch die Tatsache, dass einige Eschen nahezu in jedem Jahr mit Raupennestern besetzt sind, andere, oft unmittelbar benachbarte Bäume mit ähnlichen Voraussetzungen, dagegen weitestgehend gemieden werden, ist bemerkenswert. Für diese und viele andere Fragen zu *E. matura* besteht noch reichlich Untersuchungsbedarf.

#### Dank

Mein besonderer Dank gilt Dr. MICHAEL MEIER (Reutlingen) für die Durchsicht des Manuskripts, verbunden mit wichtigen Ergänzungen und Hinweisen. Viele Erkenntnisse über den Eschen-Scheckenfalter beruhen nicht zuletzt auf dem regen Informationsaustausch mit ihm über rund 20 Jahre im Rahmen des Artenschutzprogramms und des FFH-Monitorings.

Für die Erstellung der Karte bedanke ich mich bei UWE KNORR (Untermünkheim) und MICHAEL FALKENBERG (Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, SMNK), darüber hinaus gebührt Dr. ROBERT TRUSCH (SMNK) großer Dank für seine weitreichende Unterstützung bei der Erstellung der Publikation.

#### Literatur

- BOLZ, R. (1995): Bestandsentwicklung der Tagfalter in den Jahren 1993/1994 in Dimilin- und Btk-behandelten Eichenwäldern Mittelfrankens nach einer Schwammspinner- (*Lymantria dispar*)-Kalamität, dargestellt am Beispiel NSG „Gräfhof-Dachsberge“ und dessen Umgebung (Lepidoptera: Diurna). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik **1**: 63-76.
- BOLZ, R. (2001): Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas matura*). – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E. (Hrsg.): Berichtspflichten in NATURA-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhanges II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie. – Angewandte Landschaftsökologie **42**: 368-374.
- BOLZ, R., DOLEK, M. & GROS, P. (2013): Eschen-Scheckenfalter *Euphydryas matura* (LINNAEUS, 1758), S. 393-397. – In: BRÄU, M., BOLZ, R., NUMMER, A., KOLBECK, H., VOITH, J. & WOLF, W.: Tagfalter in Bayern. – Stuttgart (Ulmer)
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., GEYER, A., BALLETO, E. & BONELLI, S. (2013): Multiple oviposition and larval feeding strategies in *Euphydryas matura* (LINNÉ, 1758) (Nymphalidae) at two disjoint European sites. – Journal of Insect Conservation **17**(2): 357-366.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., GEYER, A. & LIEGEL, A. (2008): Die Habitatbindung von Maivogel und Heckenwollfalter: Ein Vergleich von zwei Lichtwaldarten. – In: Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Ökologische Bedeutung und Schutz von Mittelwäldern in Bayern. Tagungsband zur Fachtagung „Nutzung der Mittelwälder“ am 31.05/01.06.2006 in Bad Windsheim: 38-56.
- EBERT, G. (Hrsg.) (2005): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **10**. Ergänzungsband – 426 S.; Stuttgart (Ulmer).
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **1**. Tagfalter I. – 552 S.; Stuttgart (Ulmer).
- FISCHER, U., DOLEK, M., BOLZ, R. & KURTZ, M. (2017): Zur Situation des Eschenscheckenfalters (*Euphydryas matura* LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera) in Deutschland – ein Beitrag zur Biologie, Verbreitung, Gefährdung und Artenhilfe. – Entomologische Nachrichten und Berichte **61**, 2017/3-4: 181-196.
- FREESE, A., BENES, J., BOLZ, R., CIZEK, O., DOLEK, M., GEYER, A., GROS, P., KONVICKA, M., LIEGL, A. & STETTNER, C. (2006): Habitat use of endangered butterfly *Euphydryas matura* and forestry in Central Europe. – Animal Conservation **9**: 388-397.
- PRETSCHER, P. (2000): Verbreitung, Biologie, Gefährdung und Schutz des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas* [*Hypodryas*] *matura* LINNAEUS, 1758) in Deutschland. – Natur und Landschaft **75**: 439-448.
- SCHILLER, R. & BOLZ, R. (2007): *Euphydryas matura* (LINNAEUS, 1758) Eschen-Scheckenfalter. – In: KLAUSNITZER, B. & REINHARDT, R. (Hrsg.): Beiträge zur Insektenfauna Sachsens, Band 6: REINHARDT, R., SBIESCHNE, H., SETTELE, J., FISCHER, U. & FIEDLER, G. (2007): Tagfalter von Sachsen. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **11**: 417-423.
- SETTELE, J., FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (1999): Die Tagfalter Deutschlands. – 452 S.; Stuttgart (Ulmer).
- SETTELE, J., FELDMANN, R., REINHARDT, R. & HERMANN, G. (2009): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands. – 2. Aufl., 256 S.; Stuttgart (Ulmer).
- VOGLER, W. (1980): Zur geographischen Verbreitung von *Euphydryas* (*Melitaea*) *matura* L. in Europa und Asien (Lep. Nymphalidae). – Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e.V. Frankfurt a.M. **5**: 1-26.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen. – 659 S.; Augsburg (Naturbuch)



# Bläulinge (Lepidoptera: Lycaenidae) im Einzugsgebiet von Jagst und Kocher – Verbreitung, Ökologie und Vorschläge zu Schutzmaßnahmen

ROBERT GÜSTEN, MATTHIAS SANETRA & ROBERT TRUSCH

## Kurzfassung

In der Jagst-Kocher-Region im Nordosten von Baden-Württemberg wurden zehn bedrohte Bläulingsarten im Hinblick auf ihre aktuelle Verbreitung und ihre Biologie und Ökologie untersucht. Ausgewählt wurden die Feuerfalter *Lycaena dispar* und *L. hippothoe*, die Zipfelfalter *Satyrium spini* und *S. ilicis* sowie unter den Echten Bläulingen *Glaucopsyche alexis*, *Cupido minimus*, *Polyommatus thersites*, *Plebejus argus*, *Phengaris teleius* und *P. nausithous*. *Lycaena hippothoe* und *S. ilicis* sind im Untersuchungsgebiet verschollen. Die Präimaginalstadien (Eier und Raupen) von *L. dispar*, *S. spini*, *G. alexis*, *C. minimus*, *P. thersites* und *P. argus* wurden im Freiland beobachtet und die Beziehungen der Raupen zu Ameisen (Myrmekophilie) beschrieben. Durch die Untersuchung der Ameisenfauna von Standorten des Großen Wiesenknopfes wurde das Vorkommen potentieller Wirtsarten für *Phengaris teleius* und *P. nausithous* aus der Gattung *Myrmica* dokumentiert. Die Ergebnisse werden bezüglich des Vorliegens von regionalen Spezialisierungen im Vergleich zu anderen Populationen der behandelten Arten diskutiert. Daraus ergeben sich Implikationen für den praktischen Naturschutz bei der Berücksichtigung dieser bedrohten Arten in der Biotoppflege. Empfehlungen hierzu werden für die untersuchten Lebensräume (Magerrasen insbesondere an den Trockenhängen der Flusstäler, unterschiedliche Ausprägungen meso- bis xerophilen Grünlands) in den berücksichtigten Naturräumen formuliert.

## Abstract

### Blue butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae) in the catchment area of Jagst and Kocher (northeastern Baden-Württemberg) – distribution, ecology and suggestions for conservation

In the Jagst-Kocher region located in the northeast of Baden-Württemberg, present distribution patterns and life histories of ten endangered lycaenids were investigated. The species studied were the coppers *Lycaena dispar* and *L. hippothoe*, the hairstreaks *Satyrium spini* and *S. ilicis* as well as *Glaucopsyche alexis*, *Cupido minimus*, *Polyommatus thersites*, *Plebejus argus*, *Phengaris teleius* and *P. nausithous* among the blues. *Lycaena hippothoe* and *S. ilicis* seem to be extinct in the study area. The preimaginal stages (eggs and larvae) of *L. dispar*, *S. spini*, *G. alexis*, *C. minimus*, *P. thersites* and *P. argus* were detected in the field and their

relationships to ants (myrmecophily) are described. By examining the ant fauna on grasslands with the great burnet, possible host ant species of *Phengaris teleius* and *P. nausithous* belonging to the genus *Myrmica* were recorded. The results are discussed with regard to regional ecological specializations as compared to other populations of the investigated species. Consequences for practical conservation through more efficient biotope management of the endangered species are highlighted. Special recommendations are given for the habitats studied (xerothermic grassland particularly on dry slopes of river valleys, different forms of meso- to hygrophilous grassland) within their landscape units.

## Autoren

Dr. ROBERT GÜSTEN, Merckstraße 28, D-64283 Darmstadt; E-mail: robertgusten@aol.com  
 Dr. MATTHIAS SANETRA, Hunsrückstraße 7, D-64546 Mörfelden-Walldorf; E-mail: msanetra@gmx.net  
 Dr. ROBERT TRUSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe; E-mail: trusch@smnk.de

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung	94
1 <i>Glaucopsyche alexis</i> (Alexis-Bläuling)	96
2 <i>Cupido minimus</i> (Zwerg-Bläuling)	100
3 <i>Polyommatus thersites</i> (Esparsetten-Bläuling)	105
4 <i>Plebejus argus</i> (Argus-Bläuling)	110
5 <i>Satyrium spini</i> (Kreuzdorn-Zipfelfalter)	115
6 <i>Satyrium ilicis</i> (Brauner Eichenzipfelfalter)	120
7 <i>Lycaena dispar</i> (Großer Feuerfalter)	121
8 <i>Lycaena hippothoe</i> (Lilagold-Feuerfalter)	127
9 <i>Phengaris teleius</i> , <i>P. nausithous</i> (Heller und Dunkler Wiesenknopf- Ameisenbläuling)	128
10 Naturschutz und Biotoppflege	133
Dank	139
Literatur	140

## Einleitung

Die Tagfalterfamilie der Bläulinge (Lycaenidae) wird in mehrere Unterfamilien aufgeteilt, von denen drei in Mitteleuropa vorkommen: Feuerfalter (Lycaeninae), Zipfelfalter (Theclinae) und Echte Bläulinge (Polyommatae). Bläulingsraupen und Ameisen gehen oft wechselseitige Beziehungen miteinander ein (Myrmekophilie), die von einer fakultativen Symbiose (Raupe an der Nahrungspflanze mit Ameisengarde) bis zum obligaten Parasitismus (Leben der Raupe im Ameisennest) reichen (z.B. FIEDLER 2006). Bei den fakultativ Myrmekophilen werden die Raupen regelmäßig von Ameisen besucht, wobei die Ameisen Futtersekret erhalten und die Raupen einen gewissen Schutz durch die Ameisen genießen. Bei dieser Lebensweise wird zumeist beobachtet, dass verschiedene Ameisenarten in Beziehung zu den Raupen einer bestimmten Bläulingsart treten können, auch wenn gebietsweise oft nur eine bis wenige Ameisenarten als Partner fungieren (vgl. z.B. LAFRANCHIS & LAFRANCHIS 2012, SANETRA et al. 2015). Zudem werden die Bläulingsraupen in wechselnder Häufigkeit auch ohne Ameisengarde angetroffen (z.B. FIEDLER 2006, LAFRANCHIS et al. 2015). Seltener als bei den Echten Bläulingen findet man Ameisenbegleitung bei Zipfelfaltern und Feuerfallern (vgl. FIEDLER 1991, 2006), jedoch gibt es hierzu deutlich weniger detaillierte Untersuchungen.

Im Gegensatz dazu stehen die Raupen einiger Echter Bläulinge in so starker Abhängigkeit zu bestimmten Ameisenarten, dass sie ohne deren Anwesenheit nicht eigenständig überleben könnten. So ist beispielsweise *Plebejus argus* (LINNAEUS, 1758) obligatorisch mit unterschiedlichen Arten von Wegameisen (*Lasius* spp.) als Symbiosepartner assoziiert (FIEDLER 2006, LAFRANCHIS et al. 2015). Im Falle der Ameisenbläulinge aus der Gattung *Phengaris*\* ist die Bläulings-Ameisenbeziehung zum Parasitismus evolviert, wobei sich die Raupe im Ameisennest entwickelt und sich dort bei einigen Arten räuberisch von der Ameisenbrut ernährt, bei anderen von den Ameisen gefüttert wird („Kuckucksarten“). Die Ameisenbläulinge leben in den frühen Larvalstadien vegetarisch an bestimmten Wirtspflanzen, später werden sie dann von Knotenameisen der

Gattung *Myrmica* in deren Nester aufgenommen (z.B. TARTALLY et al. 2019).

Viele Bläulinge sind deutschlandweit in ihrem Bestand rückläufig, und einige Arten sind wegen ihrer akuten Gefährdung nach der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Anhänge II und IV) geschützt („FFH-Arten“). In Baden-Württemberg ist eine Abnahme der Populationen für die meisten Schmetterlingsarten gut dokumentiert (FILZ et al. 2013, HABEL et al. 2019). Insbesondere können die historischen und aktuellen Verbreitungsgebiete mittels der Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (LDS-BW; www.schmetterlinge-bw.de) am Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) dargestellt werden. Als Hauptursache für den Artenschwund kann die Verschlechterung der Lebensräume verantwortlich gemacht werden, wobei Nahrungsspezialisten stärker betroffen sind als Arten mit generalistischer Lebensweise (z.B. HABEL et al. 2016). Beeinträchtigungen entstehen vor allem durch land- und forstwirtschaftliche Aktivitäten (z.B. Überdüngung), aber auch Pflegemaßnahmen in den Schutzgebieten sind teilweise nicht unproblematisch. Dabei sind die Präimaginalstadien (Eier, Raupen und Puppen) wegen ihrer Standorttreue anfälliger gegenüber anthropogenen Einflüssen als die flugfähigen Falter. Für den praktischen Naturschutz ist es daher wichtig, eine möglichst genaue Charakterisierung der Entwicklungshabitate bedrohter Schmetterlinge zu erlangen (z.B. DOLEK & GEYER 2000, DOLEK et al. 2019), um dann gezielte Schutzmaßnahmen für die Arterhaltung einzuleiten.

Die vorliegende Studie behandelt die Jagst-Kocher-Region im Nordosten von Baden-Württemberg, welche südlich an den artenreichen Naturraum Tauberland (z.B. EBERT & RENNWALD 1991, SANETRA et al. 2015) angrenzt. Durch frühere Nachweise aus der Datenbank (LDS-BW) war bekannt, dass relativ viele gefährdete Bläulingsarten potentiell in der Region vorkommen. Auf der anderen Seite wies das Gebiet einen schlechten Durchforschungsgrad in Bezug auf die Tagfalterfauna auf (gemessen an der Artenzahl pro TK25-Quadrant). Folglich war ein bedeutender Zuwachs an faunistischen Erkenntnissen durch die Kartierung zu erwarten. Das Untersuchungsgebiet beinhaltet die Einzugsbereiche der beiden Fließgewässer Jagst und Kocher, wo es sich über drei Naturräume (im Sinne der naturräumlichen Gliederung Deutschlands nach MEYNER & SCHMITTHÜSEN 1955) erstreckt: die Kocher-Jagst-

\* Die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur hat entschieden (ICZN 2017), dem Gattungsnamen *Maculinea* VAN ECKE, 1915, keine Priorität vor *Phengaris* DOHERTY, 1891, zuzuerkennen. Dem Antrag von BALLETTTO et al. (2010) wurde damit nicht stattgegeben.





Abbildung 1. Untersuchungsgebiet in der Jagst-Kocher-Region mit den drei berücksichtigten Naturräumen und den Einzugsgebieten der beiden Hauptfließgewässer Jagst und Kocher (getrennt durch grüne Zwischenlinie). – Grafik: ROBERT GÜSTEN, Kartengrundlage © LGL BW, LUBW.

Ebenen, die Hohenloher-Haller-Ebene und die Schwäbisch-Fränkischen Waldberge (Abb. 1). Nicht eingeschlossen sind die Flussoberläufe, naturräumlich im Albvorland (Jagst) und der Schwäbischen Alb (Kocher) gelegen. Administrativ umfasst das Gebiet Teile der Landkreise Heilbronn, Hohenlohekreis und Schwäbisch Hall (Regierungsbezirk Stuttgart).

Zehn Bläulingarten mit verschiedenen ökologischen Ansprüchen wurden für die Untersuchungen ausgewählt, wobei sowohl Trockenlebensräume als auch bestimmte feuchtere Standorte berücksichtigt wurden. Die wärmeliebenden Arten, wie *Glaucopsyche alexis* (PODA, 1761), *Cupido minimus* (FUESSLIN, 1775), *Polyommatus thersites* (CANTENER, [1835]) und *Plebejus argus*, sind an die in der Region verbreiteten Kalkmagerrasen verschiedener Ausprägung gebunden. Vorzugsweise kommen diese an den

tief eingeschnittenen Muschelkalkhängen der Flusstäler in klimatisch begünstigten Bereichen vor. Auch der Zipfelfalter *Satyrrium spini* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) findet hier seinen Lebensraum, ist aber stärker auf das Vorhandensein von Heckenzügen und Waldrändern angewiesen. Einen gänzlich anderen Biotoptyp stellen die meso- bis hygrophilen Wiesen und Weiden dar, welche den Feuerfalter-Arten *Lycaena dispar* ([HAWORTH], 1802) und *Lycaena hippothoe* (LINNAEUS, [1760]) sowie den Ameisenbläulingen *Phengaris teleius* (BERGSTRÄSSER, 1779) und *Phengaris nausithous* (BERGSTRÄSSER, 1779) als Lebensraum dienen können. In der Region finden sich diese Grünlandbereiche gewässernah in den Flusstälern, zum Teil aber auch auf den Hochflächen und eingestreut in das bewaldete Hügelland. *Satyrrium ilicis* (ESPER, [1779]) ist eine sogenannte „Lichtwaldart“, die insbesondere

Waldlichtungen und Waldinnensäume bewohnt und von der nur spärliche Einzelmeldungen aus der Jagst-Kocher-Region vorliegen.

Der hohe Grad der Spezialisierung bei vielen Bläulings-Arten beinhaltet enge Interaktionen mit speziellen Wirtspflanzen und Ameisenpartnern, die auch geographisch stark variieren können (z.B. EBERT & RENNWALD 1991, SANETRA et al. 2015). Ein effektiver Schutz dieser Arten wird nur ermöglicht, wenn eingehende regionsspezifische Kenntnisse über diese besonderen Ansprüche an die Umwelt vorliegen, da sie den genauen Charakter der bevorzugten Larvalhabitate beeinflussen. In der vorliegenden Studie wurden daher die biologisch-ökologischen Grundlagen erforscht, die für den Erhalt der ausgewählten Zielarten in der Jagst-Kocher-Region von Bedeutung sind. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse wurden Vorschläge für die Biotop- und Landschaftspflege formuliert, die zielgerichtet den Erhalt bestimmter Arten fördern können.

Mit dieser Veröffentlichung werden (1) die aktuelle Bestandssituation von zehn Bläulingsarten in der Jagst-Kocher-Region beschrieben, (2) die Ökologie (insbesondere der Präimaginalstadien und ihre Beziehungen zu Ameisen) im Hinblick auf regionale Besonderheiten dargestellt sowie (3) Konzepte für einen dauerhaften Schutz durch spezifische Pflegemaßnahmen vorgestellt.

## 1 *Glaucopsyche alexis* (Alexis-Bläuling)

### 1.1 Verbreitung

Diese unverwechselbare Art konnte an 13 Lokalitäten im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen nachgewiesen werden (Abb. 2), wobei jeweils nur ein bis drei Exemplare pro Beobachtung verzeichnet wurden. Fast alle Fundorte liegen im mittleren Einzugsbereich der Jagst zwischen Jagsthausen und Mulfingen, nur zwei Lokalitäten befinden sich im nördlichen Einzugsbereich des Kocher bei Crispenhofen. Damit ist die Zahl der bisher bekannten Fundorte für *G. alexis* im Untersuchungsgebiet mehr als verdoppelt worden. Im südlichen Teil der Kocher-Jagst-Ebenen scheint *G. alexis* nicht regelmäßig vorzukommen, denn es gibt bislang nur eine Meldung aus dem Jahr 2015 an einem Trockenhang nördlich von Schwäbisch Hall. Auffallend ist die Tatsache, dass *G. alexis* über einen sehr langen Zeitraum (1964 bis 2013) aus der gesamten Region nicht gemeldet worden war und danach in kurzer Abfolge vier Nachweise erfolgten (LDS-BW). Es ist unklar, ob dies auf eine kürzliche Arealerweite-

rung oder auf unzureichende Durchforschung zurückzuführen ist. Trotz der einfachen Determination können die Falter aufgrund stets niedriger Individuenzahlen (siehe auch THUST et al. 2006, ELLER et al. 2007, REISER 2013) leicht übersehen werden. Zudem haben die Männchen einen ungestümen Flug, der nur selten unterbrochen wird. Die Vorkommen von *G. alexis* im Bereich der Kocher-Jagst-Ebenen stellen eine südliche Erweiterung des Arealis im Tauberland dar, wo die Art sehr weiträumig verbreitet ist (SANETRA et al. 2015). Dem isolierten Fund nahe Schwäbisch Hall stehen 15 bis 20 Lokalitäten im Untersuchungsgebiet südlich des regionalen Verbreitungsschwerpunkts von *G. alexis* im Jagst-Tal gegenüber, an denen die Art trotz günstiger Habitatstruktur und geeigneter Wirtspflanzenbestände nicht festgestellt werden konnte. Tauberland und Kocher-Jagst-Ebenen bilden das wichtigste Vorkommensgebiet in Baden-Württemberg, ansonsten tritt *G. alexis* nur noch kleinst-räumig am Oberrhein auf. Ein Nachweis von der Ostalb (LDS-BW) wurde nach Rücksprache mit dem Beobachter als Falschmeldung identifiziert.

### 1.2 Phänologie

Im Neckar-Tauberland fliegt *G. alexis* nach EBERT & RENNWALD (1991) in einer Generation schwerpunktmäßig in der zweiten Maihälfte (Spannweite: 5.5. bis 19.6.). Der früheste Fund aus dem Taubertal datiert vom 17.4.2014 (SANETRA et al. 2015), und SEITZ (1927) gab den Beginn der Flugzeit mit Ende April an. Die vorliegenden Beobachtungen in der Jagst-Kocher-Region reichen vom 4.5. bis 5.6. in den Jahren 2017-2019.

### 1.3 Wirtspflanzen und Eiablage

Die Eiablage von *G. alexis* wurde an zwei verschiedenen Pflanzenarten aus der Familie der Schmetterlingsblütler (Fabaceae) beobachtet (Tab. 1), an Saat-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) und Süßem Tragant (*Astragalus glycyphyllos*). Die Eier wurden einzeln in die sich entwickelnden Blütenstände der Esparsette (Abb. 4) oder in die noch eingerollten Fiederblättchen sich entwickelnder Blatt- und Blütenknospen des Süßen Tragants (Abb. 5) abgelegt (siehe auch SANETRA et al. 2015). Anhand dieser Beobachtungen konnten zusätzlich Eier durch selektive Suche an den beiden Pflanzenarten aufgefunden werden (Tab. 1), denn die Blüten und Blätter befinden sich zum Zeitpunkt der Eiablage in einem bestimmten frühen Entwicklungsstadium. Allerdings werden die Eier weit in die Knospen

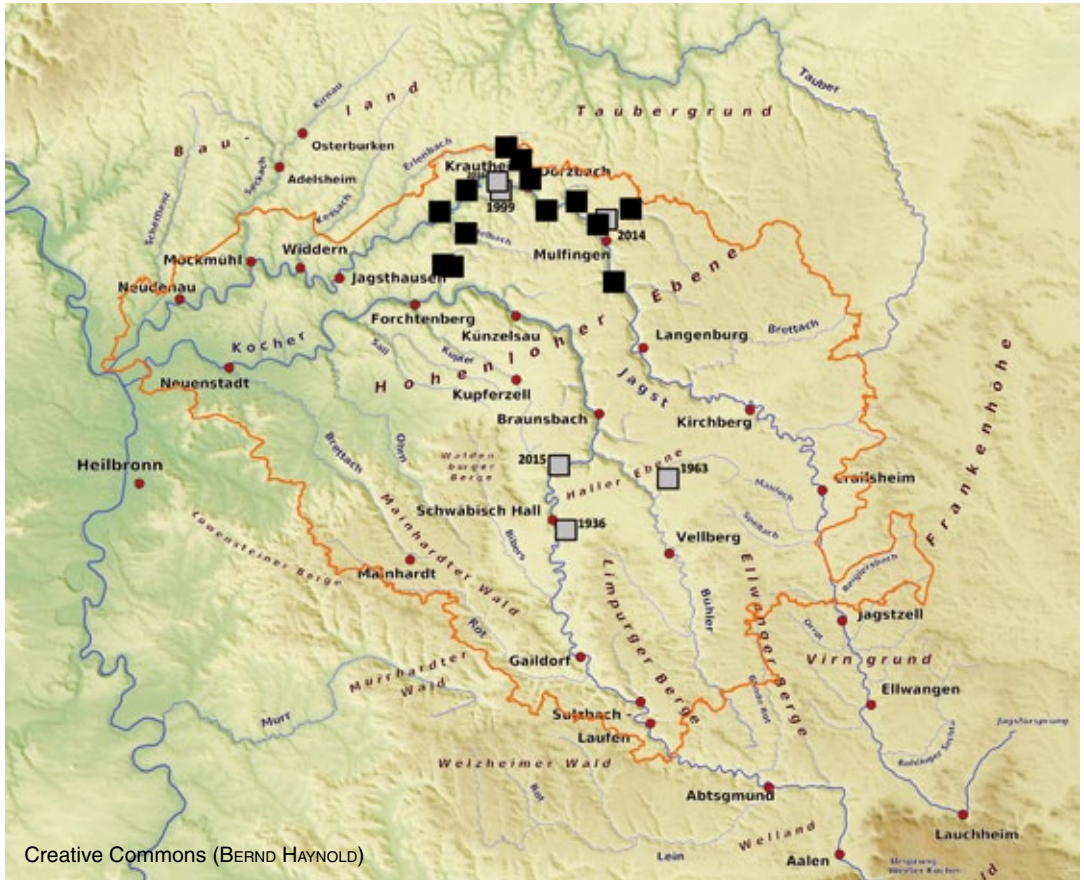


Abbildung 2. Fundorte von *Glaucopteryx alexis* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

hinein abgelegt und sind gewöhnlich erst einige Tage nach der Eiablage aufzufinden, da sie dann durch das Wachstum der Blätter und Blü-

tenstände nach außen hervortreten (Abb. 6). An Esparsette konnten drei Raupen im zweiten bis dritten Larvenstadium (Abb. 8), an Süßem Tra-

Tabelle 1. Eiablagebeobachtungen (Zahlen mit Pfeil) sowie Funde von Eiern und Eihüllen (Zahlen ohne Pfeil) bei *Glaucopteryx alexis* im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen. Bei den Eiablagebeobachtungen beziehen sich einzelne Einträge auf jeweils ein beobachtetes Weibchen.

Lokalität	Ort der Eiablage	Anzahl Eier	Datum
nördlich Crispenhofen: Kelterberg	<i>O. vicifolia</i> : ungeöffneter Blütenstand	→ 2	16.05.2017
nordwestlich Marlach: Stein	<i>O. vicifolia</i> : ungeöffneter Blütenstand	→ 4	04.05.2018
NSG Laibachswainberg: Untere Weinberge	<i>A. glycyphyllos</i> : Blattknospe	→ 1	22.05.2018
östlich Ailringen: Geißberg	<i>A. glycyphyllos</i> : Blattknospe	→ 2	22.05.2018
östlich Ailringen: Geißberg	<i>A. glycyphyllos</i> : Blattknospe	7	22.05.2018
östlich Ailringen: Geißberg	<i>A. glycyphyllos</i> : Blattknospe	1	05.06.2018
südwestlich Krauthheim: Armsberg	<i>O. vicifolia</i> : ungeöffneter Blütenstand	→ 1	17.05.2019

Tabelle 2. Raupenfunde und begleitende Ameisenarten bei *Glaucoopsyche alexis* im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen.

Lokalität	Wirtspflanze	Ameisenassoziation	Anzahl, Stadium	Datum
östlich Sindeldorf: Berg	<i>A. glycyphyllos</i>	<i>Lasius alienus</i>	1 Raupe L <sub>3-4</sub>	27.06.2017
östlich Ailringen: Geißberg	<i>O. viciifolia</i>	<i>Lasius alienus</i>	3 Raupen L <sub>2-3</sub>	22.05.2018
östlich Ailringen: Geißberg	<i>A. glycyphyllos</i>	<i>Lasius alienus</i>	5 Raupen L <sub>4-5</sub>	05.06.2018

gant sechs Raupen im dritten bis fünften Stadium (Abb. 3) gefunden werden (Tab. 2). Die Suche wurde dadurch erleichtert, dass sich die Raupen in einer Assoziation mit Ameisen befanden.

Die jahreszeitlich unterschiedliche Nutzung von zwei Eiablagepflanzen in Abhängigkeit von der Entwicklung der Blütenstände konnte durch Funde von Eiern und Raupen an einer Lokalität im selben Jahr eindeutig belegt werden. Die Blüten stellen die Hauptnahrung für die Raupen dar, auch wenn die Eier am Süßen Tragant häufig an die sich zusammen mit den Blüten entwickelnden Blätter abgelegt werden. Während am 22.5.2018 bereits kleine Raupen an blühenden Esparsetten gefunden wurden, erfolgten an derselben Lokalität noch zahlreiche Eiablagen in die sich entwickelnden Blätter und Blütenstände des Süßen Tragants. Zwei Wochen später (5.6.2018) wurden dann die fast erwachsenen Raupen an Süßem Tragant beobachtet, wohingegen die Es-

parsette weitgehend verblüht war und sich die zuvor daran befindlichen Raupen wahrscheinlich verpuppt hatten. Diese Anpassung gewährleistet, dass die Raupen genügend Nahrung zur Vollendung ihrer Entwicklung vorfinden. Würde das Ei in eine bereits zu weit entwickelte Blüte gelegt, so hätte die Raupe kaum Überlebenschancen, da die Blüte später längst vertrocknet wäre. Daraus ergibt sich, dass spät fliegende Weibchen von *G. alexis* in der Jagst-Kocher-Region nur noch an Süßem Tragant ihre Eier ablegen und nicht mehr an Esparsette. Auch EBERT & RENNWALD (1991) erwähnen die Möglichkeit einer jahreszeitlich unterschiedlichen Nutzung von Eiablagepflanzen.

Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich aus den Beobachtungen regionale Besonderheiten für *G. alexis* bei der Wahl der Wirtspflanzen. Es werden insbesondere Saat-Esparsette und Süßer Tragant von den Raupen als Nahrungsquelle genutzt. An einer Lokalität deutete der Aufenthaltsort einiger Falter auf die Dünablättrige Wicke (*Vicia tenuifolia*) als Eiablagepflanze hin. Die Larvalentwicklung an Vogelwicken (*Vicia cracca* agg.) wurde auch andernorts in Süddeutschland gemeldet (ELLER et al. 2007, REISER 2013, SANETRA et al. 2015). Im Gegensatz zu den Kocher-Jagst-Ebenen sind im Tauberland fünf verschiedene Schmetterlingsblütler als Nahrungspflanzen von *G. alexis* dokumentiert worden, wobei neben dem Süßen Tragant der Färberginster (*Genista tinctoria*) die wichtigste Rolle spielt (SANETRA et al. 2015). Diese Pflanzenart kommt im Bereich der Kocher-Jagst-Ebenen kaum vor, während umgekehrt die Saat-Esparsette im Tauberland wesentlich seltener ist und dort als Wirtspflanze eine untergeordnete Rolle spielt. Die westliche Verbreitungsgrenze von *G. alexis* an der Jagst (Abb. 2) lässt vermuten, dass der Bunten Kronwicke (*Securigera varia*) zumindest keine tragende Rolle als Nahrungspflanze zukommen kann. Diese Pflanze ist westlich des Areals von *G. alexis* an vielen Stellen häufig, während Süßer Tragant sehr vereinzelt auftritt und Saat-Esparsette nicht festgestellt wurde.



Abbildung 3. Erwachsene Raupe von *Glaucoopsyche alexis* mit Ameisengarde (*Lasius alienus*) an Blütenstand von *Astragalus glycyphyllos*; Geißberg bei Ailringen; 5.6.2018. – Foto: MATTHIAS SANETRA.



Abbildungen 4-9. Eiablage, Präimaginalstadien und Larvalhabitat von *Glaucopsyche alexis*. 4. Ei an jungem Blütenstand von *Onobrychis viciifolia*. Armsberg bei Krautheim; 17.5.2019; 5. Eiablage im Bereich einer Blattknospe von *Astragalus glycyphyllos*. Geißberg bei Ailringen; 22.5.2018; 6. Ei an einem Fiederblatt von *A. glycyphyllos* bei Ailringen; 22.5.2018; 7. Eiablagehabitat mit *O. viciifolia* am Kelterberg bei Crispenhofen; 16.5.2017; 8. Jungraupe (ca. L<sub>2</sub>) an Blütenstand von *O. viciifolia* mit Ameisenbesuch durch *Lasius alienus* bei Ailringen; 22.5.2018; 9. Zwei Raupen unterschiedlicher Größe an *A. glycyphyllos* in Assoziation mit *L. alienus* bei Ailringen; 5.6.2018. – Fotos: ROBERT GÜSTEN.

Für Baden-Württemberg werden als weitere Wirtspflanzen der Gewöhnliche Steinklee (*Melilotus officinalis*), Weißer Steinklee (*Melilotus alba*), Luzerne (*Medicago sativa*) und Sichelklee (*Medicago falcata*) angegeben (EBERT & RENNWALD 1991). Zahlreiche weitere Fabaceen-Arten dienen im mediterranen Raum als Nahrungspflanzen. Offenbar wird opportunistisch ein regional unterschiedliches Spektrum an Wirtspflanzen mit verschiedenen Blühzeitpunkten genutzt.

#### 1.4 Larvalhabitat

Die larvalen Lebensräume sind in der Regel Magerrasen verschiedener Ausprägung, jedoch unterscheiden sich die Pflanzenstandorte je nachdem ob Esparsette oder Süßer Tragant als Raupennahrung dient. Während die Esparsette meist größere zusammenhängende Bestände auf Offenflächen und Streuobstwiesen ausbildet (Abb. 7), handelt es sich beim Süßen Tragant oftmals um Einzelpflanzen bis zu kleineren Gruppen, die vorzugsweise in halbschattigen Bereichen entlang von Gebüschsäumen und Heckengebieten wachsen. Entsprechend finden sich die Raupen von *G. alexis* in der Jagst-Kocher-Region an Esparsette häufig im Bereich offener Wiesenflächen, wohingegen sie an Tragant eher entlang von Feldgehölzen oder im Halbschatten unter lockeren Baumbeständen leben. Auch an Wegböschungen und Randbereichen von Steinriegeln mit Tragant sind die Raupen zu finden. EBERT & RENNWALD (1991) sehen bezüglich der Larvalhabitate einen Trend zur Bevorzugung von Gebüschsäumen im Vergleich zu offenen Flächen.

#### 1.5 Myrmekophilie

Alle beobachteten Raupen von *G. alexis* waren mit Ameisen der Art *Lasius alienus* vergesellschaftet, die ein typischer Bewohner der Magerrasen auf Trockenhängen ist. Dabei waren die erwachsenen Raupen (Abb. 3) für die Ameisen deutlich attraktiver als die jüngeren Raupen (Abb. 8). Während sich bei den Raupen in frühen Stadien meist nur ein bis zwei Ameisen aufhielten, waren es bei den erwachsenen Tieren oftmals fünf bis acht Exemplare (Abb. 3). Nach Literaturangaben sind die Raupen von *G. alexis* fast immer mit Ameisen vergesellschaftet (z.B. FIEDLER 2006, LAFRANCHIS et al. 2015). Die Beobachtungen in der Jagst-Kocher-Region bestätigen diese Auffassung. Im Tauberland wurde lediglich eine von elf Raupen ohne Ameisengarde angetroffen (SANETRA et al. 2015). Aus

benachbarten Regionen (Tauberland, Mainfranken) liegen Beobachtungen von Assoziationen mit *Tapinoma erraticum*, *Lasius alienus* und *Lasius platythorax* vor (REISER 2013, SANETRA et al. 2015). Für andere Teile Europas werden Arten der Gattungen *Crematogaster*, *Lasius*, *Plagiolipsis* und vor allem viele *Formica*- und *Camponotus*-Arten genannt (FIEDLER 2006, ÁLVAREZ et al. 2012, LAFRANCHIS & KAN 2012, LAFRANCHIS & LAFRANCHIS 2012). Im Jagst-Tal wurden an einer Tragant-Pflanze zwei Raupen gefunden (Abb. 9). Dies könnte darauf hindeuten, dass die Raupen bei ausreichendem Ameisenbesuch bessere Überlebenschancen haben und somit bisweilen geklumpt vorkommen, wie es auch im Taubertal an Färberginster beobachtet worden war (SANETRA et al. 2015).

## 2 *Cupido minimus* (Zwerg-Bläuling)

### 2.1 Verbreitung

Dieser Bläuling kann aufgrund seiner geringen Größe und unscheinbaren Färbung (Abb. 11) leicht übersehen werden. Dies ist wohl ein Grund dafür, dass in der Jagst-Kocher-Region vor Beginn dieser Studie nur vier gesicherte Fundorte der Art bekannt geworden waren, drei davon erst nach 2010 (LDS-BW). Durch gezielte Nachsuche konnten 17 Vorkommensorte in der Region belegt werden (Abb. 10), wovon sich der größte Teil im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen befindet. Nur zwei Lokalitäten liegen wesentlich weiter südlich im Naturraum der Hohenloher-Haller-Ebene. Als Nachweismethode wurde in erster Linie die Suche nach Eiern an den Blüten der Raupennahrungspflanze, dem Gewöhnlichen Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), angewendet. Meist wurden an Stellen mit Einachweisen keine Falter gesehen, so dass die Eiusuche der Faltersuche deutlich vorzuziehen ist (vgl. SETTELE et al. 2015).

Die Schwerpunkte der Verbreitung von *C. minimus* in Baden-Württemberg liegen im Neckar-Tauberland, auf der Schwäbischen Alb und am südlichen Oberrhein (EBERT & RENNWALD 1991). Da die Vorkommen im Tauberland recht kräftig ausgebildet sind, erscheinen die Populationen der Kocher-Jagst-Ebenen als südlicher Ausläufer jenes Naturraums. Das Verbreitungsmuster ist diesbezüglich ähnlich wie bei *G. alexis*. Die beiden Vorkommensorte weiter südlich (und ein Standort bei Gaildorf, der noch 2014, aber aktuell nicht mehr besiedelt war) sind weiträumig isoliert. Diese Annahme wird belegt durch das Fehlen von *C. minimus* an sieben günstigen

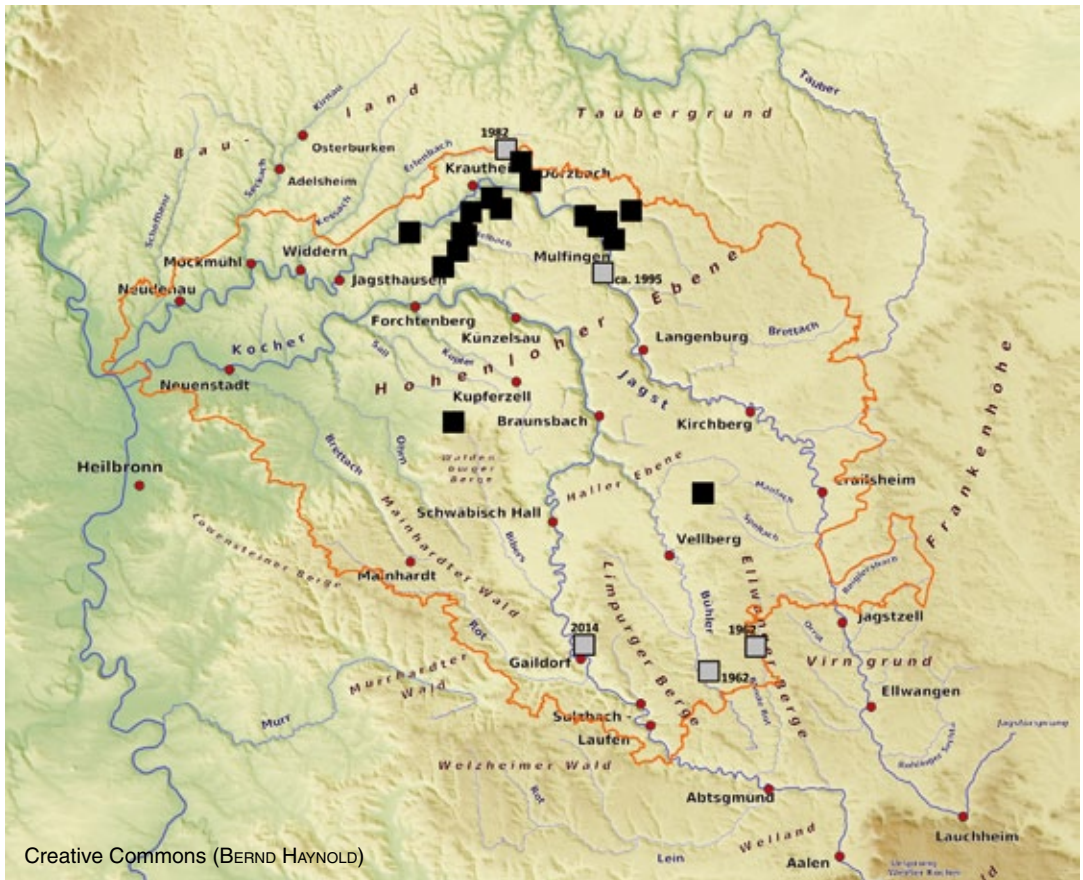


Abbildung 10. Fundorte von *Cupido minimus* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

Wundklee-Standorten zwischen den genannten Stellen sowie zwischen dem Areal im nördlichen Jagst-Tal und den isolierten südlichen Vorkommen (Abb. 10).

Die vorliegende Studie kam zu dem Ergebnis, dass auch sehr kleine Wundklee-Bestände von diesem Bläuling bewohnt werden. Somit können wahrscheinlich auch kleine, isolierte Populationen verhältnismäßig lange persistieren. Eine in Niedersachsen durchgeführte Untersuchung konnte zeigen, dass *C. minimus* über ein deutlich größeres Ausbreitungspotential verfügt als bislang vermutet wurde (KRAUSS et al. 2004). Diese Arbeit ergab aber auch, dass innerhalb eines zusammenhängenden Areals selten Wundklee-Standorte ohne Vorkommen von *C. minimus* registriert werden. Auch aus Bayern ist bekannt,

dass *C. minimus* durch seine Mobilität rasch neue Standorte erschließen kann (WILLIG 2013).

## 2.2 Phänologie

Nach EBERT & RENNWALD (1991) fliegt *C. minimus* im Neckar-Tauberland schwerpunktmäßig von Mai bis Juni. Im Juli sind Falter bereits selten, und die spärlichen Nachweise von Ende Juli bis Ende August müssen wahrscheinlich einer partiellen 2. Generation zugerechnet werden. Wie im Tauberland wird auch in Bayern in der kollinen Stufe von einer unvollständigen zweiten Generation berichtet. Dabei gibt es zeitlich oft einen fließenden Übergang von der ersten zur meist schwach ausgeprägten 2. Generation (WILLIG 2013), da eine sehr breite Streuung des Erscheinens der Falter der 1. Generation anzunehmen



Abbildung 11. Falter von *Cupido minimus*; Studiofoto; 22.4.2014. – Foto: DENNIS SANETRA.

ist. In der Jagst-Kocher-Region wurden Eier vom 25.4. bis 27.6. registriert. Eine Zucht aus im Mai gesammelten Eiern aus dem Jagst-Tal ergab eine Raupe, die sich verpuppte und im gleichen Sommer schlüpfte (A. SIEGEL, pers. Mitt.), was die Möglichkeit einer 2. Generation für die Region aufzeigt. Die Phänologie ist offenbar eng an die Blühzeiträume des Wundkleees angepasst, der in Mitteleuropa eine ausgeprägte Blüte im Frühjahr mit einer schwächeren, stark witterungsabhängigen Nach- oder Spätblüte im Sommer aufweist.

### 2.3 Wirtspflanzen und Larvalentwicklung

In der Jagst-Kocher-Region ist der Wundklee wahrscheinlich die einzige Nahrungspflanze für die Raupen. Von den übrigen bekannten Wirtspflanzen kommt nur der Kicher-Tragant (*Astragalus cicer*) vor, ist aber sehr selten. Auch der Wundklee findet sich im gesamten Untersuchungsgebiet nur lokal an oft recht isolierten Standorten. Ansonsten sind für Baden-Württemberg noch Raupenfunde am Gelben Blasenstrauch (*Colutea arborescens*) aus dem Kaiserstuhl-Gebiet dokumentiert.

Die Eier von *C. minimus* werden in den Blütenständen des Wundkleees abgelegt (Abb. 12), wo sie sich in den meisten Fällen an den Kelchen der Einzelblüten befinden, vereinzelt an Tragblättern (Tab. 3). Dort sind sie vergleichsweise leicht zu finden. Das liegt auch daran, dass sich oft mehrere Eier (bis zu neun: NSG Gipsbruch Kirchbühl, 24.5.2019) an einem Blütenstand befinden, in anderen Fällen wird von bis zu elf Eiern berichtet (WILLIG 2013). Dies gilt vor allem dann, wenn die Zahl der Wundklee-Pflanzen begrenzt ist oder im Hochsommer ein zunehmender Mangel an geeigneten Blütenständen herrscht. Die

Eiablage erfolgt nur an Blütenständen, deren Einzelblüten mehrheitlich noch nicht verblüht sind. Andernfalls könnten für die erwachsene Raupe zu wenige noch unreife Früchte für ihre Entwicklung verbleiben (s. unten).

Die Ergebnisse aus der vorliegenden Studie (Tab. 4), ergänzt durch Beobachtungen aus dem Main-Spessart-Kreis (wo *C. minimus* häufig ist), befinden sich in Einklang mit der Beschreibung der Larvalentwicklung an Wundklee durch EBERT & RENNWALD (1991). Nach dem Schlupf kriecht die Eiraupe (Abb. 13) von oben in einen Blütenkelch. Vermutlich erreicht sie erst im 2. Larvalstadium die Größe, um sich in die grünen, unreifen Nussfrüchte des Wundkleees hineinnagen zu können. Kot-Ablagerungen in der Frucht zeigen den Aufenthalt der Raupe in ihrem Inneren, wo sie sich vom Endosperm des Samens ernährt. Beim Erreichen einer entsprechenden Größe (Abb. 14) verlässt die Raupe die Frucht, in der danach ein Loch etwa in der Mitte zu sehen ist (Abb. 15). Nach einem Wechsel der Blüte hält sich die Raupe nun kopfüber in den Blütenkelchen auf und befrisst die Früchte von außen. Zu erkennen sind danach Löcher an der Basis der Früchte, wo sich der Embryo befindet. Zum Wechsel zwischen verschiedenen Blütenkelchen werden auch diese an der Basis durchnagt (Abb. 16). Die Zuordnung einzelner Larvalstadien zu den Entwicklungsabschnitten bedarf der Klärung, ebenso die Angabe von LAFRANCHIS et al. (2015), dass lediglich vier Stadien ausgebildet werden (und nicht fünf wie bei den meisten Lycaeniden).

An einer Lokalität konnten fünf Raupen im letzten Stadium in Blütenständen des Wundkleees mit größtenteils schon vertrockneten Blütenkelchen entdeckt werden (Abb. 17). Der Zustand der Blütenstände entsprach somit den Abbildungen von WILLIG (2013) und LAFRANCHIS et al. (2015). Für die Suche mussten die Blüten zum Teil geöffnet werden, damit die Raupen zum Vorschein kamen, einige Exemplare saßen aber auch außen gut getarnt auf dem fast gleichfarbigen Kelch. Laut WILLIG (2013) ragen die ausgewachsenen Raupen manchmal auch mit dem Hinterende aus dem zu klein gewordenen Kelch heraus. Eine zu einem anderen Zeitpunkt entdeckte Raupe füllte ihren Blütenkelch in Länge und Breite ganz aus (Abb. 16), ohne von außen sichtbar zu sein. Es war unklar, ob sie bereits im letzten Stadium war, ihre volle Größe schien sie jedoch noch nicht erreicht zu haben. Darauf deutet auch der im Vergleich zu den vorher geschilderten Fällen entwickelte Blütenstand hin. Es erscheint nahe-



Tabelle 3. Funde von Eiern und Eihüllen von *Cupido minimus* in den Naturräumen Kocher-Jagst-Ebenen und Hohenloher-Haller-Ebene.

Lokalität	Ort der Eiablage	Anzahl Eier	Datum
östlich Sindeldorf: Berg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	2	11.05.2017
nordöstlich Sindeldorf: Kelterweinberg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	2	11.05.2017
NSG Pflanzenstandorte Brühl und Rautel: Rautel	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	2	12.05.2017
östlich Altdorf: Hundsbuckel	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	4	12.05.2017
nördlich Westernhausen: Pfaffenberg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	2	16.05.2017
nördlich Crispenhofen: Kelterberg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	1	16.05.2017
westlich Diebach: Unterer Berg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	10	16.05.2017
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	5	08.06.2017
westlich Diebach: Unterer Berg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	8	27.06.2017
östlich Sindeldorf: Berg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	5	27.06.2017
nordöstlich Dörzbach: Büttelsberg (Ost)	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	1	25.04.2018
NSG Heide am Dünnersberg	<i>A. vulneraria</i> : Tragblatt	1	25.04.2018
nördlich Westernhausen: Pfaffenberg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	1	04.05.2018
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	3	09.05.2018
NSG Heide am Dünnersberg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	1	15.05.2018
NSG Laibachswainberg: Untere Weinberge	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	2	22.05.2018
östlich Altkrauthaim: Finstere Steige	<i>A. vulneraria</i> : Blüte, Tragblatt	13	17.05.2019
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>A. vulneraria</i> : Blüte, Tragblatt	ca. 45	24.05.2019
nordöstlich Sindeldorf: Kelterweinberg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	7	24.05.2019
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	ca. 10	07.06.2019
östlich Sindeldorf: Berg	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	5 Eihüllen	04.07.2019
nordöstlich Dörzbach: Büttelsberg (Ost)	<i>A. vulneraria</i> : Blüte	4 Eihüllen	04.07.2019

liegend, dass die voll erwachsenen Raupen häufig größenbedingt die Blütenkelche verlassen.

#### 2.4 Larvalhabitat

Die bevorzugten Lebensräume für die Entwicklung der Raupen stellen in der untersuchten Region Wundklee-Bestände auf kalk- oder gipshaltigen Magerrasen dar. Sehr günstige Standorte findet die Pflanze in Bereichen mit Offenbodenstellen (Abb. 18), so an Böschungen aufgrund von Hangbewegungen und Trittstellen von Wei-

detieren. Im Main-Spessart-Kreis (Bayern) konnten die Autoren große Bestände von Wundklee auf durch Bautätigkeit (Windräder) entstandenen Rohböden feststellen.

#### 2.5 Myrmekophilie

In der Jagst-Kocher-Region konnten keine Assoziationen mit Ameisen beobachtet werden (Tab. 4). In der Literatur sind dagegen einige solcher Beobachtungen beschrieben (z.B. FIEDLER 2006). Des Öfteren wurden kleine Ameisen (*Plagiolepis* sp.,

Tabelle 4. Raupenfunde von *Cupido minimus* in den Naturräumen Kocher-Jagst-Ebenen und Hohenloher-Haller-Ebene.

Lokalität	Wirtspflanze	Ameisenassoziation	Anzahl, Stadium	Datum
östlich Sindeldorf: Berg	<i>A. vulneraria</i>	keine	5 Raupen L <sub>4-5</sub>	27.06.2017
östlich Sindeldorf: Berg	<i>A. vulneraria</i>	keine	1 Raupe L <sub>4</sub>	04.07.2019
nordöstlich Dörzbach: Büttelsberg (Ost)	<i>A. vulneraria</i>	keine	2 Raupen L <sub>1-3</sub>	04.07.2019



Abbildung 12-18. Präimaginalstadien und Larvalhabitat von *Cupido minimus*. 12. Ei an einer Blüte von *Anthyllis vulneraria*; Gewann Berg bei Sindeldorf; 11.5.2017; 13. Eiraupe außen an Blütenkelch von *A. vulneraria*; Büttelsberg bei Dörzbach; 4.7.2019; 14. Jungraupe auf unreifer Frucht von *A. vulneraria* nach deren Verlassen; Studiofoto; 18.6.2019; 15. Öffnung an unreifer Frucht von *A. vulneraria* bei Dörzbach nach dem Verlassen durch die Jungraupe; 4.7.2019; 16. Fast erwachsene Raupe (ca. L<sub>4</sub>) kopfüber in separiertem Blütenkelch von *A. vulneraria* bei Sindeldorf; 4.7.2019; 17. Raupe im letzten Larvalstadium an halbtrockenem Blütenstand von *A. vulneraria* bei Sindeldorf; 27.6.2017; 18. Typischer lückiger Wuchsort von *A. vulneraria*. Ebersklinge bei Weltersberg; 17.5.2019. – Fotos: ROBERT GÜSTEN.

*Temnothorax interruptus*, seltener *Tapinoma* sp.) in den Blütenköpfen des Wundkleees angetroffen, die als Ameisenpartner von *C. minimus* in Frage kommen würden. In Deutschland scheint eine Vergesellschaftung der Raupen von *C. minimus* mit Ameisen eher gering ausgeprägt, zumindest liegen kaum Beobachtungen hierzu vor. FIEDLER et al. (1992) nennen *Lasius niger* als Raupenbegleiter für Bayern, an einer Lokalität in Thüringen wurde die Mehrzahl der registrierten Raupen von Ameisen besucht (DUMKE, M. in Lepiforum). Aus dem benachbarten Frankreich wurden hingegen zahlreiche Beobachtungen von Ameisen-Assoziationen gemeldet, so dass hier der Grad der Myrmekophilie als recht hoch (> 80 %) eingestuft wird (LAFRANCHIS et al. 2015). Letztere Autoren dokumentieren fotografisch die Assoziation mit *Lasius alienus* an Wundklee, ferner werden *Formica fusca*, *F. rufibarbis*, *Lasius niger*, *Myrmica rubra* und *Plagiolepis vindobonensis* als Ameisenpartner genannt.

Neben regionalen Unterschieden ist auch anzunehmen, dass die Raupennahrungspflanze einen erheblichen Einfluss auf die Etablierung von Ameisen-Assoziationen bei *C. minimus* hat. Möglicherweise steht für die Ausbildung einer Raupen-Ameisen-Beziehung an Wundklee nur eine kurze Phase von wenigen Tagen vor der Diapause oder Verpuppung zur Verfügung, wenn die Raupen den schützenden Blütenkelch verlassen müssen. Die Mehrzahl der bekannten Fraßpflanzen zeichnet sich hingegen durch Hülsenfrüchte aus, welche sich im Zuge der Reifung durch CO<sub>2</sub>-Absonderung aufblasen. Es liegt die Annahme nahe, dass sich dadurch die Raupen bis zum Abschluss ihrer Entwicklung in den Früchten aufhalten können. Fotografisch dokumentiert wurden die Raupen in den Früchten des Kicher-Tragants in Thüringen, auch in älteren Stadien (MELZER, H. in Lepiforum). Erwähnt wird der Nachweis in Früchten auch für den Gelben Blasenstrauch (Kaiserstuhl: K. WALZINGER in EBERT & RENNWALD 1991). Somit würde der Aufenthalt in den persistierenden Blütenkelchen des Wundkleees einen Ersatz für die Blasenfrüchte darstellen. Lediglich zwei Fabaceen-Arten, die für Südost-Frankreich als Wirtspflanzen angegeben werden (LAFRANCHIS et al. 2015), weisen keine Blasenfrüchte oder persistierenden Blütenkelche auf. Möglicherweise spielen Ameisen-Assoziationen gerade für die an diesen Pflanzen exponierten Raupen von *C. minimus* eine Rolle. Es ist aber auch zu erwähnen, dass bei den sehr großen Früchten des Gelben Blasenstrauchs die

Assoziation der Raupen von *Iolana iolas* (OCHSENHEIMER, 1816) (Blasenstrauch-Bläuling) mit *Lasius*-Ameisen innerhalb der Früchte belegt ist (LAFRANCHIS et al. 2015).

### 3 *Polyommatus thersites* (Esparsetten-Bläuling)

#### 3.1 Verbreitung

Es wurden 18 Lokalitäten mit aktuellen Vorkommen dieser Art in der Jagst-Kocher-Region registriert. Dabei wurden die Kenntnisse im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen mit 15 Fundorten bedeutend erweitert, gegenüber drei zuvor bekannten. Die Trockenhänge an der Jagst und teilweise in Seitentälern sind auf einem Abschnitt um Krautheim bis südlich von Muldingen von *P. thersites* recht dicht besiedelt (Abb. 19). Im Gegensatz dazu findet sich die Art im Naturraum Hohenloher-Haller-Ebene (mit angrenzenden Bereichen der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge) nur vereinzelt und lokal. Es existieren mindestens sechs relativ weit voneinander getrennte Vorkommen (Abstände 3 bis 8 km), die überwiegend von R. PROSI (Aalen) entdeckt wurden. Zwischen den beiden Verbreitungszentren von *P. thersites* wurden mehr als zehn geeignete Esparsetten-Standorte untersucht, an denen die Art nicht aufgefunden wurde. Der Artnachweis ist schwierig, da *P. thersites* meist zusammen mit dem häufigen und sehr ähnlichen *Polyommatus icarus* vorkommt. Es besteht insbesondere die Gefahr der Verwechslung mit dessen Form „*icarinus*“, die wie *P. thersites* keinen Basalfleck auf der Vorderflügelunterseite besitzt. In Zweifelsfällen ist die Absicherung durch Genitaluntersuchung männlicher Exemplare (Abb. 20) ratsam, wie es hier anhand von einigen Belegtieren durchgeführt wurde. In zwei Fällen wurde auch die Methode der Eisuiche mit Erfolg angewendet und zum endgültigen Nachweis die Raupen bis zum Adultstadium aufgezogen.

Im Gegensatz zu *G. alexis*, *C. minimus* und *S. spini* (s. Kap. 1.1, 2.1 und 5.1) besteht bei *P. thersites* kein größeres zusammenhängendes Vorkommen im benachbarten Tauberland. Vielmehr sind dort nur drei räumlich isolierte Fundorte bekannt (SANETRA et al. 2015), was hauptsächlich auf die im Vergleich zur Jagst-Kocher-Region deutlich geringeren Bestände der Saat-Esparsette zurückzuführen ist. In anderen Teilen Baden-Württembergs bewohnt *P. thersites* in regional begrenzten Vorkommen vor allem den südlichen Teil der Neckar-Gäuplatten und das Albvorland sowie die südliche Oberrheinebene.

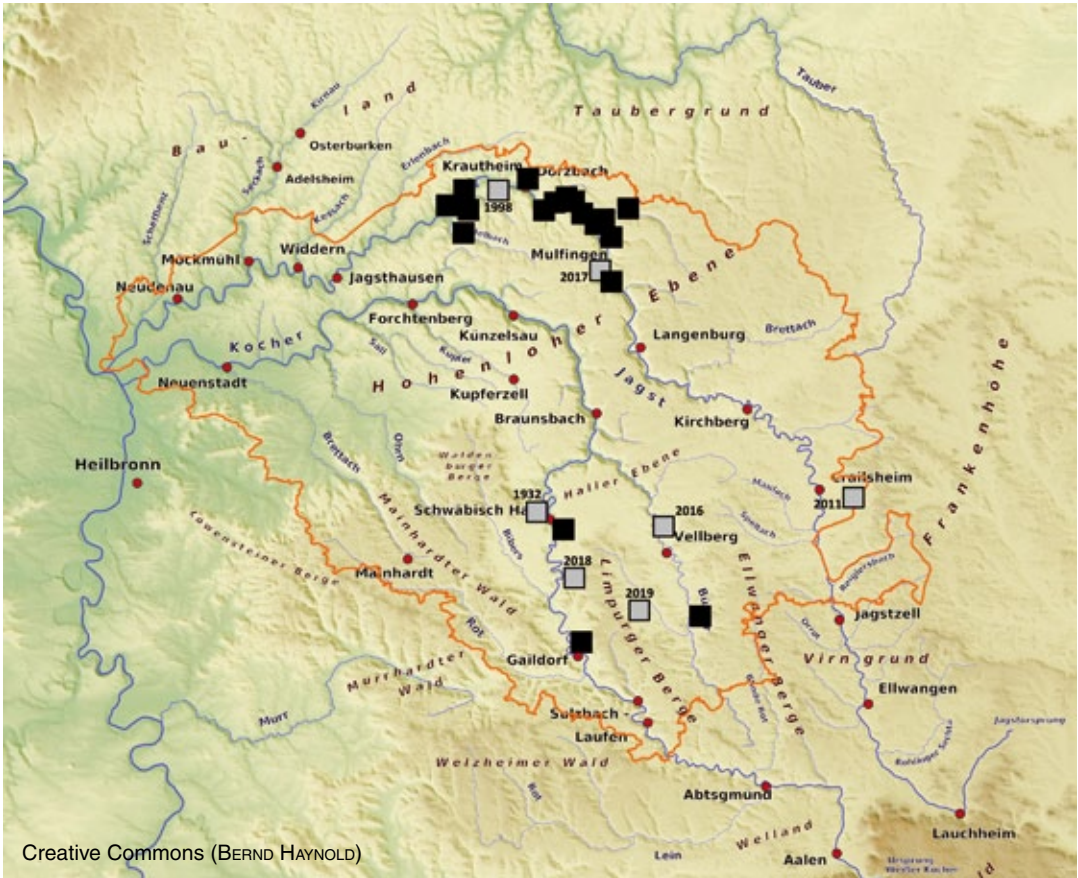


Abbildung 19. Fundorte von *Polyommatus thersites* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

### 3.2 Phänologie

In der Jagst-Kocher-Region wie auch andersorts in Baden-Württemberg und Bayern (EBERT & RENNWALD 1991, WILLIG et al. 2013) wird eine vollständige 2. Generation regelmäßig ausgebildet, welche oftmals individuenreicher ausfällt als die 1. Generation. Während dieser Studie wurden Falter der 1. Generation vom 9.5. bis 5.6., die der 2. Generation vom 4.7. bis 4.8. registriert. Die spärlichen Beobachtungen aus dem benachbarten Tauberland lagen 2014 ebenfalls in dieser Zeitspanne (SANETRA et al. 2015), während sie 2013 nach sehr kühlem Frühjahr für beide Generationen deutlich später erfolgten. Im sehr warmen Sommer 2018 wurde in einer gut untersuchten Lokalpopulation bei Gaildorf (Lkr. Schwäbisch Hall) eine partielle 3. Generation

Anfang September beobachtet (Abb. 21: R. PROSI, pers. Mitt.). Für Bayern werden vereinzelte Falter für den Oktober angegeben (WILLIG et al. 2013), die sehr wahrscheinlich gleichfalls einer 3. Generation zuzurechnen sind.

### 3.3 Wirtspflanzen und Eiablage

In Mitteleuropa kommen die Saat-Esparsette und die Sand-Esparsette (*Onobrychis arenaria*) für die Raupen von *P. thersites* als Nahrungsquelle in Frage. Die letztgenannte Pflanzenart wächst in Deutschland vor allem in Mainfranken und Thüringen (www.floraweb.de), jedoch nicht in der Jagst-Kocher-Region, womit dort alle Populationen strikt an das Vorkommen von Saat-Esparsette gebunden sind. Da dieser Schmetterlingsblütler im Jagst-Tal vergleichsweise häufig

auftritt, findet *P. thersites* hier vielfach günstige Lebensbedingungen. Sowohl weiter südlich im Untersuchungsgebiet als auch weiter nördlich im Tauberland wächst die Pflanze hingegen wesentlich stärker zerstreut, womit auch die Zahl der Vorkommen von *P. thersites* abnimmt.

Die Eiablage von *P. thersites* wurde sowohl bei der Frühjahrs- als auch bei der Sommergeneration beobachtet, wobei einige Unterschiede feststellbar waren (vgl. WILLIG et al. 2013). Im Frühjahr wurden die Eiablagen stets im Stängelbereich der Pflanzen, in den Achseln von Tragblättern und an der Basis der Fiederblätter beobachtet (Tab. 5, Abb. 22). Dabei wurden oft Stängelbereiche im unteren Drittel der Pflanze bevorzugt und dort manchmal mehrere Eier abgelegt. Sehr ähnliche Beobachtungen wurden auch im angrenzenden Tauberland (SANETRA et al. 2015) und in anderen Regionen Süddeutschlands (EBERT & RENNWALD 1991, WILLIG et al. 2013) gemacht. Stellenweise wurden auch Eier oder Eihüllen durch gezielte Suche gefunden, die sich bevorzugt an den kräftigen basisnahen Stängeln befanden. Die Determination der Eier ist recht sicher, da *P. icarus* seine Eier fast stets an Laubblättern ablegt und Esparsetten nur ausnahmsweise als Raupennahrungspflanze nutzt (NUNNER 2013a). Vereinzelt wird bei *P. thersites* von Eiablagen an Blütenständen berichtet (z.B. WILLIG et al. 2013), und ein solcher Fall wurde auch beobachtet (Tab. 5). Es wurde dabei jedoch ein Blütenstand einer Nachbarpflanze belegt, welcher in einer Blattachsel verhakt war, so dass



Abbildung 20. Männchen von *Polyommatus thersites*; Studiofoto; 3.8.2016. – Foto: DENNIS SANETRA.

die Eiablagestelle wohl mehr zufällig zustandekam. Da die Raupen sich nicht von den Blütenknospen ernähren, erscheint die Eiablage im Blütenstand unvorteilhaft.

Die Weibchen der Sommergeneration wurden am 4.8.2017 und 20.7.2018 bei der Eiablage auf einer Streuobstwiese bei Gaildorf beobachtet (Tab. 5), die etwa drei Wochen vor der Flugzeit gemäht worden war. Hier gab es zu diesem Zeitpunkt wieder frisch ausgetriebene Esparsettenpflanzen. Trotzdem fand die Eiablage überwiegend in der bodennahen Vegetation an dünnen Stängeln, Grashalmen oder anderen grünen Pflanzenteilen dicht bei den Esparsetten statt

Tabelle 5. Eiablagebeobachtungen (Zahlen mit Pfeil) sowie Funde von Eiern und Eihüllen (Zahlen ohne Pfeil) bei *Polyommatus thersites* in der Jagst-Kocher-Region. Bei den Eiablagebeobachtungen beziehen sich einzelne Einträge auf jeweils ein beobachtetes Weibchen.

Lokalität	Ort der Eiablage	Anzahl Eier	Datum
westlich Ailringen: Rötelweinberge	<i>O. vicifolia</i> : Stängel	→ 1	17.05.2017
nordwestlich Zaisenhausen: Altenberg	<i>O. vicifolia</i> : Stängel	3	11.06.2017
nordöstlich Gaildorf: Wacht	<i>O. vicifolia</i> , Grashalm, andere Blätter	→ 4	04.08.2017
nordöstlich Gaildorf: Wacht	<i>O. vicifolia</i> : Stängel	→ 4	09.05.2018
südöstlich Ailringen: Eulenberg	<i>O. vicifolia</i> : Stängel, Blattbasis	2	22.05.2018
NSG Heide am Dünnersberg	<i>O. vicifolia</i> : Stängel	1	05.06.2018
nordöstlich Gaildorf: Wacht	<i>Geranium</i> sp.: Blattunterseite	→ 1	20.07.2018
nordöstlich Gaildorf: Wacht	<i>Plantago media</i> : Blattoberseite	→ 1	20.07.2018
südwestlich Krauthheim: Armsberg	<i>O. vicifolia</i> : Tragblatt	→ 1	17.05.2019
südwestlich Krauthheim: Armsberg	<i>O. vicifolia</i> : ungeöffneter Blütenstand	→ 1	17.05.2019
nordwestlich Zaisenhausen: Altenberg	<i>O. vicifolia</i> : Stängel	1	07.06.2018

Tabelle 6. Raupenfunde und begleitende Ameisenarten bei *Polyommatus thersites* in der Jagst-Kocher-Region. Wirtspflanzen in Klammern, wenn Raupen nicht unmittelbar an ihr gefunden.

Lokalität	Wirtspflanze	Ameisenassoziation	Anzahl, Stadium	Datum
östlich Ailringen: Geißberg	( <i>O. viciifolia</i> )	keine (am Boden)	1 Raupe L <sub>3</sub>	05.06.2018
nordöstlich Gaildorf: Wacht	<i>O. viciifolia</i>	<i>Lasius alienus</i>	3 Raupen L <sub>4-5</sub>	15.06.2018
östlich Altdorf: Hundsbuckel	( <i>O. viciifolia</i> )	keine (am Boden)	1 Raupe L <sub>3</sub>	21.06.2018

(Abb. 23), jedoch in der Regel nicht an den noch jungen Fiederblättchen selbst. Diese Form der Eiablage nicht direkt an der Wirtspflanze ist bei *P. thersites* zuvor noch nicht beschrieben worden. WILLIG et al. (2013) berichten darüber, dass die 2. Generation ihre Eier meist an Blättchen sehr junger Esparsetten oder an frischen Seitentrieben abgefressener Pflanzen ablegt.

Zwei Eier, die sich auf Nicht-Wirtspflanzen befanden, wurden eingesammelt, und nach etwa zehn Tagen schlüpfen aus diesen die Raupen. Dieser Versuch wurde unternommen, um zu belegen, dass derart abgelegte Eier nicht überwintern. Eine Überwinterung der Eier ist bei *P. thersites* nicht bekannt (es überwintert nach GEYER et al. 2006 das 3. Raupenstadium), aber die Ablage an trockenem Pflanzenmaterial ist eine typische Strategie der Arten mit überwinternden Eiern (z.B. *Polyommatus daphnis*, Zahnflügel-Bläuling). Auf diese Weise sind die Eier bei feuchter Witterung im Winter vor Fäulnis geschützt. Das hier beobachtete Eiablageverhalten der Sommergeneration von *P. thersites* bleibt somit schwer verständlich, denn die Jungraupen müssen einen weiten Weg zum Futter zurücklegen ohne dass dabei ein Vorteil erkennbar wäre. Eine Rolle spielt möglicherweise der Zustand der kleinen nach der Mahd nachgewachsenen Pflanzen, welcher nicht den natürlichen Bedingungen zur Flugzeit der 2. Generation entspricht.

### 3.4 Larvalhabitat

Als Lebensräume für die Raupen von *P. thersites* wurden in der Jagst-Kocher-Region regelmäßig Esparsetten-reiche Magerwiesen festgestellt (meist einschürige Salbei-Glatthaferwiesen), die sich zum Teil in Streuobstbeständen erstreckten. Zusätzlich kamen Standorte auf Halbtrockenrasen mit relativ spärlicher Vegetation und nur verstreuten Gruppen von Esparsetten vor. Im südlichen Bereich auf der Hohenloher-Haller-Ebene gibt es fast nur Vorkommen auf mageren Extensiv-Wiesen, dafür bildet *P. thersites* hier stellenweise hohe Populationsdichten aus. Einige Raupenfunde aus der Region weisen darauf

hin, dass es eine Tendenz zur Bevorzugung von Esparsetten-Standorten mit besonders lückenhafter Vegetation gibt (Abb. 24), zumindest was die Überlebenschancen der Raupen angeht. Dies steht in Einklang mit der Beschreibung von Larvalhabitaten in Bayern an Sand-Esparsette (WILLIG et al. 2013) und im Tauberland an Saat-Esparsette (SANETRA et al. 2015). Auf Wiesen mit größeren zusammenhängenden Esparsetten-Beständen kann durch Mahd vorübergehend ein Zustand entstehen, bei dem die rasch nachtreibenden Esparsetten nicht überwachsen sind und ein relativ warmes Mikroklima durch die umgebenden Offenflächen gegeben ist (Abb. 66). Es ist auch vorstellbar, dass sich Raupen-Ameisen-Beziehungen (s. Kap. 3.5) an Esparsetten mit wenig umgebender Vegetation leichter etablieren als bei dichtem Bewuchs.

### 3.5 Myrmekophilie

Vier der fünf beobachteten Raupen von *P. thersites* wurden tagsüber ruhend unter den Esparsetten-Pflanzen aufgefunden (Abb. 25). In einem Fall hielt sich eine Raupe (L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>) in den frühen Abendstunden im oberen Bereich der Pflanze auf und zeigte dort Fraßaktivität. Sie wurde von bis zu vier Ameisen der Art *Lasius alienus* begleitet (Abb. 26). Eine Interaktion mit einer Ameise dieser Art wurde auch bei einer der am Boden ruhenden Raupen gesehen. Dazu passt die Angabe von HERRMANN (1998), der die Raupen im April mit Hilfe der „Ameisengarde“ unter den Blattrossetten finden konnte. Nach eigenen Beobachtungen wird das Auffinden der an der Pflanzenbasis ruhenden Raupen durch die Feststellung des arttypischen „Fensterfraßes“ (Foto in SANETRA et al. 2015, S. 57) in möglichst frischer Form erleichtert. Die Mehrzahl der bisherigen Beobachtungen deutet darauf hin, dass die Raupen von *P. thersites* unter den meisten Bedingungen dämmerungs- bis nachtaktiv sind (vgl. GEYER et al. 2006) und sich sonst im Bodenbereich unter den Pflanzen aufhalten. Bei diesem Verhalten gibt es jedoch Ausnahmen. So wurde zum Beispiel zu einem früheren Zeitpunkt (11.5.2012)



Abbildungen 21-26. Eiablage, Präimaginalstadien und Larvalhabitat von *Polyommatus thersites*. 21. Weibchen der 3. Generation bei der Eiablage an einer nachgetriebenen Pflanze von *Onobrychis viciifolia*; Wacht bei Gaildorf; 6.9.2018; 22. Ei der 1. Generation Stängel von *O. viciifolia* bei Gaildorf; 9.5.2018; 23. Ei der 2. Generation auf einem Grashalm bei Gaildorf; 4.8.2017; 24. Lückiger Bewuchs mit einzelnen *O. viciifolia* als typisches Larvalhabitat; Hundsbuckel bei Altdorf; 21.6.2018; 25. Raupe im vierten bis fünften Larvalstadium versteckt nahe der Basis einer Pflanze von *O. viciifolia* bei Gaildorf; 15.6.2018; 26. Raupe im vierten bis fünften Larvalstadium an Fiederblatt von *O. viciifolia* mit Ameisenbesuch (*Lasius alienus*) bei Gaildorf; 15.6.2018. – Fotos: ROLF PROSI (21), ROBERT GÜSTEN.

im Jagst-Tal um die Mittagszeit bei bedecktem Wetter eine Raupe mit zahlreichen Ameisen (*Lasius* sp.) weit oben in einer Esparsette fressend gefunden (Foto in SANETRA et al. 2015, S. 55). Es erscheint möglich, dass sich die Aktivitätszeiten der Raupen an denen der Ameisen orientieren. Im Tauberland wurden die Ameisenarten *Lasius alienus* und *Formica rufibarbis* als Begleiter von *P. thersites* festgestellt, wobei die zuerst genannte häufiger gefunden wurde (SANETRA et al. 2015). Aus anderen Regionen Europas werden *Lasius*-, *Tapinoma*-, *Camponotus*- und *Formica*-Arten gemeldet (FIEDLER 2006). Der Grad der Myrmekophilie bei *P. thersites* wird anhand von Beobachtungsdaten aus Frankreich mit über 80 % als sehr hoch eingestuft (LAFRANCHIS et al. 2015). Die Eindrücke aus der Jagst-Kocher-Region und dem Tauberland legen nahe, dass

die Anwesenheit der Ameisenpartner zum Erhalt einer lebensfähigen Population nötig sein dürfte. Unterstützend könnte hierbei sein, dass die in Frage kommenden Ameisenarten an Standorten mit warmem Mikroklima häufiger auftreten.

#### 4 *Plebejus argus* (Argus-Bläuling)

##### 4.1 Verbreitung

Die bereits vor Beginn der Studie bekannten Vorkommen von *P. argus* liegen ausnahmslos im zentralen Teil des Naturraums Hohenloher-Haller-Ebene vom Gebiet um Schwäbisch Hall östlich bis in den Raum Crailsheim (Abb. 27). Es konnten nur zwei zusätzliche Fundorte entdeckt werden. Einer von diesen liegt weiter nördlich nahe der Jagst (südl. Kirchberg) und wäre bei strikter Interpretation der naturräumlichen Gren-



Abbildung 27. Fundorte von *Plebejus argus* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.



zen nach MEYNEN & SCHMITTHÜSEN (1955) den Kocher-Jagst-Ebenen in ihrem südöstlichsten Ausläufer zuzurechnen. Außerdem konnte eine neue Lokalität mit wenigen Individuen in der Nähe einer größeren Population bei Vellberg (Abstand ca. 1 km) registriert werden. Insgesamt wurden lediglich sechs Fundstellen von *P. argus* in der Region aktuell bestätigt.

Auf der Hohenloher-Haller-Ebene kann man bei *P. argus* von einem weiträumig isolierten Teilareal sprechen, in dem darüber hinaus nur kleinräumige, aber zum Teil individuenreiche Lokalpopulationen bestehen. Die nächsten Vorkommen liegen auf der Ostalb (Entfernung  $\geq 30$  km) und im Tauberland. Unterstützt wird die Interpretation einer bestehenden Isolation durch die Untersuchung einer Lokalität nördlich von Langenburg auf den Kocher-Jagst-Ebenen, in etwa 20 km Abstand zur nächsten bekannten Population von *P. argus*. Allem Anschein nach ist dort die Habitatstruktur sehr günstig für die Art (ehemaliger Steinbruch mit großen Beständen von Wirtspflanzen und -ameisen, vgl. Kap. 4.3 und 4.5), dennoch kommt *P. argus* offenbar nicht vor.

Ein Nachweis aus dem Hergstbachtal nahe Möckmühl (nordwestliche Kocher-Jagst-Ebenen, Abb. 27) muss als Falschmeldung gedeutet werden. Bei dem Fundort handelt es sich um einen relativ steilen Trockenhang, ein Biotoptyp, der in der Region nicht von *P. argus* besiedelt wird. Es kam hier wohl zu einer Verwechslung mit *Plebejus argyrognomon* (BERGSTRÄSSER, 1779) (Kronwicken-Bläuling).

#### 4.2 Phänologie

Im untersuchten Gebiet wurden Falterbeobachtungen der 1. Generation in unterschiedlichen Jahren zwischen dem 18.5. und 27.6. gemeldet (LDS-BW). Die eigenen Nachweise von Imagines (Abb. 28) erfolgten vom 2.6. bis 21.6. Im Rahmen der Studie wurden keine Beobachtungen einzelner Populationen über einen längeren Zeitraum getätigt, so dass zur Länge der Flugzeit keine neuen Angaben gemacht werden können. Ein überraschend deutlicher Unterschied in der Phänologie zeigt sich im Vergleich zum nahegelegenen Tauberland. Während dort eine in manchen Jahren ähnlich individuenreiche 2. Generation fliegt (SANETRA et al. 2015), ist diese auf der Hohenloher-Haller-Ebene nur sehr schwach ausgeprägt. Lediglich in einem Falle wurden an einer Lokalität etwa 20 Falter gesehen (U. KNORR, pers. Mitt.), bei allen anderen Gelegenheiten nur bis zu fünf. Demgegenüber wurden zur Flugzeit

der 1. Generation mehrfach 200-300 Exemplare registriert (U. KNORR, pers. Mitt., eigene Beobachtungen). Die partielle 2. Generation ist im Zeitraum vom 2.8. bis 29.8. im Untersuchungsgebiet dokumentiert, Beobachtungen aus dem Juli gibt es dagegen bisher nicht. Stattdessen wurde im Tauberland in manchen Jahren eine Überlappung der beiden Generationen im Juli beobachtet (SANETRA et al. 2015).

#### 4.3 Wirtspflanzen und Eiablage

Während dieser Studie gelangen neun Beobachtungen von Eiablagen an zwei Vorkommensorten von *P. argus* in der Jagst-Kocher-Region. Die Eier wurden meist nicht an mögliche Wirtspflanzen, sondern unspezifisch an vertrocknetem Pflanzmaterial oder an grünen Pflanzenteilen platziert (Tab. 7). Relativ häufig wurde das Ei im Basisbereich von Gräsern an den untersten bereits vertrockneten Halmen abgelegt (Abb. 29) oder auch in umgebenden Moospolstern. In einem Fall erfolgte die Ablage an einem am Boden kriechenden Stängel des Gewöhnlichen Hornklee (*Lotus corniculatus*, Abb. 30), einer Raupennahrungspflanze in der Region (siehe nächster Abschnitt). In einem anderen Fall befand sich die Eiablagestelle auf der Blattunterseite an einem kleinen Exemplar des Gewöhnlichen Odermennigs (*Agrimonia eupatoria*), auf dem sich Ameisen der Wirtsart *Lasius niger* aufhielten. Bei den Beobachtungen wurde registriert, dass zumindest im Vorfeld einiger Eiablagen ein Kontakt zu potentiellen Wirtspflanzen



Abbildung 28. Männchen von *Plebejus argus* an einer Blüte von *Lotus corniculatus*; NSG Jagsttal mit Seitentälern zwischen Crailsheim und Kirchberg; 15.6.2018. – FOTO: ROBERT GÜSTEN.

Tabelle 7. Eiablagebeobachtungen bei *Plebejus argus* im Naturraum Hohenloher-Haller-Ebene. Einzelne Einträge beziehen sich auf das gewählte Ablagesubstrat.

Lokalität	Ort der Eiablage	Anzahl Eier	Datum
NSG Gipsbruch Kirchbühl	Grashalm: trockene Basis	→ 4	02.06.2018
NSG Gipsbruch Kirchbühl	Moos: trockene Stängel am Boden	→ 3	02.06.2018
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>Lotus corniculatus</i> : Stängel	→ 1	02.06.2018
westlich Crailsheim: Brühl	<i>Agrimonia eupatoria</i> : Blattunterseite	→ 1	21.06.2018

bestand. Dann aber suchten die Weibchen stets bodennahe Bereiche auf, wo es schließlich zur Eiablage kam. Vermutlich spielte hier die Wahrnehmung von Geruchsstoffen der Wirtsameisen als Auslöser eine Rolle, wie es das oben erwähnte Beispiel nahelegt. Insgesamt bestanden deutliche Anzeichen dafür, dass die Präsenz der Wirtsameisen bei der Auswahl der Eiablageorte eine größere Rolle spielte als das Vorkommen möglicher Fresspflanzen für die Raupen.

Die Raupe von *P. argus* frisst in der Regel an verschiedenen Schmetterlingsblütlern (Fabaceae), aber auch an Heidekrautgewächsen (Ericaceae; v.a. Besenheide, *Calluna vulgaris*) und Zistrosengewächsen (Cistaceae; v.a. Sonnenröschen, *Helianthemum* spp.). Eine Anzahl erwachsener Raupen wurde im NSG Gipsbruch Kirchbühl an Gewöhnlichem Hornklee gefunden. Die vorherrschende Bodenvegetation im Bereich der Wirtsameisenkolonien lässt daneben insbesondere den Hopfen-Schneckenklee (*Medicago lupulina*) als Raupennahrung vermuten. Dieselben beiden Schmetterlingsblütlern dienen im Tauberland als Fraßpflanzen (SANETRA et al. 2015), trotz einiger Unterschiede in der Habitatstruktur (s. Kap. 4.4). Weitere Fabaceen-Arten könnten ebenfalls genutzt werden, hingegen kommen Sonnenröschen und Besenheide in den Habitaten kaum bzw. gar nicht vor. Im Vergleich zu vielen anderen Tagfalterarten ist die *P. argus*-Raupe in Bezug auf ihre Wirtspflanze nur wenig wählerisch, auch wenn innerhalb einer Lokalpopulation meist nur eine oder wenige Nahrungspflanzen von den Raupen genutzt werden (z.B. NUNNER 2013b). Möglicherweise stellt die Breite des Wirtspflanzenspektrums eine Anpassung an die obligate Myrmekophilie dar (s. Kap. 4.5). Die Nutzung diverser Pflanzenarten könnte die Erschließung unterschiedlicher Habitattypen, in denen die Wirtsameise vorkommt, ermöglichen. Auch bei anderen obligat myrmekophilen Bläulingen scheint dieser Zusammenhang zu bestehen (z.B. FIEDLER 1996, FORISTER et al. 2010).

#### 4.4 Larvalhabitat

Die Mehrzahl der Fundorte von *P. argus* auf der Hohenloher-Haller-Ebene unterscheiden sich bezüglich ihrer Habitatcharakteristika auffällig von den Populationen des nahe gelegenen Tauberlandes. In der hier untersuchten Region sind die Lebensräume vorwiegend im Bereich von früheren Tagebauflächen zu finden (Abb. 31), während im Tauberland die individuenreichen Vorkommen auf aktuell oder ehemals militärisch genutzten Flächen siedeln (SANETRA et al. 2015). Den Flugstellen des Tauberlandes sehr ähnlich ist allerdings ein Bereich früherer militärischer Anlagen westlich von Crailsheim (Abb. 32). Ein ehemaliges Munitionsdepot nahe des NSG Kupfermoor (nordwestlich von Schwäbisch Hall) ist gesperrt und konnte nicht untersucht werden (Nachweis von *P. argus* 2007 durch S. MAYER, in litt.: Abb. 27).

Die Wirtsameise von *P. argus* in der Region, *Lasius niger* (s. Kap. 4.5), besitzt ein hohes Potential als Pionierart (SEIFERT 2017) und kann in Sekundärhabitaten nach der Beendigung der Abbauaktivität rasch dichte Populationen bilden. Diese bleiben offenbar gut erhalten, solange keine erhebliche Gehölzsukzession einsetzt. Im zentralen Bereich des NSG Gipsbruch Kirchbühl nordöstlich von Vellberg finden sich auch Jahrzehnte nach Beendigung des Tagesbaus Offenbodenflächen mit sehr geringem Deckungsgrad der Krautschicht (Abb. 31). *Lasius niger* und *P. argus* leben hier stellenweise in dichten Populationen. In etwa einem km Entfernung davon wurde ein kleines Vorkommen von *P. argus* auf einer Rinderweide entdeckt. In ähnlicher Weise fanden sich eine Reihe individuenarmer Bestände im Tauberland auf Mähweiden in bis zu 3 km Entfernung zu einem Truppenübungsplatz mit hoher Dichte von *P. argus* (SANETRA et al. 2015). Solche landwirtschaftlich genutzten Flächen beherbergen die Wirtsameise in geringerer Dichte und können nur in der Nähe starker Spenderpopulationen als Lebensraum von *P. argus* dienen.



Abbildungen 29-34. Präimaginalstadien und Larvalhabitat von *Plebejus argus*. 29. Ei an der Basis eines vertrockneten Grashalms; NSG Gipsbruch Kirchbühl bei Lorenzenzimmern; 2.6.2018; 30. Ei an der Basis eines Stängels von *Lotus corniculatus* im NSG Gipsbruch Kirchbühl; 2.6.2018; 31. Raupenfundorte (gelbe Markierungen) im NSG Gipsbruch Kirchbühl; 9.5.2018; 32. Lebensraum auf ehemaligem Militärgelände; Brühl bei Crailsheim; 21.6.2018; 33. Raupe der braunen Form im letzten (fünften) Larvalstadium im NSG Gipsbruch Kirchbühl, Wirtsameise (*Lasius niger*) am Hinterende mit dem Nektarorgan; 8.5.2018, 21:00 MESZ; 34. Puppe, ausgegraben aus oberflächennahen Galerien eines Nestes von *L. niger* im NSG Gipsbruch Kirchbühl; 7.6.2019. – Fotos: MATTHIAS SANETRA (29, 30), ROBERT GÜSTEN.

#### 4.5 Myrmekophilie

*Plebejus argus* ist eine von nur zwei Bläulingsarten in Mitteleuropa (neben *P. idas*), die eine obligatorische mutualistische (nicht-parasitische) Beziehung mit Ameisen (nach FIEDLER 1991) eingeht. Anders als bei den fakultativ myrmekophilen Arten (wie z.B. *G. alexis* und *P. thersites*) werden die Raupen nie ohne Ameisenbegleitung angetroffen, und es besteht eine ausgeprägte Wirtsspezifität.

Im NSG Gipsbruch Kirchbühl wurden zu zwei verschiedenen Zeitpunkten insgesamt zwölf erwachsene Raupen des letzten (fünften) Larvenstadiums (alle in der braunen Form) in der Abenddämmerung an Gewöhnlichem Hornklee beobachtet, welche mit Ameisen der Art *Lasius niger* vergesellschaftet waren (Tab. 8, Abb. 33). Später konnte auch eine Puppe durch gezielte Nachsuche aus den oberflächennahen Galerien eines Nestes von *L. niger* geborgen werden (Abb. 34; vgl. auch PONTIN 1990). Zum Nachweis der Dämmerungs- und Nachtaktivität wurden die Fundstellen der Raupen jeweils am nächsten Morgen erneut aufgesucht, wobei nur einmal ein Exemplar zu sehen war. Dies ist als starker Hinweis darauf zu werten, dass die Raupen sich tagsüber verbergen und erst abends an die Nahrungspflanzen begeben. In der Literatur gibt es Indizien für eine Tagaktivität der Raupen in montanen Habitaten und bei regnerischem Wetter (SBN 1987, EBERT & RENNWALD 1991). Vermutlich ist der Aktivitätszyklus der Raupen auf den der Wirtsameisen abgestimmt, welcher sich durch äußere Einflüsse verschieben kann. Auffallend war im NSG Gipsbruch Kirchbühl die Tatsache, dass relativ viele Raupen von *P. argus* auf einer vergleichsweise kleinen Fläche zu finden waren. Offenbar zielt die evolutive Strategie ab auf lokal sehr große Raupendichten mit hoher Überlebensrate, bedingt durch die enge Bindung an den Ameisenpartner.

Die obligat myrmekophile Lebensweise dieser Bläulingsart wurde somit für die Jagst-Kocher-Region eindeutig belegt. Zuvor war auch für das angrenzende Tauberland der unmittelbare

Nachweis von *L. niger* als Wirtsart gelungen (SANETRA et al. 2015). Die bisherigen Angaben aus Mitteleuropa (zusammengefasst in FIEDLER 2006 und NUNNER 2013b) nennen stets *L. niger* als Wirtsart von *P. argus* in trockeneren Habitaten, sowie *L. platythorax* in Feuchtlebensräumen (v.a. voralpine Hoch- und Übergangsmoore, mit Besenheide als Wirtspflanze). Eine Einzelmeldung von *L. alienus* aus den Alpen bedarf der Bestätigung. Das Fehlen von *P. argus* in den Magerrasen-Biotopen der Trockenhänge von Tauberland und Kocher-Jagst-Ebenen legt nahe, dass die dort sehr häufige Art *L. alienus* in aller Regel nicht als Wirt fungieren kann. Für eine isolierte Lokalpopulation in Wales ist *L. alienus* allerdings als einzige Wirtsart gemeldet worden (THOMAS 1985, JORDANO & THOMAS 1992). Für Südeuropa werden weitere *Lasius*-Arten in der Literatur genannt (RODRIGUEZ et al. 1991, LAFRANCHIS & KAN 2012).

Die Beobachtungen auf der Hohenloher-Haller-Ebene und im Tauberland (diese Studie, SANETRA et al. 2015) deuten zusammen mit Literaturangaben darauf hin, dass sich der gesamte Lebenszyklus von *P. argus* in den Ameisennestern abspielt und die Raupen nur zum Fressen an die Pflanzen gelangen. Der Zyklus beinhaltet, dass die Weibchen ihre Eier in der Umgebung der Nester ihrer Wirtsameise platzieren (vgl. JUTZELER 1989), was als ameisenabhängige Eiablage bezeichnet werden kann. Die frisch geschlüpften Eiraupen müssen dann von den Ameisen in die Nester eingetragen werden, wie dies von JORDANO & THOMAS (1992) gezeigt wurde. Diese Autoren konnten im Freilandexperiment in Wales das Eintragen aller Larvenstadien in die Nester von *L. alienus* dokumentieren. Auch bei einer Freilandbeobachtung in der Schweiz wurde gesehen, wie mehrere an der Basis ihrer Nahrungspflanzen sitzende Raupen nach einer Störung von den Ameisen in das Nest hineingezogen wurden (SBN 1987). In einem Freilandexperiment im Tauberland krochen vorher gezüchtete Raupen aktiv in die Nesthügel von *L. niger*, auf denen sie platziert worden waren (SANETRA et al. 2015). Eine wich-

Tabelle 8. Raupen- und Puppenfunde und begleitende Ameisenarten bei *Plebejus argus* im Naturraum Hohenloher-Haller-Ebene.

Lokalität	Wirtspflanze	Ameisenassoziation	Anzahl, Stadium	Datum
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>L. corniculatus</i>	<i>Lasius niger</i>	7 Raupen L <sub>5</sub>	08.05.2018
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>L. corniculatus</i>	<i>Lasius niger</i>	5 Raupen L <sub>5</sub>	23.05.2019
NSG Gipsbruch Kirchbühl	–	<i>Lasius niger</i> (Nestbereich)	1 Puppe	07.06.2019

tige offene Frage ist, wie die Jungrauen nach der Aufnahme in die Ameisenkolonien ihre Nahrungspflanzen erreichen. Im Bereich vieler Nester von *L. niger* in der Jagst-Kocher-Region und im Tauberland finden sich potentielle Raupenfraßpflanzen für *P. argus* nur vereinzelt und in geringer Anzahl.

## 5 *Satyrium spini* (Kreuzdorn-Zipfelfalter)

### 5.1 Verbreitung

Dieser Zipfelfalter (Abb. 36) wurde in erster Linie durch die Suche der Eier im Herbst und Winter an den Wirtsgehölzen nachgewiesen (vgl. HERMANN 2007). Zusätzlich erfolgten drei Neunachweise durch Raupenfunde nach gezielter Suche zur Raupenzeit im Mai/Juni an kleinen Kreuzdorn-Sträuchern. Die Beobachtung von je einem Falter

an zwei verschiedenen Lokalitäten war dagegen die Ausnahme, und die Suche nach Imagines wurde nicht zielgerichtet durchgeführt (s. auch SETTELE et al. 2015). Die aktuellen Nachweise stammen von neun Lokalitäten im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen und befinden sich dort hauptsächlich in südexponierten Lagen entlang der Jagst zwischen Krautheim und Langenburg (Abb. 35). Zuvor waren in dieser Region lediglich zwei Fundorte von *S. spini* verzeichnet gewesen. Dagegen konnten zwei Meldungen aus dem Landkreis Schwäbisch Hall von 1993 nicht bestätigt werden. Die dort aufgesuchten Lokalitäten zeichneten sich durch einen Mangel an kleinen, isoliert stehenden Kreuzdornen aus, welche für die erfolgreiche Larvalentwicklung vermutlich notwendig sind (s. Kap. 5.3). Möglicherweise lag bei diesen Meldungen eine Verwechslung

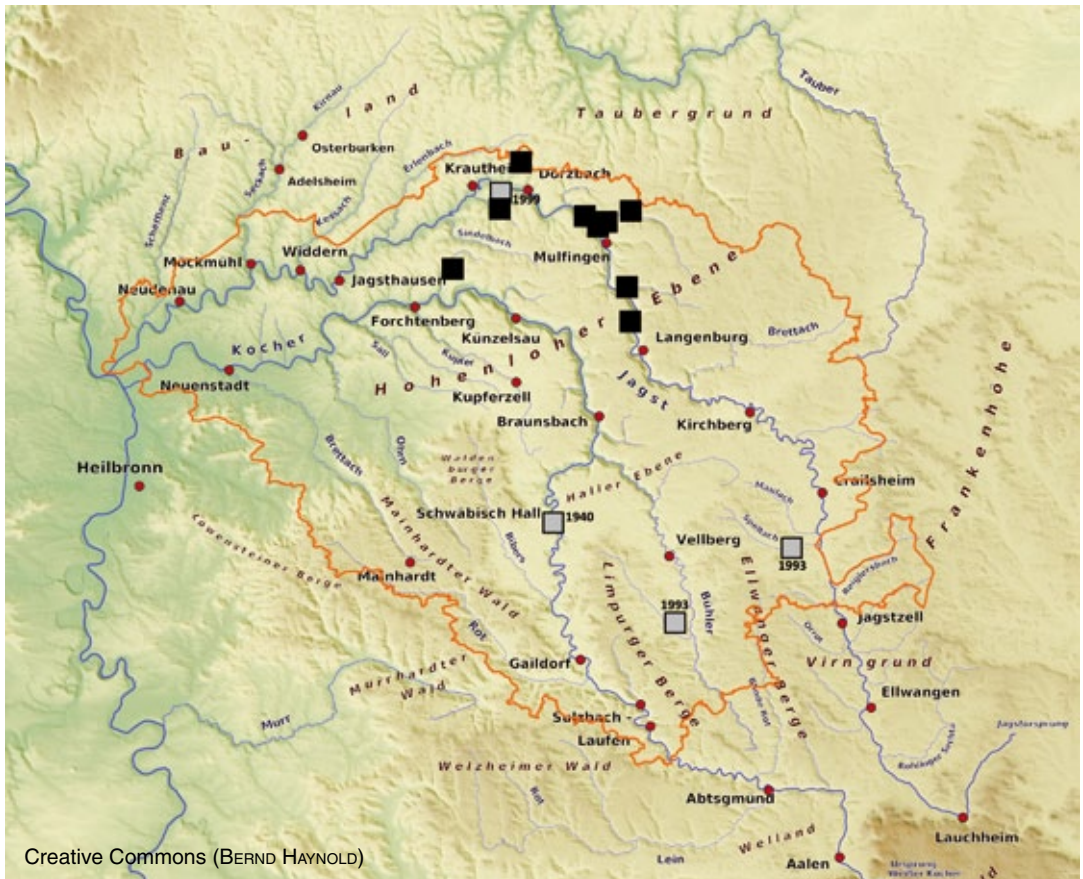


Abbildung 35. Fundorte von *Satyrium spini* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.



Abbildung 36, 37. Falter von *Satyrium spini* an einem Blütenstand von *Origanum vulgare*; Studiofoto; 23.6.2018; Fast erwachsene Raupe von *S. spini* an Blatt von *Rhamnus cathartica* mit Ameisenbesuch (*Lasius alienus*; Erlenbach bei Marktheidenfeld (Lkr. Main-Spessart, Bayern); 22.5.2019. – Fotos: DENNIS SANETRA.

mit *Satyrium acaciae* (Kleiner Schlehenzipfelfalter) vor, der in diesem Gebiet von den Autoren wie auch von anderen Beobachtern (LDS-BW) gefunden wurde. Relativ sicher gezeigt werden konnte das Fehlen von *S. spini* an einigen Stellen mit spärlichen Kreuzdorn-Vorkommen im Landkreis Heilbronn sowie für ein potentiell sehr günstiges Habitat östlich von Craillsheim.

*Satyrium spini* ist im nördlich angrenzenden Tauberland deutlich weiter verbreitet als in der Jagst-Kocher-Region (LDS-BW). Dies ist unter anderem auf einen höheren Anteil an wärmebegünstigten Trockenbiotopen zurückzuführen sowie auf die größere Häufigkeit des Purgier-Kreuzdorns (*Rhamnus cathartica*). Weitere Verbreitungsschwerpunkte von *S. spini* in Baden-Württemberg sind die Schwäbische Alb und das Oberrhein-Gebiet. In Nordbayern liegen die Hauptvorkommensgebiete auf Kalkstandorten im Jura und den Muschelkalkgebieten der Mainfränkischen Platten (KOLBECK 2013). Im Main-Spessart-Kreis sind die Vorkommen nach Beobachtungen der Autoren aktuell deutlich stärker ausgebildet als im Tauberland.

## 5.2 Phänologie

Im Neckar-Tauberland fliegt *S. spini* nach EBERT & RENNWALD (1991) in einer Generation von Mitte Juni bis Ende Juli/Anfang August. Die phänologischen Daten aus Bayern liegen in einem ähnlichen Zeitraum, reichen aber bis Anfang September (KOLBECK 2013). Für die Jagst-Kocher-Region liegen nur zwei eigene Falterbeobachtungen vom 11.7.2017 vor. Diese Exemplare waren be-

reits recht abgeflogen, so dass dies auf eine bereits weit fortgeschrittene Flugzeit hindeutete.

## 5.3 Wirtspflanzen und Eiablageorte

Die Eier von *S. spini* konnten im Herbst und Winter am Purgier-Kreuzdorn aufgefunden werden (Tab. 9), wo sie meist in kleinen Gruppen von zwei bis fünf Stück abgelegt worden waren (Abb. 9). Eihüllen und nicht geschlüpfte Eier konnten auch in einigen Fällen im Mai und Juni in der Nähe gefundener Raupen lokalisiert werden (Abb. 39). Die Eier befanden sich an sehr kleinen bis mittelgroßen Kreuzdorn-Sträuchern von etwa einem halben Meter (Abb. 40) bis drei Metern Wuchshöhe. Zwar ist es deutlich schwieriger an den größeren, bis zu sechs Meter hohen, Kreuzdornen nach den Eiern zu suchen, aber bisher gibt es keine Hinweise, dass diese zur Eiablage genutzt werden (s. auch EBERT & RENNWALD 1991). Häufig stehen die großen Kreuzdorn-Pflanzen innerhalb von weitgehend geschlossenen Gehölzsäumen, diese Standortsituation ist möglicherweise für eine erfolgreiche Raupenentwicklung nicht ausreichend wärmebegünstigt oder ungünstig für den Ameisenbesuch (s. Kap. 5.5). Die Ablagehöhe der gefundenen Eier lag im Bereich von 30 bis 150 cm. EBERT & RENNWALD (1991) berichten, dass die Eier an vollsonnig und warm stehenden Büschen bis in eine Höhe von 100 cm abgelegt werden. Aus Bayern sind Eifunde von 20 bis 250 cm Höhe über dem Boden belegt (KOLBECK 2013). Die Raupenfunde in überwiegend sehr geringer Höhe legen nahe, dass niedrig abgelegte Eier (ca. bis 50 cm) aufgrund

Tabelle 9. Funde von Eiern und Eihüllen von *Satyrium spini* im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen.

Lokalität	Ort der Eiablage	Anzahl Eier	Datum
NSG Pflanzenstandorte Brühl und Rautel: Rautel	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	3	23.11.2017
NSG Heide am Dünnersberg	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	10	23.11.2017
südöstlich Ailringen: Eulenberg	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	5	23.11.2017
NSG Laibachswainberg: Untere Weinberge	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	2	14.02.2018
nördlich Eberbach: Rückenberg	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	3	14.02.2018
NSG Pflanzenstandorte Pfahl und Sündrich	<i>Rh. cathartica</i> : Spross, Sprossverzweigung	13	23.11.2018
NSG Pflanzenstandorte Brühl und Rautel: Rautel	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	4	17.04.2019
südlich Hollenbach: Hollenbacher Berg	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	3	17.04.2019
nördlich Eberbach: Rückenberg	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	5	17.04.2019
NSG Pflanzenstandorte Pfahl und Sündrich	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	1	17.04.2019
nordwestlich Zaisenhausen: Altenberg	<i>Rh. cathartica</i> : Spross, Sprossverzweigung	5	07.06.2019
nördlich Unterregenbach: Notnagel	<i>Rh. cathartica</i> : Sprossverzweigung	8	07.06.2019
nördlich Unterregenbach: Notnagel	<i>Rh. cathartica</i> : Spross, Sprossver- zweigung	10	02.08.2019

der Suchweise seltener gefunden werden (auch bei den Eisuchen für die vorliegende Studie).

Der Purgier-Kreuzdorn ist für *S. spini* in der Jagst-Kocher-Region nach den vorliegenden Ergebnissen die einzige Nahrungspflanze für die Raupen. Aus Bayern wird zusätzlich noch der Felsen-Kreuzdorn (*Rhamnus saxatilis*) genannt (KOLBECK 2013). Über den Wert von Meldungen anderer Wirtspflanzen, ausschließlich auf der Basis von Raupenfunden, bestehen unterschiedliche Ansichten. So hielten nach EBERT & RENNWALD (1991) alle publizierten Angaben von Schlehe (*Prunus spinosa*) als Raupenfraßpflanze in Baden-Württemberg einer Nachprüfung nicht stand, während KOLBECK (2013) diese Möglichkeit für Bayern auf der Basis eines weit zurück liegenden Raupenfundes weiter in Betracht zieht. Die Meldungen von Faulbaum (*Frangula alnus*), der zur gleichen Familie (Rhamnaceae) wie der Kreuzdorn gehört, können aufgrund mangelhafter Dokumentation durchaus angezweifelt werden. EBERT & RENNWALD (1991) nennen frühere Publikationen von Raupenfunden aus dem Freiburger Mooswald („vereinzelt von Faulbaum geklopft“) sowie eines Exemplars bei Markgröningen (Neckarbecken, nördl. Stuttgart). Es bleibt jeweils unklar, ob die Zucht zum Falter zur sicheren Determination durchgeführt wurde. Auch KOLBECK (2013) führt den Faulbaum für Bayern als Wirtspflanze für *S. spini* an, auf der Basis eines Fotos von W. PIEPERS (in MALKMUS &

PIEPERS 2009). Bei der dort abgebildeten erwachsenen Raupe handelt es sich jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit um *Callophrys rubi* (Grüner Zipfelfalter), dessen Nahrungsspektrum den Faulbaum beinhaltet (BRÄU 2013). Neben anatomischen Merkmalen (deutlicher ausgebildete dorsale Rippen, Behaarung) spricht hierfür auch der Fraß an der Frucht des Faulbaums. Nach LAFRANCHIS et al. (2015) sowie nach eigenen Beobachtungen ernährt sich die Raupe von *S. spini* ab dem zweiten Stadium ausschließlich von den Blättern des Kreuzdorns. Insgesamt gesehen ist die Nutzung von Faulbaum durch *S. spini* fragwürdig. Während der vorliegenden Studie wurden nur begrenzt Nachsuchen an Faulbaum durchgeführt, jedoch würde dessen Häufigkeit und Verbreitung eine größere Abundanz von *S. spini* in der Jagst-Kocher-Region erwarten lassen, falls er regelmäßig als Wirtsgehölz fungieren würde.

#### 5.4 Larvalhabitat

Die zur Eiablage genutzten Kreuzdorn-Sträucher stehen vielfach in wärmebegünstigten Lagen an Gehölzrändern angrenzend an Magerrasen oder Streuobstwiesen (Abb. 41). Häufig werden auch einzeln stehende Exemplare auf steinigem oder felsigem Untergrund bevorzugt, wie z.B. im Bereich von Steinriegeln. Seltener wurden als Larvallebensräume kleine freistehende Kreuzdorne auf den Offenflächen der Magerrasen oder Wa-



Abbildung 38-44. Präimaginalstadien und Larvalhabitat von *Satyrium spini*. 38. Gelege mit vier Eiern an Sprossverzweigung von *Rhamnus cathartica*; NSG Heide am Dünnersberg bei Muldingen; 23.11.2017; 39. Drei Eihüllen und zwei ungeschlüpfte Eier an Sprossverzweigungen von *Rh. cathartica*; Altenberg bei Zaisenhausen; 7.6.2019; 40. Fundort von zwei Raupen an sehr niedrigen Pflanzen von *Rh. cathartica* an der Basis eines Obstbaums bei Zaisenhausen; 23.5.2019; 41. Typischer Standort niedriger Pflanzen von *Rh. cathartica* im Saumbereich eines Trockenhangs; NSG Laibachswenberg - Im Tal - Im Köchlein bei Laibach; 14.2.2018; 42. Jungraupe (ca. L<sub>2</sub>) auf Blattunterseite an *Rh. cathartica* in Assoziation mit *Lasius alienus* bei Zaisenhausen; 23.5.2019; 43. Blatt von *Rh. cathartica* mit Befraß durch erwachsene Raupe (auf der Unterseite sitzend); NSG Pflanzenstandorte Pfahl und Sündrich bei Crispenhofen; 24.5.2019; 44. Blattunterseite (s. Abb. 43) mit erwachsener Raupe. – Fotos: ROBERT GÜSTEN.



holderheiden registriert, wo aber aufgrund von Gehölzpflegemaßnahmen kaum Pflanzen zur Verfügung stehen (s. Kap.10, Abb. 67). Weiterhin besiedelt *S. spini* aufgelichtete Wälder und Heckenkomplexe, wo sich die Wirtspflanzen auch in halbschattigen Lagen befinden können. Eine solche Situation wurde beispielsweise auf einem zugewachsenen Steinriegel in der Nähe von Mulfingen festgestellt, auf dem der kleine Kreuzdorn unter einem nahezu geschlossenen Kronendach wuchs. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass keines der fünf bei zwei Gelegenheiten gefundenen Eier schlüpfte. In Mainfranken wurden häufiger Larvalhabitate von *S. spini* in lichten Kiefernwäldern registriert (SANETRA, unveröff.). Die Literaturangabe, dass bevorzugt einzeln stehende Kreuzdorn-Büsche belegt werden, könnte darauf hindeuten, dass entweder in der Eiphase oder zur Raupenzeit eine trockene bzw. schnell abtrocknende Umgebung essentiell ist (EBERT & RENNWALD 1991, WEIDEMANN 1995). Eine neue Erkenntnis zur Bedeutung der oft nur geringen Ablagehöhe der Eier über dem Boden ergibt sich aus der hier dokumentierten regelmäßigen Vergesellschaftung der Raupen mit Ameisen (s. Kap. 5.5).

### 5.5 Myrmekophilie

Die Raupen von *S. spini* konnten in der Jagst-Kocher-Region am Kreuzdorn in verschiedenen Larvenstadien ( $L_2$ - $L_5$ ) aufgefunden werden (Tab. 10). In der Regel saßen die Raupen auf der Blattunterseite (Abb. 42, 44) und waren beim Umdrehen der Zweige relativ gut zu sehen. Die jüngeren Raupen waren teilweise sogar leichter zu erkennen, weil sie etwas kontrastreicher gefärbt sind (Abb. 42). Mit etwas Erfahrung können zudem Fraßspuren (Abb. 43) und Kotkrümel Hinweise auf das Vorhandensein der Raupen geben. In der Literatur gibt es nicht viele Beobachtungen aus Deutschland, die sich auf Raupenfunde von *S. spini* beziehen (vgl. EBERT & RENNWALD 1991, KOLBECK 2013). Somit konnte erstmals eine nennenswerte Anzahl von elf Raupen in Baden-

Württemberg im Freiland unter natürlichen Bedingungen studiert werden. Von diesen wurden zwei Exemplare an einem neuen Fundort im südlichen Tauberland an der Nordgrenze zum Untersuchungsgebiet registriert. Hinzu kamen einige weitere Beobachtungen aus Mainfranken (SANETRA, unveröff.), wo *S. spini* sehr häufig ist und so die Raupensuche methodisch etabliert werden konnte.

Die meisten Raupen wurden in nur geringer Höhe über dem Erdboden (ca. 20-80 cm) festgestellt und befanden sich häufig in Begleitung von Ameisen der Art *Lasius alienus* (Tab. 10, Abb. 37, 42). Einmal wurde ein kurzer Besuch einer Arbeiterin von *Formica pratensis* an einer ausgewachsenen *S. spini*- Raupe registriert. Bereits jüngere Larvenstadien ( $L_2$ - $L_3$ ) waren für die Ameisen attraktiv, möglicherweise sogar stärker als die ausgewachsenen Raupen. Es liegt eine gewisse Parallele zur Myrmekophilie der Raupen von *Satyrium ilicis* (Brauner Eichenzipfelfalter) vor (z.B. KÖSTLER 2005), bei denen unlängst eine starke Attraktivität bereits im  $L_1$ -Stadium anhand von Filmaufnahmen dokumentiert wurde (PROSI, in litt.). Insgesamt hatte es den Anschein, als ob die Überlebenschancen der in sehr geringer Höhe abgelegten Eier von *S. spini* durch die Ameisenbegleitung besser waren und daher die Raupensuche an besonders kleinen Kreuzdorn-Sträuchern, Stockausschlägen oder bodennahen Zweigen häufiger zum Erfolg führte als in den oberen Bereichen. Es ist auch erwähnenswert, dass die Raupen von *S. spini* in anderen Teilen des Verbreitungsgebiets vorwiegend an niedrigen Büschen mit vielen bodennahen Ästen (Stechpalmen-Kreuzdorn, *Rh. alaternus*; Felsen-Kreuzdorn) oder sogar an kriechenden Zwergsträuchern (Zwerg-Kreuzdorn, *Rh. pumila*) leben.

Über die Myrmekophilie der Raupe von *S. spini* gibt es nur sehr spärliche Literaturangaben. Die Grundlagenwerke für Tagfalter in Baden-Württemberg (EBERT & RENNWALD 1991) und Bayern

Tabelle 10. Raupenfunde und begleitende Ameisenarten bei *Satyrium spini* im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen.

Lokalität	Wirtspflanze	Ameisenassoziation	Anzahl, Stadium	Datum
nordwestlich Zaisenhäuser: Altenberg	<i>Rh. cathartica</i>	<i>Lasius alienus</i> , ( <i>Formica pratensis</i> )	3 Raupen $L_{2-4}$	23.05.2019
nördlich Eberbach: Rückenberg	<i>Rh. cathartica</i>	keine	1 Raupe $L_{3-4}$	23.05.2019
NSG Pflanzenstandorte Pfahl und Sündrich	<i>Rh. cathartica</i>	keine	1 Raupe $L_5$	24.05.2019
nördlich Unterregenbach: Notnagel	<i>Rh. cathartica</i>	<i>Lasius alienus</i> (z.T.)	4 Raupen $L_{4-5}$	07.06.2019

(KOLBECK 2013) machen über Assoziationen mit Ameisen bei *S. spini* keine Angaben. Aus Rheinland-Pfalz (Mittelrheintal bei St. Goarshausen) liegt den Autoren ein Fotobeleger einer Raupe von *S. spini* mit Ameisenbegleitung vor (W. DÜRING, pers. Mitt.), die als *Tapinoma erraticum* identifiziert werden konnte. Nach Beobachtungsdaten aus Frankreich werden die *S. spini*-Raupen nur gelegentlich mit Ameisen angetroffen und daher nur als schwach myrmekophil eingestuft (LAFRANCHIS et al. 2015). Bestimmte Ameisenpartner werden dabei nicht genannt, wohingegen FIEDLER (2006) *Lasius niger* und *Formica* sp. als Begleiter für die fakultativ mutualistischen Raupen angibt, jedoch ohne Angabe der geographischen Region. Die vorliegende Studie konnte zeigen, dass eine Ameisenbegleitung bei *S. spini* regelmäßiger auftritt als es bisher angenommen wurde. Dies ist nicht ganz überraschend, denn *S. spini* gehört zu den Zipfelfalter-Arten, bei denen ein Nektarorgan ausgebildet ist (SBN 1987, FIEDLER 1991).

In zwei Jahren wurden im Herbst und Winter gefundene Eier von *S. spini* mit farbigen Markierungen an den Ästen gekennzeichnet und im darauffolgenden Frühsommer an diesen Stellen gezielt nach den Raupen gesucht. Trotz intensiver Überprüfung der Pflanzen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten konnten jedoch keine Raupen entdeckt werden. Dabei wurde ferner beobachtet, dass manche Eier nicht geschlüpft waren (s. auch 5.3). Dies wurde bei *S. spini* auch schon von anderen Beobachtern bei Eiern gemeldet, die für die Zucht eingesammelt worden waren. Das Phänomen lässt sich nur schwer erklären, könnte aber mit den schon vorher diskutierten möglicherweise hohen Ansprüchen an den Feuchtigkeitshaushalt zusammenhängen. Die Überlebenschancen geschlüpfter Raupen könnte zudem gering gewesen sein (mangels Ameisenpartner), da viele der markierten Eier höher über dem Boden abgelegt worden waren als dies bei den meisten der späteren Raupenfundorte der Fall war.

### 6 *Satyrium ilicis* (Brauner Eichenzipfelfalter)

In der Jagst-Kocher-Region ist *S. ilicis* bisher nur im Landkreis Schwäbisch Hall gefunden worden. Die Datenbank enthält drei Lokalitäten für diese Art, alle Nachweise bis auf einen liegen allerdings über 80 Jahre zurück (Abb. 45). Von Gaugshausen (ohne genaue Ortsangabe) nordwestlich von Vellberg existiert ein Belegexemplar (SMNK) aus dem Jahr 1971. Es ist bekannt, dass

*S. ilicis* sehr versteckt lebt und sich leicht der Beobachtung entzieht. Für den Nachweis der Art ist die gezielte Suche nach den Eiern an kleineren Eichenbüschen das Mittel der Wahl, denn nur mit Hilfe dieser Methode, die erst nach 2000 ausführlich für die Art beschrieben wurde (v.a. HERMANN 2007), bestehen realistische Aussichten auf die Entdeckung neuer oder verschollener Vorkommen.

Für die Suche nach *S. ilicis* wurden Gebiete in den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen ausgewählt, die sogenannte Lichtwaldstrukturen aufweisen, wie sie von dieser Art bevorzugt werden. Allerdings sind ausreichend besonnte Standorte mit Eichenjungwuchs in vielen Wäldern heute selten geworden, so dass sich bereits die Auswahl geeigneter Suchräume schwierig gestaltete. Sehr günstig erschien ein Waldstück in den Limpurger Bergen nahe Schwäbisch Hall mit dem letzten Vorkommen von *Coenonympha hero* (Wald-Wiesenvögelchen), einer Art, die in mancher Hinsicht ähnliche Ansprüche an ihren Lebensraum stellt. In dem Gebiet gibt es neben größeren Lichtwaldbereichen auch viele für *S. ilicis* zur Eiablage geeignete kleine Eichen, an denen im Winter nach den Eiern gesucht wurde. Auch in Lichtwald-Biotopen in den Waldenburger Bergen fand eine Nachsuche statt. Zudem wurden Anfang Juli einige Waldgebiete in der Umgebung von Künzelsau auf Falter kontrolliert, da es hier Hinweise auf mögliche aktuelle Vorkommen von *S. ilicis* durch einen ortsansässigen Kollegen gegeben hatte. Die Suche erbrachte leider keine neuen Nachweise der Art (Abb. 45).

Wegen der Schwierigkeit des Artnachweises und der Größe der in Frage kommenden Waldgebiete kann das Vorkommen von *S. ilicis* in der Region dennoch nicht ausgeschlossen werden. Aus dem nördlich angrenzenden Tauberland gibt es in der Datenbank LDS-BW lediglich zwei Nachweise, welche älter als 30 Jahre sind. Aktuell existieren in Baden-Württemberg belegte Vorkommen von *S. ilicis* nur am Oberrhein, im Schönbuch zwischen Böblingen und Tübingen sowie auf der Ostalb. In Bayern finden sich ebenfalls nur wenige Bereiche, in denen die Art aktuell noch gefunden wird (BOLZ 2013a). Die Bestandssituation von *S. ilicis* wird daher in vielen Bundesländern als kritisch eingestuft, und es werden große Arealverluste konstatiert (vgl. HERMANN & STEINER 2000, BOLZ 2013a). Deutschlandweit finden sich die besten Vorkommen noch in Südhessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland ([www.lepidoptera.de](http://www.lepidoptera.de)).

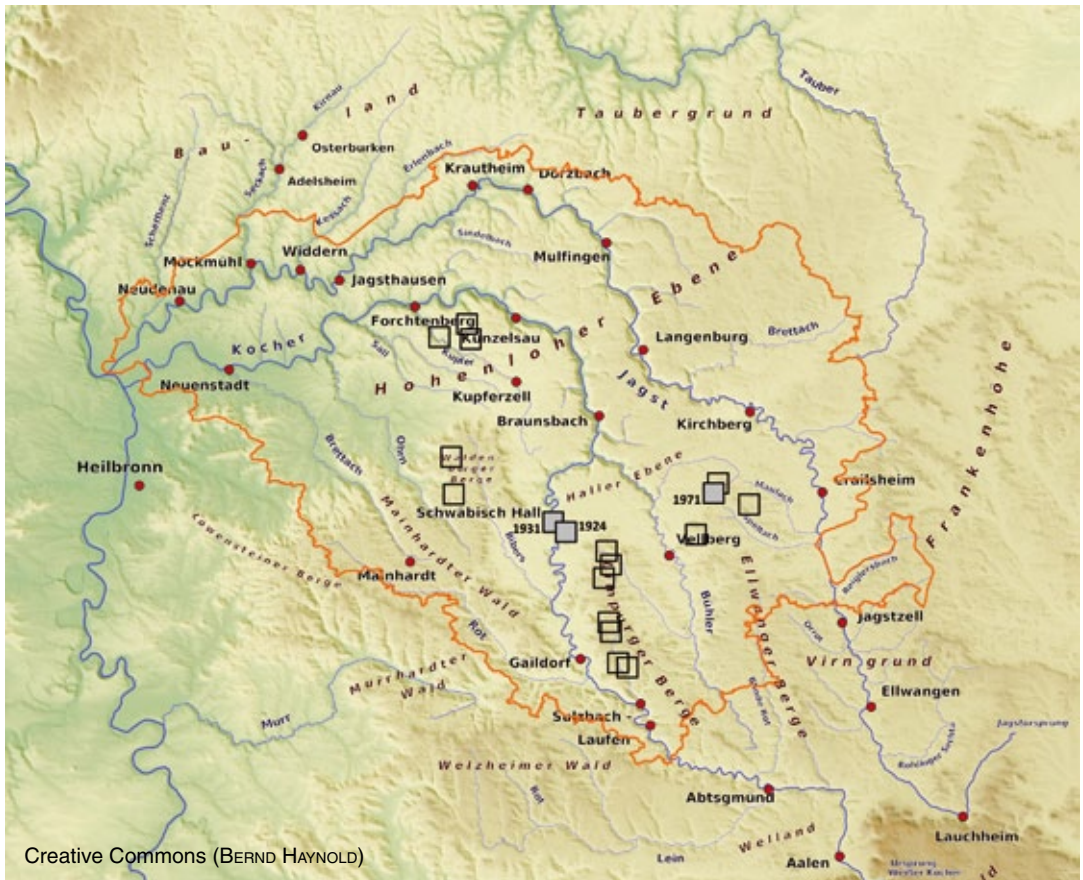


Abbildung 45. Fundorte von *Satyrium ilicis* in der Jagst-Kocher-Region aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises) und Orte der Nachsuche während der Studie (leere Quadrate). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

## 7 *Lycaena dispar* (Großer Feuerfalter)

### 7.1 Verbreitung

Da *L. dispar* zu den FFH-Arten gehört und somit europarechtlich streng geschützt ist (s. Einleitung), sind aktuelle Verbreitungsangaben von ständigem Interesse. Die Einschätzung der Bestände dieser Art wird dadurch erschwert, dass die Aufenthaltsorte der Falter sehr wechselhaft sind und zudem eine ausgeprägte Migrationstendenz vor allem bei den Weibchen besteht. Daher muss bei Kartierungsarbeiten gezielt nach den Präimaginalstadien, insbesondere den Eiern gesucht werden, deren Verteilung die besten Informationen über die Verbreitung der Art liefert (EBERT & RENNWALD 1991, FARTMANN et al. 2001).

Die Vorkommen in Baden-Württemberg bilden den östlichsten Bereich eines isolierten westlichen Teilareals der Art in Frankreich und Südwestdeutschland. Östlich des Neckars sind sie das Resultat einer Ausbreitung vorwiegend im 21. Jh. in die Backnanger Bucht, die Jagst-Kocher-Region und das Tauberland. Erstmals im Untersuchungsgebiet festgestellt wurde *L. dispar* (S. MAYER, in litt.) im Einzugsgebiet der Brettach (Nebenfluss des Kocher) im Jahr 1992. Bis ca. 2005 wurden nur einzelne Lokalitäten aus dem westlichen Drittel der Region bekannt (Abb. 46). Die Erstellung der Managementpläne für die FFH-Gebiete (FFH-MaP) im zentralen Bereich der Region (Gebiets-Nr. 6623-341, 6723-311, 6724-341 und 6824-341) in den Jahren 2008 und 2011 zeigte bereits eine dichte Besiedlung in den

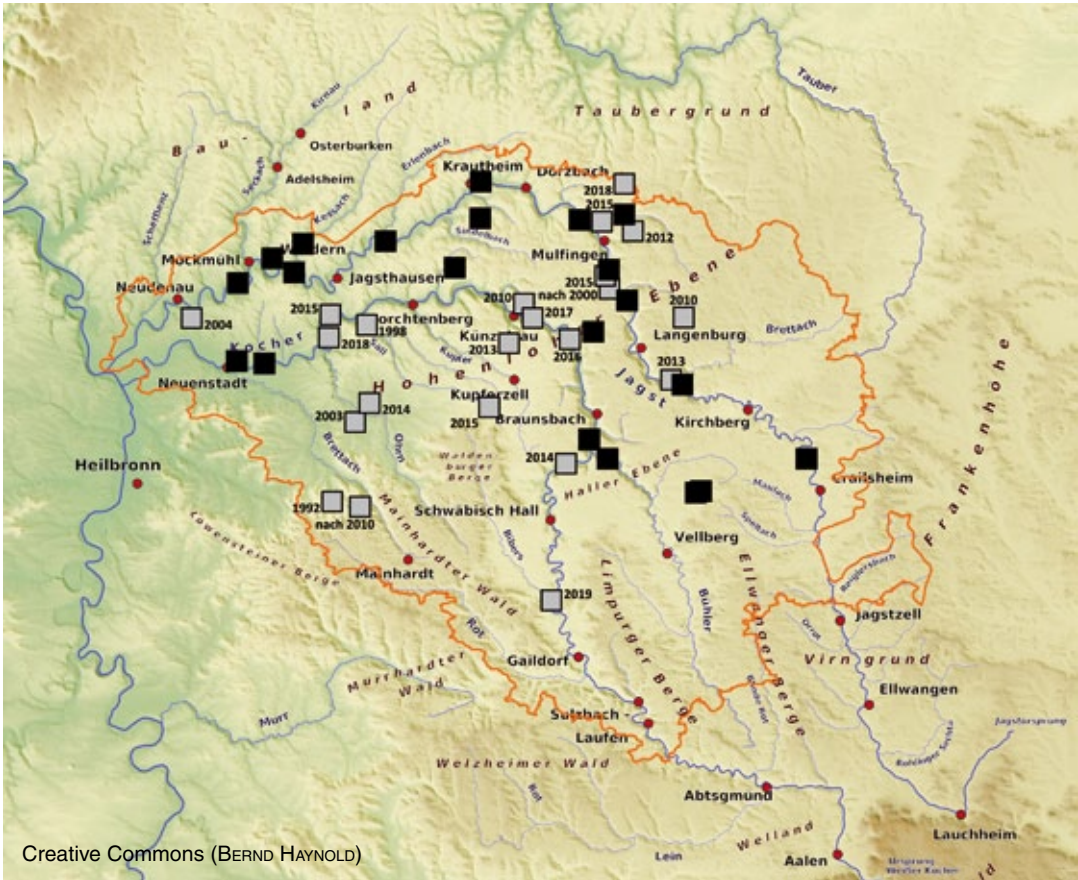


Abbildung 46. Fundorte von *Lycaena dispar* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

Tälern von Jagst und Kocher, mit einigen Nachweisen entlang von Nebengewässern.

*Lycaena dispar* wurde während der Studie hauptsächlich in den Flusstälern von Jagst und Kocher an 21 Lokalitäten nachgewiesen (Abb. 46). Es wurden Eier, bereits geschlüpfte Eier (die durch ihre charakteristische Form noch eindeutig bestimmbar sind) und auch einige Raupen gefunden. Falter (Abb. 48) wurden nur an vier Lokalitäten registriert. Eine Reihe von Funden ergaben sich im Bereich der Unterläufe der beiden Flüsse (Lkr. Heilbronn), wo die Verbreitung bisher kaum belegt war. Die am weitesten flussaufwärts gelegenen Beobachtungen im Untersuchungszeitraum entsprechen fast genau der in den FFH-MaP deutlich gewordenen südöstlichen Verbreitungsgrenze, mit zwei Ausnahmen. ROLF

PROSI (in litt.) beobachtete einige Männchen im Kochertal, ca. acht km südlich von Schwäbisch Hall. Im Zuge der Studie wurden Präimaginalstadien bei Tiefenbach (Stadt Crailsheim) gefunden (Tab. 11, 12). Dies ist der bisher am weitesten östlich gelegene Nachweis der Art in ihrem westlichen Teilareal (vgl. ffh-anhang4.bfn.de). Weitere Nachsuchen östlich der zuvor bekannten Fundorte, nahe Kirchberg/Jagst und im Einzugsgebiet der Brettach (Nebenfluss der Jagst), blieben aber erfolglos. Dies legt nahe, dass die Ostgrenze des Areals, welche offenbar oszilliert (vgl. auch BOLZ 2013b), weiterhin in dieser Region zu finden ist.

## 7.2 Phänologie

In Baden-Württemberg bildet *L. dispar* immer zwei Generationen aus, wie überall im west-

lichen Teilareal. Die Art zeigt über ihr gesamtes Verbreitungsgebiet beträchtliche phänologische Variationen. Eine isolierte nordwestliche Population (aktuell nur noch in den Niederlanden) ist streng univoltin, während im weiter östlich gelegenen Hauptverbreitungsgebiet (Ost- und Südosteuropa) die Bildung von ein oder zwei Generationen von der geographischen Breite abhängig ist und in einigen Bereichen jahresbedingt variiert. EBERT & RENNWALD (1991) geben für die 1. Generation in Baden-Württemberg den Zeitraum vom 20.5. (mit wenigen früheren Beobachtungen) etwa bis Ende Juni an, für die 2. Generation eine Flugzeit im August, mit einzelnen Faltern bereits Ende Juli in warmen Jahren. Falterbeobachtungen erfolgten während der Untersuchungen am 5.6. und 12.6. (1. Gen.) sowie am 2.8. und 23.8. (2. Gen.), jedoch wurden am 25.7.2019 schon frisch abgelegte Eier registriert. In Südwestdeutschland wurden in sehr warmen Jahren vereinzelt Falter bis in den Oktober angetroffen, die einer 3. Generation zuzurechnen sind (GRÜNFELDER 2008, BOLZ 2013b, KEILLER, M. in Lepiforum). Eine am 8.8.2018 gefundene Raupe (Abb. 55, 56) war vermutlich im vorletzten Larvalstadium (Tab. 12). Da das 2. Stadium als Überwinterungsstadium angegeben wird, ist es gut möglich, dass sich die genannte Raupe noch zu einem Falter der 3. Generation entwickelt hat.

### 7.3 Wirtspflanzen und Eiablageorte

In der Jagst-Kocher-Region konnten Präimaginalstadien (hauptsächlich Eier und Jungraupen) von *L. dispar* an drei nicht-sauren Ampfer-Arten angetroffen werden (Tab. 11, 12): Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*, Abb. 49, 50), Krauser Ampfer (*R. crispus*, Abb. 55, 56) und Stumpfbältriger Ampfer (*R. obtusifolius*, Abb. 53, 54). Mindestens eine Pflanze mit darauf befindlichen Eiern war einer Hybrid-Form der beiden letztgenannten Ampfer-Arten zuzurechnen, dem Wiesen-Ampfer (*R. x pratensis*). Für Baden-Württemberg existiert ein Nachweis durch Eifunde am Wasser-Ampfer (*R. aquaticus*) aus dem Heckengäu (BAMANN, T. & HERMANN, G. in Lepiforum). Das Verbreitungsareal dieser seltenen Pflanzenart überschneidet sich in Baden-Württemberg fast überhaupt nicht mit jenem von *L. dispar* (www.flora.naturkundemuseum-bw.de), daher kann dem Wasser-Ampfer aktuell kaum eine Bedeutung als Wirtspflanze zukommen.

Der Stumpfbältrige Ampfer, der auf meist intensiv landwirtschaftlich genutzten Wiesen entlang der Hauptfließgewässer Jagst und Kocher häu-



Abbildung 47. Raupe von *Lycaena dispar* im letzten Larvalstadium auf der Unterseite eines Blattes von *Rumex obtusifolius*; Henkersbrunnen bei Unterkessach; 25.7.2019. – Foto: ROBERT GÜSTEN.

fig vorkommt (Abb. 51), wird in vielen Regionen laut Literaturangaben für die Eiablage bevorzugt. Es ist aber anzunehmen, dass an dieser Ampfer-Art lediglich aufgrund ihrer Häufigkeit die meisten Eiablagen erfolgen. Sind andere mögliche Fraßpflanzen vorhanden, wie der Krause Ampfer und der Fluss-Ampfer (der bei den Untersuchungen aber nur an einer Lokalität festgestellt wurde, S. RÖPER pers. Mitt.), so fanden sich oft mehrere Eier an einer Pflanze (bis zu 25; z.B. Abb. 49, 50), was beim Stumpfbältrigen Ampfer im untersuchten Gebiet selten beobachtet wurde. Im NSG Gipsbruch Kirchbühl wurden von R. PROSI (in litt.) im August 2019 etwa 50 Eier an Krausem Ampfer gefunden, an Stumpfbältrigem Ampfer lediglich ein Ei. Auch langjährige Beobachtungen durch S. MAYER (in litt.) in der Jagst-Kocher-Region bestätigen die Bevorzugung von Krausem gegenüber Stumpfbältrigem Ampfer. Frühere Nachweise von hohen Eizahlen am Stumpfbältrigen Ampfer (z.B. LORITZ & SETTELE 2002, HERMANN & BOLZ 2003) betrafen fast immer die 2. Generation und konnten stets auf einen lokal großen Mangel an geeigneten Eiablagepflanzen zurückgeführt werden, bedingt durch eine fast flächendeckende Mahd der Wirtschaftswiesen.

Tabelle 11. Funde von Eiern und Eihüllen von *Lycaena dispar* in der Jagst-Kocher-Region.

Lokalität	Ort der Eiablage	Anzahl Eier	Datum
östlich Schloss Stetten: Stettenring	<i>R. crispus</i> : Blattober-/ -unterseite	5	12.06.2017
südöstlich Eberbach: Pfungststück	<i>R. hydrolapathum</i> , <i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	7	12.06.2017
nördlich Heimhausen: Erlen	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	1	12.06.2017
südwestlich Ziegelhütte: Kollmersklinge	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	2	27.06.2017
nordöstlich Krautheim: Im Brühl	<i>R. obtusifolius</i> : Blattober-/ -unterseite	4	27.06.2017
westlich Zaisenhäuser: Hörlesau	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	7	23.08.2017
südöstlich Eberbach: Pfungststück	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	1	05.06.2018
nordöstlich Züttlingen: Ammerlanden	<i>R. obtusifolius</i> : Blattober-/ -unterseite	7	08.08.2018
nordöstlich Ruchsen: Bachrain	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	2	08.08.2018
südwestlich Widdern: Kappelrank	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	1	08.08.2018
südlich Bieringen: Heiligenwiesen	<i>R. crispus</i> : Blattoberseite	1	08.08.2018
NSG Unteres Bühlertal: Erlenwasen	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	2	09.08.2018
nördlich Geislingen/Kocher: Riedwiesen	<i>R. obtusifolius</i> : Blattoberseite	1	09.08.2018
östlich Gochsen: Auflur	<i>R. x pratensis</i> : Blattoberseite	2	17.08.2018
westlich Gochsen: Rumpel	<i>R. obtusifolius</i> : Blattober-/ -unterseite	3	17.08.2018
südöstlich Eberbach: Pfungststück	<i>R. hydrolapathum</i> , <i>R. crispus</i> , <i>R. obtusifolius</i>	ca. 40	25.06.2019
östlich Schloss Stetten: Stettenring	<i>R. crispus</i> : Blattober-/ -unterseite	6	25.06.2019
nordöstlich Züttlingen: Ammerlanden	<i>R. crispus</i> , <i>R. obtusifolius</i> : Blattober-/ -unterseite	ca. 20	25.06.2019
südöstlich Eberbach: Pfungststück	<i>R. hydrolapathum</i> , <i>R. crispus</i> , <i>R. obtusifolius</i>	11	25.07.2019
nordwestlich Muldingen: Untere Au	<i>R. crispus</i> , <i>R. obtusifolius</i>	ca. 10	02.08.2019
NSG Gipsbruch Kirchbühl	<i>R. crispus</i> : Blattober-/ -unterseite	17	25.08.2019
nordwestlich Lorenzenzimmern: Steinrecht	<i>R. crispus</i> : Blattoberseite	2	25.08.2019
nordöstlich Tiefenbach: Steigäcker	<i>R. crispus</i> : Blattoberseite	3	25.08.2019

#### 7.4 Larvalhabitat

In der Jagst-Kocher-Region, wie auch sonst in Südwestdeutschland, findet *L. dispar* heute sein Reproduktionshabitat überwiegend auf landwirtschaftlich stark genutzten Mähwiesen (Abb. 51). Diese stellen einen Sekundärlebensraum dar, der wohl erst in jüngerer Zeit zusammen mit dem Stumpfblättrigen Ampfer als Raupennahrung erschlossen wurde. Noch DE LATTIN et al. (1957) nennen für Rheinland-Pfalz lediglich den Fluss- und den Wasser-Ampfer als Wirtspflanzen. Der Fluss-Ampfer stellt in den Niederlanden die einzige und im östlichen Teil des Verbreitungsgebiets die hauptsächliche Nahrungspflanze für die Raupen dar. Eiablagen an Krausem und Stumpfblättrigem Ampfer in Ostdeutschland wurden erst in jüngerer Zeit dokumentiert (KÜHNE et al. 2001, WACHLIN & HOPPE 2012). Das ursprüngliche Larvalhabitat von *L. dispar* ist also im nassen bis sehr nassen unmittelbaren Uferbereich von stehenden und fließenden Gewässern und staunassen Hochstaudenfluren (Abb. 52) mit Vorkommen des Fluss-Ampfers zu suchen.

In Südwestdeutschland besteht folglich die paradoxe Situation, dass der von *L. dispar* in Bezug auf die Eiablage am wenigsten bevorzugten Wirtspflanze, dem Stumpfblättrigen Ampfer, die wichtigste Bedeutung für die Erhaltung der Art zukommt. Der Grund hierfür ist, dass sie in der Kulturlandschaft weitaus häufiger vorkommt als die übrigen in Frage kommenden Ampfer-Arten. Nach den Beobachtungen von S. MAYER (in litt.) gibt es gewisse Hinweise, dass die Überlebensrate der Raupen am Stumpfblättrigen Ampfer geringer sein könnte, da oft an Pflanzen mit deutlichen Fraßspuren kleinerer Raupen (Abb. 53) keine erwachsenen Raupen aufgefunden werden konnten. Nicht bekannt ist, weshalb der Krause Ampfer als Eiablagesubstrat mehr geschätzt wird, obwohl er wahrscheinlich ebenfalls eine sekundär erschlossene Wirtspflanze darstellt.

Zwei der untersuchten Lokalitäten (NSG Gipsbruch Kirchbühl bei Vellberg, Abb. 68; Stettenring östlich von Künzelsau) unterscheiden sich von den übrigen Larvalhabitaten deutlich, da sie nicht benachbart zu einem Hauptfließgewässer oder einem seiner Zuläufe liegen. Die daraus resultierenden Standortverhältnisse wirken sich für *L. dispar* überraschend positiv aus, da die Häufigkeit des Krausen Ampfers im Verhältnis zum Stumpfblättrigen Ampfer größer ist als auf den flussnahen Wiesen. Die Wuchsorte des Krausen Ampfers sind weniger eutroph und et-

was trockener, wenngleich es auch einen deutlichen Überschneidungsbereich gibt. Bei den Sonderstandorten handelt es sich einerseits um eine ehemalige Tagebaufläche in einem Naturschutzgebiet und zum anderen um ein Motocross-Gelände. Eier von *L. dispar* wurden dort während der Studie ausschließlich bzw. ganz überwiegend an Krausem Ampfer gefunden. Aufgrund der nahezu vollständigen Nutzung der Hochflächen als Ackerland sind derartige Lokalitäten selten. Auf dem Motocross-Gelände wurden im Jahr 2012 an einem Tag 23 Falter und 145 Eier gezählt (WAGNER, W. in Europäische Schmetterlinge und ihre Ökologie). Leider ist dieses Biotop inzwischen aufgrund der Errichtung eines Solarparks und mangelnder Pflegemaßnahmen (Verbrachung) für *L. dispar* kaum noch geeignet.

#### 7.5 Myrmekophilie

Eine Assoziation mit Ameisen konnte bei den zwölf gefundenen Raupen (meist  $L_1$  bis  $L_2$ ) nicht festgestellt werden (Tab. 12). Dies entspricht langjährigen Beobachtungen in der Jagst-Kocher-Region, bei denen über 100 Raupen registriert wurden (S. MAYER, in litt.). Es ist jedoch anzunehmen, dass bis zum 2. Larvalstadium (Abb. 54) keine Attraktivität für Ameisen auftritt, da dies selbst bei den Echten Bläulingen meistens nicht der Fall ist. Nur drei während der Studie gesehene Raupen und einige wenige von S. MAYER beobachtete Exemplare waren im vorletzten (Abb. 56) oder letzten Stadium (Abb. 47). Laut GRÜNFELDER (2008) und LAFRANCHIS et al. (2015) werden nur vier Larvalstadien ausgebildet. Dass eine Vergesellschaftung mit Ameisen in der Region auftreten kann, belegen Untersuchungen in der nahegelegenen Backnanger Bucht durch GÖTZ (2009), der häufiger Besuche der Ameisenart *Lasius niger* bei erwachsenen Raupen und auch Puppen von *L. dispar* feststellte. Aus Europa sind ansonsten nur zwei Fälle einer Assoziation mit *Myrmica rubra* bekannt geworden (HINTON 1951, EBERT & RENNWALD 1991).

Die Myrmekophilie bei den Feuerfaltern ist grundsätzlich von anderer Natur als bei den Echten Bläulingen (und auch den Zipelfaltern, vgl. Kap. 5.5), da den Feuerfaltern die verantwortlichen Organe (Nektarorgan, Tentakelorgane) für eine symbiotische Beziehung mit Ameisen fehlen. Lediglich die Porenkuppelorgane treten bei ihnen auf. FIEDLER (2006) spricht von einer kommensalen Beziehung, bei der die Ameisen nicht von dem Besuch der Raupen profitieren,

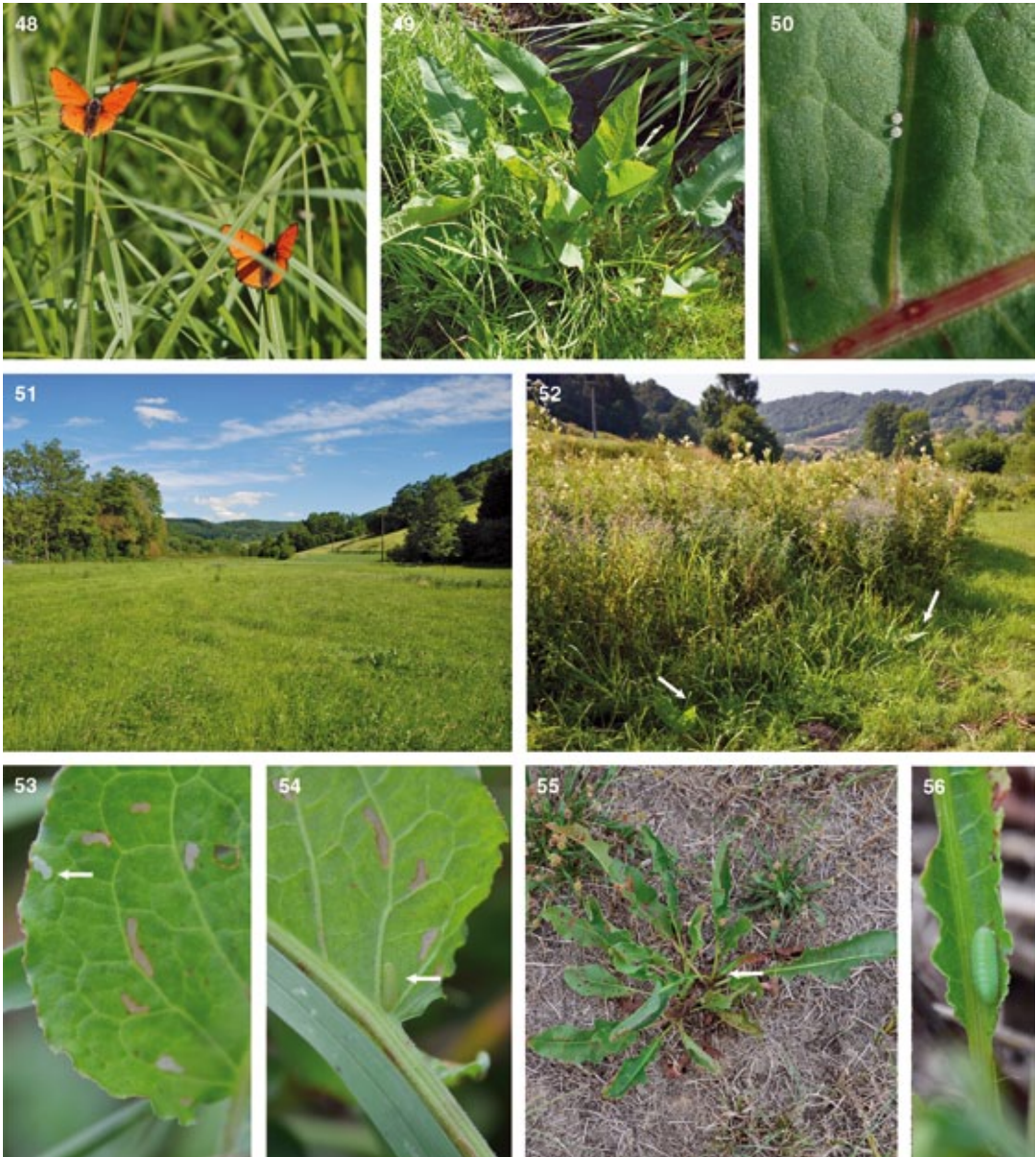


Abbildung 48-56. Falter, Präimaginalstadien und Larvalhabitat von *Lycaena dispar*. 48. Zwei Männchen in einem Großseggenried; Kolmarsklinge bei Crispenhofen; 12.6.2017; 49. Exemplar der seltenen Ampfer-Art *Rumex hydrolapathum*, an dem zu zwei Gelegenheiten jeweils mehrere Eier gefunden wurden; Pfingststück bei Eberbach; 12.6.2017; 50. Blattoberseite (s. Abb. 49) mit zwei benachbart abgelegten Eiern; 51. Larvalhabitat auf einer intensiv bewirtschafteten Feuchtwiese mit *Rumex obtusifolius* bei Eberbach; 12.6.2017; 52. Larvalhabitat am Rand einer staunassen Hochstaudenflur mit *R. hydrolapathum* bei Eberbach; 25.7.2019; 53. Oberseite eines Blattes von *R. obtusifolius* mit typischen Fraßspuren einer Jungraupe (davon eine sehr frisch); Riedwiesen bei Geislingen/Kocher; 9.8.2018; 54. Blattunterseite (s. Abb. 53) mit nahe der Blattbasis ruhender Jungraupe (ca. L<sub>2</sub>); 55. Exemplar von *Rumex crispus* mit halberwachsener Raupe nahe der Basis eines Blattes; Heiligenwiesen bei Bieringen; 8.8.2018; 56. Blattunterseite (s. Abb. 55) mit halberwachsener Raupe (wohl vorletztes Larvalstadium). – Fotos: ROBERT GÜSTEN.



Tabelle 12. Raupenfunde von *Lycaena dispar* im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen.

Lokalität	Wirtspflanze	Ameisenassoziation	Anzahl, Stadium	Datum
westlich Zaisenhausen: Hörlesau	<i>R. obtusifolius</i>	keine	1 Raupe L <sub>1</sub>	23.08.2017
südöstlich Eberbach: Pfingststück	<i>R. obtusifolius</i>	keine	1 Raupe L <sub>1</sub>	05.06.2018
nordöstlich Züttlingen: Ammerlanden	<i>R. obtusifolius</i>	keine	je 1 Raupe L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>	08.08.2018
südlich Biringen: Heiligenwiesen	<i>R. crispus</i> , <i>R. obtusifolius</i>	keine	je 1 Raupe L <sub>3-4</sub> , L <sub>1-2</sub>	08.08.2018
nördlich Geislingen/Kocher: Riedwiesen	<i>R. obtusifolius</i>	keine	1 Raupe L <sub>1</sub>	09.08.2018
südöstlich Eberbach: Pfingststück	<i>R. crispus</i> , <i>R. obtusifolius</i>	keine	2 Raupen L <sub>1</sub>	25.06.2019
südwestlich Unterkessach: Henkersbrunnen	<i>R. obtusifolius</i>	keine	1 Raupe L <sub>4</sub>	25.07.2019
nordöstlich Tiefenbach: Steigäcker	<i>R. crispus</i>	keine	1 Raupe L <sub>3</sub>	25.07.2019
nordwestlich Lorenzenzimmern: Steinrecht	<i>R. crispus</i>	keine	1 Raupe L <sub>1</sub>	25.08.2019

im Gegensatz zu den mutualistischen Beziehungen. Somit ist kaum anzunehmen, dass stabil etablierte Ameisenassoziationen in der bei Echten Bläulingen beobachteten Weise vorkommen können. Bei allen Feuerfalter-Arten werden die Raupen im Freiland zumindest mehrheitlich ohne Ameisenbesuch angetroffen (FIEDLER 1991).

### 8 *Lycaena hippothoe* (Lilagold-Feuerfalter)

Von *L. hippothoe* finden sich in der Datenbank (LDS-BW) etwa zehn historische Nachweise aus den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen bis in die 1960er Jahre, sowie die Meldung eines einzelnen Falters aus dem Jahr 2012 (Abb. 57). Dies gab dazu Anlass, innerhalb der durch die älteren Nachweise angezeigten Flugzeit (4.6. bis 10.7.) nach der Art zu suchen. Es wurden intensiv genutzte Wiesen im Bereich der Höhenzüge kontrolliert (Mainhardter Wald, Waldenburger Berge, Limpurger Berge, Ellwanger Berge), jedoch wurde *L. hippothoe* nicht festgestellt und kommt in den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen sehr wahrscheinlich nicht mehr vor. Die von der Art heute noch besetzten Flugstellen in Baden-Württemberg (im Schwarzwald, auf der Schwäbischen Alb und in Oberschwaben) liegen in größeren Höhenlagen (ca. 550-1.400 m ü. NN: EBERT & RENNWALD 1991, LDS-BW).

Augenscheinlich herrschen für *L. hippothoe* weiterhin günstige Bedingungen auf den abgelegenen und naturschutzfachlich hochwertigen Waldwiesen entlang der Blinden Rot in den Ellwanger Bergen (ca. 440 m ü. NN). Der letzte Nachweis der Art datiert dort von 1964. Es wurden u.a. *Melitaea diamina* (LANG, 1789) (Baldrian-Schneckenfalter) und *Boloria euphrosyne* (LINNAEUS, 1758) (Silberfleck-Perlmutterfalter) beobachtet, letzterer war ebenfalls seit den 1960er Jahren im Umkreis nicht mehr gefunden worden. Auf den Wiesen kommt die Hauptnahrungspflanze der Raupen von *L. hippothoe*, der Große Sauerampfer (*Rumex acetosa*), in nennenswerten Beständen vor. Gleichfalls gibt es noch geeignet erscheinende Habitate in den Löwensteiner Bergen, wenige Kilometer außerhalb des Untersuchungsgebiets. Besucht wurden dort die am höchsten gelegenen Wiesen (550-570 m ü. NN) im Umkreis des Hohen Brach.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist der 2012 aus der Region gemeldete Falter nicht korrekt bestimmt worden. Der gemeldete Fundort liegt am Kocher südlich von Schwäbisch Hall (ca. 330 m ü. NN), und in den Tälern der Hauptfließgewässer wurde die Art vermutlich auch zu früherer Zeit nicht angetroffen (einige ältere Nachweise sind nur sehr ungenau verortet). Ferner liegt der Beobach-



Abbildung 57. Fundorte von *Lycaena hippothoe* in der Jagst-Kocher-Region aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises) und Orte der Nachsuche während der Studie (leere Quadrate). – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

tungszeitpunkt (20.7.) sehr wahrscheinlich nach der möglichen Flugzeit in dieser Höhenlage. Eine Verwechslung mit *L. dispar* ist am ehesten anzunehmen.

## 9 *Phengaris teleius*, *P. nausithous* (Heller und Dunkler Wiesenknopf- Ameisenbläuling)

### 9.1 Verbreitung

Die zwei Arten von Wiesenknopf-Ameisenbläulingen (Abb. 60, 61) sind europarechtlich streng geschützt (FFH-Arten, s. Einleitung). Die deutlich seltenere Art ist *P. teleius*, welche landesweit in den letzten Jahren erhebliche Rückgänge zu verzeichnen hat, so auch in der Jagst-Kocher-Region. Früher besiedelte *P. teleius* ein größeres,

vermutlich zusammenhängendes Areal in den Schwäbisch-Fränkischen Waldbergen, jedoch ist dieses inzwischen stark geschrumpft, und die verbleibenden Populationen sind voneinander isoliert (Abb. 58). Im Westen des Untersuchungsgebiets findet sich noch ein bedeutender Verbund von *P. teleius*-Vorkommen auf dem Gebiet der Gemeinde Wüstenrot (Lkr. Heilbronn) und in angrenzenden Bereichen des Hohenlohekreises und des Landkreises Schwäbisch Hall. Südlich von Vellberg existierten bis vor kurzem mehrere benachbarte Vorkommen im Bühlertal (Gem. Bühlertann, Lkr. Schwäbisch Hall), von denen jedoch nach ungünstigen Entwicklungen bei der Grünlandbewirtschaftung nur noch ein bis zwei (Abb. 62) erhalten geblieben sind. Die früher be-

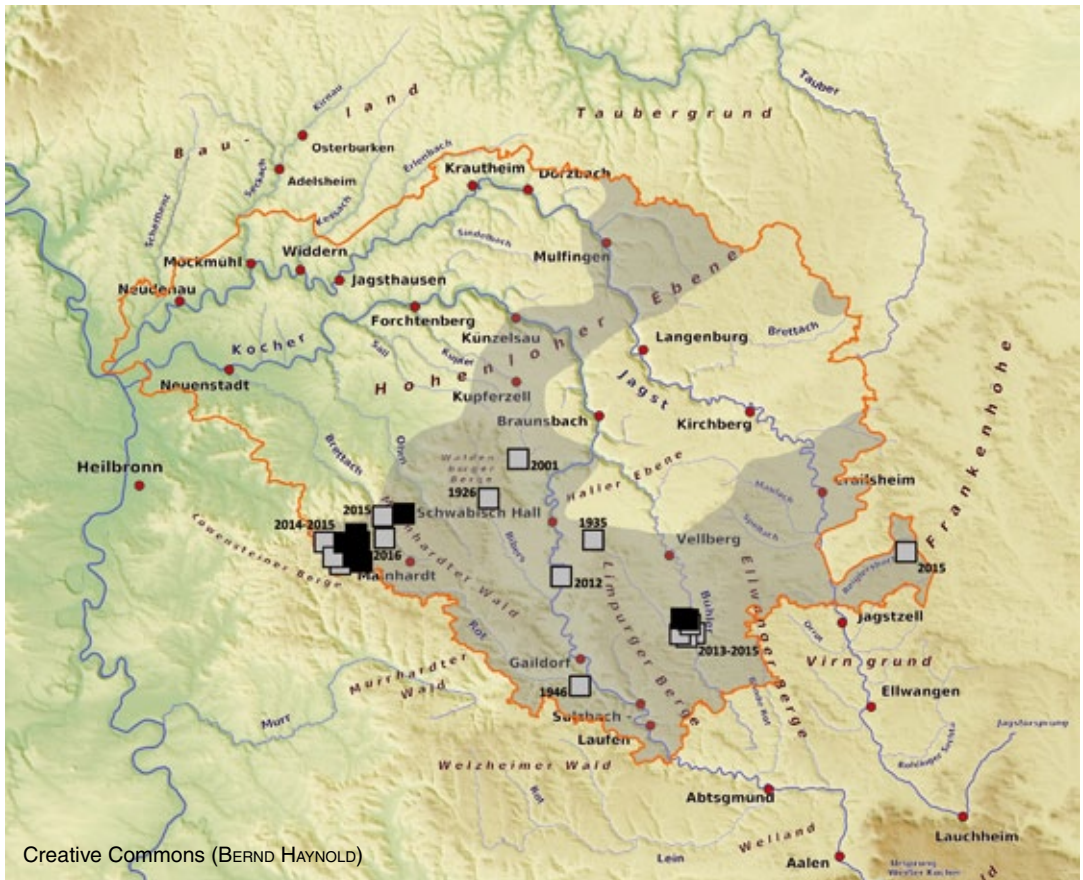


Abbildung 58. Fundorte von *Phengaris teleius* in der Jagst-Kocher-Region während der Studie (schwarze Quadrate) und aus der LDS-BW (graue Quadrate, mit Jahr des letzten Nachweises). Graue Schattierung: Areal von *Phengaris nausithous* in der Jagst-Kocher-Region. – Grafik: ROBERT GÜSTEN.

kannten Populationen von *P. teleius* zwischen den beiden Regionen um Wüstenrot und Bühlertann sind wahrscheinlich schon seit längerer Zeit erloschen (z.B. Kupfermoor, Gem. Untermünkheim, Lkr. Schwäbisch Hall). Eine Lokalität mit Meldung eines Einzelexemplars aus dem Jahr 2015 im äußersten Osten der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge (Abb. 58) wurde nicht untersucht. Im Gegensatz zu *P. teleius* weist *P. nausithous* noch ein wesentlich stärker zusammenhängendes Verbreitungsareal auf und bewohnt auch Teilbereiche der anderen Naturräume in der Jagst-Kocher-Region (Abb. 58). Der nordwestliche Teil des Untersuchungsgebiets bildet jedoch zusammen mit dem Bauland und weiten Teilen des Tauberlandes ein Areal, in dem die Raupen-

nahrungspflanze, der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) sehr schwach vertreten ist und wo demzufolge die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge vermutlich nicht auftreten.

## 9.2 Phänologie, Wirtspflanzen und Larvalhabitat

Die Biologie und Ökologie von *P. teleius* und *P. nausithous* sind im Hinblick auf Phänologie, Raupennahrungspflanzen und Entwicklungshabitate sehr gut erforscht, so dass der Fokus dieser Studie auf den Wirtsameisen lag (Kap. 9.3). Beide Arten fliegen meist von Anfang Juli bis Anfang August, wobei unter gleichen Bedingungen *P. teleius* ein paar Tage (EBERT & RENNWALD 1991) oder auch etwa zehn Tage (BINZEHÖFER et al.



Abbildung 59. Potentielle Wirtsameisen (*Myrmica rubra*) von *Phengaris teleius* und *Phengaris nausithous* an ausgebreitetem Fraßköder (Thunfisch und Zucker); Gewinn Am Bauernwald bei Weißenbronn; 16.08.2018. – Foto: ROBERT GÜSTEN.

2013, BRÄU et al. 2013) früher erscheint. Der Große Wiesenknopf ist die einzige Nahrungspflanze für die Raupen. Die Eiablage erfolgt typischerweise in Blütenständen mit noch grünen Knospen (*P. teleius*) bzw. in den noch grünen Knospen von Blütenständen, deren obere Blüten sich bereits rot verfärben (*P. nausithous*). Die von beiden Arten besiedelten Wiesenknopf-Standorte finden sich in mageren, mäßig feuchten bis feuchten Grünlandbrachen und verschiedenartigen ein- bis zweischürigen mageren Wiesen (z.B. Abb. 69). Während *P. teleius* weitgehend an flächig entwickelte Wirtspflanzen-Bestände gebunden ist, findet sich *P. nausithous* auch verbreitet entlang von linearen Strukturen mit Wiesenknopf-Bewuchs, insbesondere Bächen und Gräben. Neben den Ansprüchen an das Larvalhabitat besteht offenbar für *P. teleius* (nicht aber *P. nausithous*) die Notwendigkeit, außer den Wiesenknopf-Blüten noch andere Nektarquellen für die Falter (besonders Blutweiderich, *Lythrum salicaria*: Abb. 60) in der Nähe vorzufinden.

### 9.3 Untersuchungen zu den Wirtsameisen

Die Raupen von *P. teleius* und *P. nausithous* leben räuberisch in Ameisennestern der Gattung *Myrmica* (s. Einleitung), jedoch ist das Verhalten von *P. nausithous* in den Ameisennestern nur unzureichend bekannt. Über eine Ernährung von Eiern und kleinen Larven der Ameisen wird berichtet (ELFFERICH 1998), die stärkere soziale Integri-

on in die Ameisennester soll jedoch mehr den „Kuckucksarten“ entsprechen (THOMAS & SETTELE 2004, PATRICELLI et al. 2010), bei denen die Raupen von den Ameisen wie eigene Brut behandelt und gefüttert werden (s. Einleitung). Aufgrund dieser Unterschiede kann offenbar bei *P. teleius* meist nur eine Raupe pro Nest ihre Entwicklung abschließen (z.B. TARTALLY & VARGA 2008). In Mitteleuropa finden sich in den Habitaten der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge in der Regel nur zwei Ameisenarten in größerer Dichte, die als Wirte in Frage kommen: *Myrmica rubra* und *Myrmica scabrinodis*. Der Blickwinkel auf die Wirtsnutzung von *P. teleius* hat sich in jüngster Zeit verändert. Ursprünglich war eine Spezialisierung und weitgehende Beschränkung auf *M. scabrinodis* als Wirtsart postuliert worden (THOMAS et al. 1989, ELMES et al. 1998). Im Gegensatz dazu zeigen neuere Untersuchungen (TARTALLY & VARGA 2008, WITEK et al. 2008, TARTALLY et al. 2019), dass *M. rubra* zumindest in gleichem Maße wie *M. scabrinodis* genutzt wird. Eine geringe oder fehlende Spezialisierung bei *P. teleius* ergibt sich weiterhin aus dem Nachweis von bisher 15 verschiedenen *Myrmica*-Arten als Wirten über das paläarktische Verbreitungsgebiet hinweg (PECH et al. 2007, TARTALLY et al. 2019). Für *P. nausithous* hingegen hat sich die Beschränkung auf die Wirtsart *M. rubra* in Mitteleuropa für fast alle Populationen bestätigt (WITEK et al. 2008, TARTALLY et al. 2019).

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden Untersuchungen zu den potentiellen Wirtsameisen-Arten von *P. teleius* und *P. nausithous* in der Region um Wüstenrot (Lkr. Heilbronn) durchgeführt, wo noch eine Metapopulation von *P. teleius* mit einer Reihe nahe benachbarter Fundorte existiert (s. 9.1). Auf neun ausgewählten Probeflächen (Tab. 13) wurden Ameisen aus der Gattung *Myrmica* durch das Ausbringen von Fraßködern (Thunfisch, Zucker: Abb. 59) nachgewiesen und Proben zur weiteren Bestimmung im Labor entnommen. Berücksichtigt wurden jene Lokalitäten, an denen im Jahr 2018 (oder in früheren Jahren durch andere Bearbeiter) die meisten Falter von *P. teleius* beobachtet worden waren (Probeflächen: PF 1a, PF 2, PF 4). In der Nähe der Fläche PF 2 wurde ein ähnlicher Bereich berücksichtigt, auf dem *P. nausithous* bei den Falterbeobachtungen überwogen hatte (PF 3). Bei Fläche PF 5a handelte es sich um eine Wiese mit Herbstmahd, die 2019 auf einen artgerechten Mahdzeitpunkt umgestellt wurde. Die Habitate an den ausgewählten Stellen reichten



Abbildungen 60-65. Falter und Larvalhabitat von *Phengaris teleius* und *Phengaris nausithous*. 60. Vier Falter von *P. teleius* an einem Blütenstand von *Lythrum salicaria*; Keimenklinge bei Bühlertann; 20.7.2017; 61. Falter von *P. nausithous* an einem Blütenstand von *Sanguisorba officinalis*. Studiofoto; 3.7.2012; 62. Letzter nennenswerter Vorkommensort von *P. teleius* im Bühlertal auf einer extensiven Mähweide bei Bühlertann; 12.6.2017; 63. Hochwüchsige Wiesenknopf-Glatthaferwiese mit Herbstmahd (Probefläche PF 5a der Wirtsameisenuntersuchungen), links im Hintergrund mehrschürige Feuchtwiese (PF 5b); Holzwiesen bei Bärenbronn; 14.8.2019; 64. Mehrschürige Wiesenknopf-Silauwiese (PF 4); Gewann Am Bauernwald bei Weißenbronn; 16.8.2018; 65. Wegbegleitender Graben mit Bestand von *S. officinalis* (Teil von PF 6); Teichwiesen bei Klingenhof; 13.8.2019. – Fotos: ROBERT GÜSTEN, DENNIS SANETRA (61).

von brachliegenden oder sehr extensiv genutzten Feuchtwiesen (Abb. 63) bis hin zu wechsel-feuchten mehrschürigen Mähwiesen (Abb. 64). Bei einer Probefläche (PF 6) wurde ein Wegrandgraben mit Vorkommen von *P. nausithous* einbezogen (Abb. 65). In unmittelbarer Nachbarschaft der extensiv genutzten Flächen PF 1a und PF 5a wurden zum Vergleich mehrschürige Mähwiesen beprobt (PF 1b bzw. PF 5b, Abstand jeweils < 100 m). Bei zwei Probeflächen war die periphere Lage in benachbarten Landkreisen für ihre Berücksichtigung ausschlaggebend (PF 6: Lkr. Schwäbisch Hall; PF 7: Hohenlohekreis).

Es wurden insgesamt fünf *Myrmica*-Arten auf den Flächen nachgewiesen (Tab. 13), wobei *M. scabrinodis* und *M. rubra* erwartungsgemäß am häufigsten vertreten waren. Die grundsätzlich an Wälder angepasste Art *M. ruginodis* fand sich in geringer Anzahl auf vier Probeflächen. Weiterhin gab es wenige Einzelnachweise der üblicherweise xerothermophilen Arten *M. sabuleti* und *M. schencki*. Als einzige *Myrmica*-Art war *M. scabrinodis* an allen Lokalitäten vertreten, und auf sieben der neun Probeflächen war mehr als ein Drittel der Köder von dieser Art besetzt (Tab. 13). Die untersuchten Flächen waren somit als Entwicklungshabitat für *P. teleius* gut geeignet, auch unter der

Annahme, dass beide potentiellen Wirtsarten, *M. scabrinodis* und *M. rubra*, gleichermaßen tauglich sind (vgl. TARTALLY et al. 2019). Die Probeflächen mit den höchsten Falterzahlen von *P. teleius* (PF 1a, PF 2, PF 4) wiesen eine mindestens doppelt so hohe Nachweisdichte von *M. scabrinodis* verglichen mit *M. rubra* auf. Auf drei Probeflächen (PF 2, PF 5a, PF 5b) wurde von diesen beiden Arten nur *M. scabrinodis*, aber nicht *M. rubra* gefunden. Für *P. nausithous* waren die registrierten Abundanzverhältnisse der potentiellen Wirtsameisen damit deutlich ungünstiger, unter der Annahme, dass diese Art als Raupe nur bei *M. rubra* leben kann. *Myrmica rubra* kam an sechs von neun Untersuchungsstellen vor, mit meist deutlich geringerer Nachweisdichte als *M. scabrinodis*. Die einzige Fläche, auf der *M. rubra* an den Ködern überwog, war PF 3. Hierzu passt die Beobachtung, dass dort *P. nausithous* häufiger war als *P. teleius*. Bemerkenswert aber ist, dass Falter von *P. nausithous* im Bereich der Flächen PF 5a und PF 5b in Anzahl zu verzeichnen waren, *M. rubra* jedoch nicht nachgewiesen werden konnte (Tab. 13).

Vergleichbare Studien der potentiellen Wirtsarten der beiden Ameisenbläulinge in Deutschland kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen, so dass regionsspezifische Effekte eine Rolle

Tabelle 13. Ergebnisse der Köderfänge potentieller Wirtsameisen (*Myrmica* spp.) von *Phengaris teleius* und *P. nausithous* auf neun Probeflächen in der Umgebung von Wüstenrot (Lkr. Heilbronn), 32 Köder pro Probefläche.

Lokalität	Fallen mit <i>Myrmica</i>	<i>M. schencki</i>	<i>M. sabuleti</i>	<i>M. scabrinodis</i>	<i>M. rubra</i>	<i>M. ruginodis</i>
südöstlich Neuhütten: Wiesen am Dachsbach (PF 1a: frühe Brache)*	13/32 (41 %)	-	-	12	2	-
südöstlich Neuhütten: Wiesen am Dachsbach (PF 1b: mehrschürige Wiese)	14/32 (44 %)	-	-	9	5	-
NSG Wiesen im Rot- und Dachsbachtal bei Finsterrot: Herrenwiese (PF 2)	12/32 (38 %)	-	1	11	-	-
NSG Wiesen im Rot- und Dachsbachtal bei Finsterrot: Rotwiesen (PF 3)*	16/32 (50 %)	-	-	5	10	2
nordwestlich Weißenbronn: Am Bauernwald (PF 4)*	25/32 (78 %)	-	1	18	8	-
östlich Bärenbronn: Holzwiesen (PF 5a: Wiese mit Herbstmahd)*	25/32 (78 %)	-	-	24	-	2
östlich Bärenbronn: Holzwiesen (PF 5b: mehrschürige Wiese)	12/32 (38 %)	1	-	11	-	-
nördlich Klingenhof: Teichwiesen (PF 6)*	21/32 (66 %)	-	1	11	8	2
südöstlich Brettach: Untere Allmand (PF 7)*	16/32 (50 %)	-	-	11	5	1

\* hier übersteigt die Summe der *Myrmica*-Artnachweise die Anzahl der Fallen mit *Myrmica*-Ameisen, da an einzelnen Köderstellen zwei *Myrmica*-Arten gesammelt wurden

spielen könnten. Ähnlich wie in der vorliegenden Arbeit wurde in Nordbayern (Steigerwald) von einer Korrelation des Vorkommens von *P. teleius* mit *M. scabrinodis*, nicht aber mit *M. rubra* berichtet (REISER et al. 2002). Ein gegenteiliges Ergebnis erzielten DIERKS & FISCHER (2009) bei einer Untersuchung im Westerwald, in der die Bestände beider Wiesenknopf-Ameisenbläulinge positiv mit der Häufigkeit von *M. rubra*, jedoch nicht *M. scabrinodis*, korreliert waren. Interessant wäre es, die Frage zu ergründen, ob und in welcher Form die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge in Bezug auf ihre Wirtsameisen in Konkurrenz treten. Läge eine Konkurrenzsituation um die von beiden Bläulingen genutzte Wirtsart *M. rubra* vor, könnte sich für *P. teleius* in Habitaten mit einem Übergewicht von *M. scabrinodis* durchaus ein Vorteil ergeben, weil dann die vorhandene Wirtsart monopolistisch genutzt werden könnte.

Wenn *P. teleius* sowohl *M. scabrinodis* als auch *M. rubra* als Wirtsarten nutzen kann und sich keine bedeutenden Konkurrenzeffekte mit *P. nausithous* ergeben, wäre die Besiedlungsdichte beider (und ggf. weiterer) *Myrmica*-Arten gemeinsam als Qualitätsmerkmal für die Habitate entscheidend. Jedoch zeigte die Wirtsartendichte (gemessen am Anteil der Köder mit Nachweis) in Bezug auf die Probeflächen mit höheren Falterzahlen von *P. teleius* (ohne standardisierte Methoden ermittelt) keinen erkennbaren Trend (38 % bis 78 %). In ähnlicher Weise war keine Korrelation der Bestandsdichte von *Myrmica*-Arten mit einem bestimmten Habitat-Typ zu erkennen. Auf verschiedenen mehrschürigen Wirtschaftswiesen waren 38 % (PF 5b) bis 78 % (PF 4) der Köder besucht (Tab. 13), genau die gleichen Werte fanden sich aber auch auf zwei Flächen mit Pflegeschnitt im Herbst (PF 3 bzw. PF 5a). Die Ergebnisse lassen nicht darauf schließen, dass die Gesamtzahl der *Myrmica*-Nester von der Feuchtigkeit des Standorts abhängt. Die Vorstellung einer Präferenz von *M. scabrinodis* für trockenere und von *M. rubra* für feuchtere Bedingungen ist zweifellos zu vereinfacht. Während dies im Bereich intensiv bewirtschafteter Wiesen zutreffen könnte, dominiert andererseits *M. scabrinodis* offenbar auch in höherwüchsigen Feuchtrachen oder Flächen mit nur gelegentlicher Mahd. Erschwert wird die Beurteilung der Verhältnisse durch die jüngste Erkenntnis, dass *M. scabrinodis* in Mitteleuropa zwei biologische Arten umfasst, die an äußeren Merkmalen bisher nicht unterschieden werden können (EBSSEN et al. 2019).

## 10 Naturschutz und Biotoppflege für Bläulinge in der Jagst-Kocher-Region

Die sich aus der vorliegenden Studie ergebenden Vorschläge für artspezifische Pflegemaßnahmen sollen in der nahen Zukunft zusammen mit den Landschaftspflegeverbänden, den Naturschutzbehörden und dem ehrenamtlichen Naturschutz in der Region umgesetzt werden. Ein probates Instrument hierfür ist unter anderem auch das Artenschutzprogramm Schmetterlinge (ASP) unter der Obhut der Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW), in dem jedoch nur drei der hier behandelten Arten (*S. ilicis*, *P. thersites* und *P. teleius*) vertreten sind. Im behördlichen Naturschutz besteht der Trend, sich verstärkt nur noch um die europarechtlich geschützten FFH-Arten zu bemühen, die jedoch nur eine sehr kleine Auswahl an Arten darstellen. In der Jagst-Kocher-Region sind dies *L. dispar*, *P. teleius* und *P. nausithous*. Diese Studie soll daher den Fokus auf weitere in ihrem Bestand bedrohte Arten lenken, die aufgrund der geschilderten Konzentration auf bestimmte Instrumente im Naturschutz sehr wenig Berücksichtigung finden. Zum Erhalt der biologischen Vielfalt (Biodiversität) muss das Spektrum der durch spezielle Schutzmaßnahmen geförderten Arten wesentlich erweitert werden, so wie es sich die im Jahr 2013 formulierte Naturschutzstrategie Baden-Württemberg zum Ziel gesetzt hat (um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/naturschutz/biologische-vielfalt-erhalten-und-foerdern/naturschutzstrategie/).

### 10.1 Trockenlebensräume im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen

Die untersuchten Arten trockenwarmer Lebensräume, *G. alexis*, *C. minimus*, *P. thersites* und *S. spini*, zeigen ein bemerkenswert ähnliches Verbreitungsbild im Naturraum Kocher-Jagst-Ebenen (Abb. 2, 10, 19, 35). Die Vorkommensorte liegen vornehmlich an den südwestlich bis südöstlich exponierten Hängen des Jagst-Tals etwa von Krautheim bis Langenburg sowie an einigen Nebenflüssen zu beiden Seiten (Sindelbach, Ginsbach, Laibach, Ette u.a.). Auch einzelne Stellen am Langenbach, einem nördlichen Zufluss des Kocher, sind von den genannten Arten (außer *P. thersites*) besiedelt, nicht jedoch das Kocher-Haupttal. Entlang des Unterlaufs des Kocher sind die Muschelkalkhänge reliefbedingt wenig ausgeprägt, während an seinem Mittellauf der Weinbau in den überwiegend flurbereinigten Hanglagen auf größeren Flächen als an der



Abbildung 66. Eine sehr kleinparzellerte Nutzung wirkt sich auf die Bestände von *Polyommatus thersites* positiv aus. Diese Form der Bewirtschaftung bringt immer stellenweise spärlich bewachsene Bereiche mit nachtreibenden *Onobrychis viciifolia* hervor. Im Tauberland hat sich dadurch an diesem sehr isolierten Vorkommensort eine kleine Lokalpopulation von *P. thersites* erhalten können; Langer Weinberg bei Oberlauda; 22.7.2019. – Foto: MATTHIAS SANETRA.

Jagst persistiert und dadurch die Anzahl naturnaher Biotope begrenzt. Demgegenüber zeigen sich die ehemaligen Weinbergslagen an der unteren Jagst westlich von Krautheim (insbesondere im Lkr. Heilbronn) oftmals fast flächendeckend von wärmeliebenden Gehölzen bestanden, die wenigen offenen Bereiche sind weit stärker isoliert. *Plebejus argyrognomon* und *Polyommatus bellargus* (ROTTEMBERG, 1775) (Himmelblauer Bläuling) kommen dort in geringer Anzahl vor, die Zielarten der vorliegenden Studie jedoch nicht. Es zeigen sich positive Einflüsse auf den Bestand an Magerrasenflächen durch das Landschaftspflegeprojekt „Trockenhänge im Kocher- und Jagsttal“, welches seit 1989 im Landkreis Schwäbisch Hall und besonders im Hohenlohekreis einen Schwerpunkt der Arbeit von Unteren Naturschutzbehörden und Landschaftserhaltungsverbänden bildet.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen zur Lebensweise der Bläulinge ergeben sich Möglichkeiten für den praktischen Naturschutz, die Bestandsituation dieser bedrohten Arten zu verbessern. Im Falle von *G. alexis* sollten die beiden wichtigen Raupennahrungspflanzen in der Region, Süßer Tragant und Saat-Esparsette, bis zur Verpuppung der Raupen (etwa Anfang Juli) von Mahd oder Beweidung verschont werden. Der Süße Tragant wächst mit Vorliebe in halbschattigen, gebüschnahen Saumbereichen der Magerrasen, in Streuobstbeständen und entlang von Wegrändern. Hier gilt es den Strukturreichtum von

Säumen zu erhalten oder wiederzuerlangen, beispielsweise durch eine geringere Pflegeintensität in Randbereichen der Magerrasen. Auch eine Verringerung der Mahdfrequenz an Wegrändern wäre für das Überleben der Raupen im Hinblick auf Esparsette und Tragant wünschenswert, allerdings scheint eher ein gegensätzlicher Trend mit häufigeren Schnitten und Mahd im Mai und Juni zu bestehen. Zusätzlich benötigt *G. alexis* wegen der hohen Ausbreitungstendenz der Imagines einen intakten Biotopverbund (vgl. SANETRA et al. 2015). Liegen nämlich die Reproduktionshabitate in zu großen Abständen voneinander, erhöht sich zwangsläufig die Mortalität umherstreifender Tiere.

Die Falterbestände von *Cupido minimus* können hauptsächlich durch eine Unterstützung der Wundklee-Vorkommen gefördert werden (vgl. KRAUSS et al. 2004). Eine Erhaltung des Wundkleees auf Halbtrockenrasen wird am besten durch Hüteschafbeweidung erreicht, da die Pflanze sehr magere Standortbedingungen benötigt. Allerdings sollte die Beweidung nur extensiv erfolgen, da der Wundklee bevorzugt von den Weidetieren verbissen wird. Der Wundklee ist zudem ein Rohboden-Pionier, so dass durch lokalen Abtrag der oberen Bodenschichten gezielt neue Standorte geschaffen werden können (vgl. WILLIG 2013). Die Zunahme der Mahd von Wegrändern und Böschungen (zum Teil ohne erkennbaren Grund innerhalb von nicht genutzten, naturschutzfachlich wertvollen Biotopen) wirkt sich



Abbildung 67. Stellenweise ist die Gehölzpflege im Bereich der Steinriegel an den Trockenhängen des Jagst-Tals sehr intensiv. *Rhamnus cathartica* wird dabei meistens auch entfernt. An den nachtreibenden Schösslingen konnten zwar an dieser Lokalität einige Eier von *Satyrrium spini* gefunden werden, es existieren aber nur noch wenige Einzelpflanzen; Hollenbacher Berg bei Mulfingen; 17.4.2019. – Foto: ROBERT GÜSTEN.



wie bei *G. alexis* negativ auf die Bestände von *C. minimus* aus, denn der Wundklee wächst oft bevorzugt in diesen Bereichen. Die Anzahl der in den Blütenständen lebenden Raupen nimmt von Mai bis August ab, so dass frühe Mahdzeitpunkte zu vermeiden sind, wenn nicht ganz auf eine Mahd dieser mageren Standorte verzichtet werden kann.

Als einzige Nahrungspflanze für die Raupen von *P. thersites* kommt die Saat-Esparsette in der Region nur lokal in größerer Dichte vor. Die Präimaginalstadien dieses Bläulings sind in der Zeit von April bis August durch die Entfernung der Esparsetten im Zuge von Beweidung oder Mahd gefährdet. Selbst extensive Beweidung wird unter Umständen nicht gut vertragen, da die Saat-Esparsette von Schafen und Rindern bevorzugt gefressen wird. Auf der Basis von Beobachtungen im Tauberland (SANETRA et al. 2015) und in der Jagst-Kocher-Region wird eine Mahd in bestimmten Teilbereichen eines Habitats zu verschiedenen Zeitpunkten (Mosaikpflegekonzept) vorgeschlagen (vgl. WILLIG et al. 2013), wodurch stets verschiedene Abschnitte in unterschiedlichen Stadien der Aufwuchshöhe bereitgestellt werden (Abb. 66). In der Konsequenz gibt es dann immer Flächen, die sich für die Eiablage und Larvalentwicklung von *P. thersites* in günstigem Zustand befinden. Besonders bei trockenen Bodenverhältnissen findet sich längere Zeit nur ein geringer Aufwuchs, während die rasch nachtreibenden Esparsetten schon

für die Eiablage (vor allem der Falter der 2. und 3. Generation) geeignet sind. Die Verhältnisse sind dann ähnlicher zu den Wuchsorten der ursprünglichen Wirtspflanze in Mitteleuropa, der Sand-Esparsette (s. Kap. 3.3), im Vergleich zu den hochwüchsigen Saat-Esparsetten-Beständen mit dichter Begleitvegetation. Für die Etablierung von stabilen Ameisen-Assoziationen werden möglicherweise lückige Standorte der Esparsetten benötigt (s. Kap. 3.5).

Die Verbesserung der Situation des Purgier-Kreuzdorns in der Jagst-Kocher-Region ist für die langfristige Erhaltung von *S. spini* als dringend notwendig zu erachten. An den Trockenhängen sind die Pflegemaßnahmen, insbesondere im Bereich der Steinriegel, in erheblichem Maße mitverantwortlich für den ausgeprägten Mangel an Kreuzdorn (s. auch EBERT & RENNWALD 1991). Die für die Raupenentwicklung wichtigen Schösslinge und kleinen Pflanzen (s. Kap. 5.3) werden regelmäßig zusammen mit dem Jungwuchs anderer Gehölze, insbesondere Schlehe und Hartriegel, bei der Entbuschung entfernt (Abb. 67). Da die meisten Gehölze deutlich schneller nachwachsen als der Kreuzdorn, wird letzterer im Laufe aufeinander folgender Gehölzpflege-Zyklen sukzessive verdrängt. Die hauptsächlich notwendige Erhaltungsmaßnahme für *S. spini* bildet daher der Erhalt kleinerer Kreuzdorne bei der Entbuschung mittels vorheriger Markierung der Pflanzen. Lokal könnten auch Neuanpflanzungen an geeigneten Stellen ange-



Abbildung 68. Diese Grünlandstruktur entstand durch sehr extensive Pflegebeweidung durch Schafe und erweist sich als günstig sowohl für *Plebejus argus* als auch für *Lycaena dispar*. Für *L. dispar* ist dies ein ungewöhnlicher Vorkommensort abseits der Flusstäler. Zahlreiche Eier dieser Art konnten hier an *Rumex crispus* gefunden werden, einige wenige an *Rumex obtusifolius*; NSG Gipsbruch Kirchbühl bei Lorenzenzimmern; 22.8.2019. – Foto: ROLF PROSI.

bracht sein. Ein eingeschränktes Zurückschneiden in größeren Abständen kann sich zusätzlich vorteilhaft auf die Eignung der Pflanzen für die Raupenentwicklung auswirken. Unbedingt zu schützen sind auch vorhandene größere Pflanzen der zweihäusigen (diözischen) Art an Wald- und Gebüschrändern und auf höher bewachsenen Steinriegeln. Diese sind zwar für die Larvalentwicklung von *S. spini* kaum geeignet, ermöglichen aber die natürliche Verjüngung der Bestände.

## 10.2 Trockenlebensräume im Naturraum Hohenloher-Haller-Ebene

Von den vier untersuchten Arten der Trockenhabitate des Jagst-Tals weist nur *P. thersites* im Naturraum Hohenloher-Haller-Ebene eine beständige Verbreitung mit einer Anzahl von Vorkommen auf, zwischen denen in begrenztem Maße ein Austausch stattfinden kann. Die Saat-Esparssette wächst nicht nur auf den Halbtrockenrasen an den Hängen der Flusstäler, sondern auch auf Streuobstwiesen, extensiven Rinderweiden und ehemaligen Tagebauflächen. Ein enger Biotopverbund der Vorkommen von *P. thersites* wie im mittleren Jagst-Tal besteht jedoch nicht (s. Kap. 3.1). Durch eine Extensivierung der Grünlandnutzung ist ein Potential zur Verbesserung dieser Situation gegeben, indem weitere Esparsetten-Bestände zwischen den sechs bisher bekannten Lokalpopulationen durch *P. thersites* dauerhaft besiedelt werden könnten. Die naturschütze-

rische Pflege von Flächen mit Saat-Esparssette würde in Zukunft auch die Etablierung von *G. alexis* in der Region begünstigen. Gleichermäßen könnte die Bestandssituation von *C. minimus* unter Umständen deutlich verbessert werden, wenn ausreichend Trittsstein-Biotope zwischen den isolierten Lokalitäten durch die Vermehrung von Wundklee-Standorten geschaffen würden. Bei *S. spini* ist eine Ausbreitung auf die Hohenloher-Haller-Ebene eher unwahrscheinlich. Die kleinen Bestände des Purgier-Kreuzdorns an wenigen Lokalitäten sind überaltert und eine natürliche Verjüngung findet offenbar kaum statt.

Das Vorkommen von *P. argus* ist eng gebunden an größere Bestände der Wirtsameise, bei der es sich in der Jagst-Kocher-Region um *Lasius niger* handelt. Liegt die Zahl der Wirtsameisen-Nester unter einer gewissen Grenze, kann *P. argus* nur auftreten, wenn sich eine größere Population in der Nachbarschaft befindet (max. 3 km im Tauberland, SANETRA et al. 2015) – bedingt durch die Standorttreue der Falter. *L. niger* reagiert zwar nur mäßig empfindlich auf Mahd, Beweidung oder Düngung (SEIFERT 2017), doch zeigen sich die Nestdichten bei intensiverer Nutzung der Flächen geringer. Die Ausbildung von Nesthügeln, die üblicherweise auf Grünlandflächen (im Gegensatz z.B. zu vegetationsarmen Flächen) beobachtet wird, ist dann nicht möglich. Folglich kann ab einer gewissen Nutzungsintensität keine selbsterhaltende Population von *P. argus* bestehen. Die Zahl der geeigneten Lebensräume

der Art in der stark genutzten Kulturlandschaft ist nur noch gering, ihr Gefährdungsgrad wird vermutlich unterschätzt (Rote Liste Baden-Württemberg, EBERT et al. 2005: Art der Vorwarnliste). Insbesondere besteht innerhalb des kleinen Teilareals auf der Hohenloher-Haller-Ebene kein ausgeprägter Biotopverbund (s. Kap. 4.1). Außerdem bewohnen selbst individuenreiche Populationen in dieser Region wesentlich kleinere Flächen als z.B. im benachbarten Tauberland. Die angezeigten Pflegeregime reichen von sehr sporadischer Gehölzpflege an Rohboden-Standorten (wie im NSG Gipsbruch Kirchbühl) über extensive Beweidung zu höchstens einmaliger jährlicher Mahd. Die sporadische Beweidung der Grünlandflächen im NSG Gipsbruch Kirchbühl zeigt sich als für die Art günstig (Abb. 68). Innerhalb des Vorkommensgebiets von *P. argus* im Naturraum Hohenloher-Haller-Ebene sollte die Etablierung neuer Populationen durch entsprechende Extensivierungsmaßnahmen bei der Grünlandnutzung angestrebt werden.

### 10.3 Lebensräume feuchter Standorte

Die untersuchten Arten *L. dispar*, *P. teleius* und *P. nausithous* bewohnen durch höhere Feuchtigkeit geprägte Biotoptypen sowohl in den Flusstälern der Jagst-Kocher-Region als auch in größeren Höhenlagen der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge. Hier kommen sie auf meso- bis hygrophilem Grünland unterschiedlicher Ausprägung vor, welches in vielen Fällen einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung unterliegt. Während die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge wechselfeuchte Wiesenknopf-Silauwiesen bevorzugen, wachsen die Raupen von *L. dispar* überwiegend auf stickstoffreichen, meist intensiv genutzten Mähwiesen und -weiden auf. Dabei benötigt der Große Wiesenknopf wesentlich magerere Standorte als beispielsweise der Stumpflättrige Ampfer. Düngung, Mulchen und Beweidung ergeben häufig für die Ampfer-Arten geeignete Flächen, während der Wiesenknopf nach relativ kurzer Zeit stark zurückgeht oder verschwindet. Die weitgehende Abhängigkeit dieser Bläulingsarten von mehrschürigen Wiesen bedeutet eine besondere Herausforderung für den Artenschutz. Die Naturschutzbehörden bauen dabei auf den Vertragsnaturschutz im Rahmen der Landschaftspflegerichtlinie (LPR). Landwirte verpflichten sich freiwillig vertraglich zur Nutzung bestimmter Flächen in einer artgerechten Bewirtschaftungsform und erhalten dafür Zuschüsse.

Die Ergebnisse der Kartierung zeigen, dass *L. dispar* die schon viele Jahre zurückliegende Arealerweiterung entlang von Jagst und Kocher aufrechterhalten konnte. Dennoch tritt die Art nur in geringer Dichte auf und ist durch die intensive Grünlandnutzung in den Flussauen bedroht, wo sich der größte Teil ihrer Reproduktionshabitate befindet. Somit ist der Fortbestand von *L. dispar* von diesen Flächen abhängig. Die Entwicklung kann nur erfolgreich abgeschlossen werden, wenn die Raupen zwischen zwei Mahden genügend Zeit für ihre Entwicklung haben, daher können sich bei mehr als zwei Schnitten wohl nur ausnahmsweise Falter entwickeln. Auf zweischürigen Wiesen besteht eine Abhängigkeit von den Mahdzeitpunkten. So wurden in dieser Studie an zwei Lokalitäten am 25.6.2019 über 50 Eier markiert, um dort später nach den erwachsenen Raupen zu suchen. Etwa vier Wochen später hatte auf beiden Wiesen bereits die nächste Mahd stattgefunden und die meisten Raupen waren wahrscheinlich vernichtet worden. Das Überleben der Art beruht auf der großen Zahl unterschiedlich bewirtschafteter Flächen, von denen stets einige den Abschluss der Larvalentwicklung erlauben. Weitere Intensivierung mit Düngung und Erhöhung der Anzahl der jährlichen Schnitte droht die Menge der geeigneten Habitate in Zukunft zu senken.

Die Anzahl der ein- bis zweischürigen Wiesen mit angepassten Mahdzeitpunkten durch Abschluss von LPR-Verträgen sollte in der Jagst-Kocher-Region unbedingt erhöht werden. Für *L. dispar* wäre ein Schwerpunkt auf solche Flächen zu legen, auf denen in Gutachten und Literaturquellen eine hohe Dichte an Eiern nachgewiesen wurde. Besonders erhaltenswert sind Sonderstandorte abseits der Flusstäler mit oft überdurchschnittlicher Reproduktionsrate an Krausem Ampfer. Im NSG Gipsbruch Kirchbühl bewährt sich eine extensive Schafbeweidung (Abb. 68), während im Bereich des Solarparks am Stettenring Erhaltungsmaßnahmen wahrscheinlich bereits zu spät kommen (s. Kap. 7.4). Außerdem sind Schutzmaßnahmen für die sehr wenigen Lebensräume des Fluss- und Wasser-Ampfers in der Region ins Auge zu fassen. Auf administrativer Seite wird vorgeschlagen, einige für den Erhalt der Art besonders bedeutsame Populationen von *L. dispar* wieder im Artenschutzprogramm Schmetterlinge Baden-Württembergs (ASP) zu berücksichtigen. Einige FFH-MaP der Jagst-Kocher-Region (v.a. Gebiets-Nr. 6622-341, 6825-341, 6924-341 und 6924-342) sollten bezüglich *L. dispar* überar-

beitet werden, denn die Art blieb in diesen trotz ihres Vorkommens unberücksichtigt. Die mageren Flachland-Mähwiesen als bedeutende Lebensräume für die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge zeigen eine besondere Erhaltungsproblematik. Beispielhaft hierfür sind die jüngsten Bestandsrückgänge von *P. teleius* im Bühlertal (s. Kap. 9.1), welche die besonderen Schwierigkeiten bei der Erhaltung der Ameisenbläulinge auf landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen aufzeigen. Die Grenzen des Vertragsnaturschutzes werden hier deutlich erkennbar. Bis vor kurzem bestand ein Biotopverbund von etwa zehn Lokalitäten, die durch LPR-Verträge mit mehreren Landwirten in einem guten Erhaltungszustand verbleiben konnten. Nach dem Auslaufen dieser Verträge in den vergangenen Jahren sind die Bestände von *P. teleius* in kurzer Zeit nahezu erloschen. Die dem Naturschutz zur Verfügung stehenden Mittel zur artgerechten Bewirtschaftung setzen die Kooperationsbereitschaft der Landwirte voraus. Sie ist in der Region kaum noch gegeben! Die Möglichkeiten der Flächennutzung für die Biogaserzeugung und die Problematik von bürokratischen Kontrollverfahren machen den Abschluss von LPR-Verträgen für die Landwirte oftmals ökonomisch unattraktiv. In der Umgebung von Wüstenrot (vorwiegend Lkr. Heilbronn) existiert noch eine Metapopulation von *P. teleius*, wengleich auch hier ein merklicher Rückgang zu verzeichnen ist. Es bestehen etwa zehn LPR-Verträge, die die Eignung

landwirtschaftlich genutzter Flächen (meist zweischüriger Wiesen) für die Raupenentwicklung durch artgerechte Mahdzeitpunkte sichern soll. Es muss eine Mahdruhe etwa vom 10.6. bis 10.9. gewährleistet sein, damit den im Juli fliegenden Faltern blühende Wiesenknopf-Pflanzen für die Eiablage zur Verfügung stehen und die Raupen die frühe Phase ihrer Entwicklung in den Blütenköpfen abschließen können (Abb. 69). Neben den mehrschürigen Wiesen finden sich im NSG Wiesen im Rot- und Dachsbachtal bei Finsterrot flächige Bestände des Großen Wiesenknopfes auf ungenutzten Flächen, die durch Pflegemahd erhalten werden. Solche Lebensräume sind in anderen Regionen seltener. Im Projektverlauf konnte erreicht werden, dass auf einigen ungenutzten Flächen außerhalb des NSG eine für Ameisenbläulinge artgerechte Mahd stattfindet. Des Weiteren wurde auf Schutzmaßnahmen für kleinere angrenzende Flächen im Landkreis Schwäbisch Hall und im Hohenlohekreis hingewirkt, die gleichfalls der genannten Metapopulation von *P. teleius* zuzurechnen sind.

Neuere Studien haben gezeigt, dass eine erfolgreiche Larvalentwicklung von *P. teleius* gleichermaßen bei *M. rubra* wie bei *M. scabrinodis* möglich ist (s. Kap. 9.3). Trotzdem deuten einige Untersuchungen darauf hin, dass in vielen für *P. teleius* günstigen Habitaten die Wirtsart *M. scabrinodis* dominiert (REISER et al. 2002, vorliegende Studie). Eine Möglichkeit der Erklärung wäre eine Konkurrenzsituation zwischen den bei-



Abbildung 69. An diesem früheren Vorkommensort von *Phengaris teleius* (seit 2008 mehrfach dokumentiert) stand zur Flugzeit im Jahr 2018 – wie auf vielen anderen mehrschürigen Wiesen – kein Wiesenknopf für die Eiablage zur Verfügung. Die Mahd war deutlich nach dem 10.6. erfolgt, sodass Blütenstände noch nicht nachgetrieben waren. Daher war die Fläche im Beobachtungsjahr nicht als Larvalhabitat für Ameisenbläulinge geeignet; Alter Hau bei Wüstenrot; 17.7.2018. – Foto: ROBERT GÜSTEN.

den Arten der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge (s. Kap. 9.3). Dem steht die Vorstellung gegenüber, dass die Gesamtdichte der *Myrmica*-Nester auf einer Fläche und nicht der Anteil der Nester einer bestimmten *Myrmica*-Art die Häufigkeit von *P. teleius* beeinflussen sollte (s. Kap. 9.3). Möglicherweise ergeben sich schlüssigere Ergebnisse, sobald es möglich wird, die beiden biologischen Arten, die sich hinter *M. scabrinodis* verbergen (EBNER et al. 2019), in Feldstudien zu unterscheiden. Bevor es zu diesen Thematiken neue Erkenntnisse gibt, erscheint es riskant, im Naturschutz Maßnahmen zur Veränderung der von *P. teleius* besiedelten Habitate bezüglich einer Förderung von *M. scabrinodis* gegenüber *M. rubra* (wie z.B. Hinwirkung auf trockenere Substratverhältnisse durch sehr frühe und ggf. mehrfache Mahd im Frühjahr) einzuleiten. Bei erheblicher Modifikation eines solchen Lebensraums besteht die Gefahr, dass die Gesamtzahl der *Myrmica*-Nester sinkt.

Eine Erhöhung der Dichte der *Myrmica*-Nester sollte sich für *P. teleius* in jedem Falle positiv auswirken (z.B. DIERKS & FISCHER 2009), jedoch ist noch unklar, wie diese erreicht werden kann. Die eigenen Ergebnisse (Kap. 9.3, Tab. 13) zeigen keinen deutlichen Zusammenhang zwischen *Myrmica*-Dichte und Nutzungsart. Dabei hatten sowohl hochwüchsige Wiesenknopf-Glatthaferwiesen mit herbsthlicher Pflegemahd (PF 5a) als auch zweischürige Wiesenknopf-Silauwiesen (PF 4) eine hohe *Myrmica*-Dichte, wie auch eine relativ große Anzahl an *P. teleius*. Auf manchen mehrschürigen Wiesen (PF 5b, PF 1b) fanden sich hingegen wesentlich weniger *Myrmica*-Ameisen an den Ködern. Eine sporadisch gemähte Wiesenknopf-Glatthaferwiese (PF 2) unterschied sich in ihren Habitatcharakteristika und auch in der *Myrmica*-Artenzusammensetzung kaum von der vorher genannten Fläche mit herbsthlicher Mahd (PF 5a), aber die *Myrmica*-Dichte war um mehr als die Hälfte geringer. Folglich kann vorerst nur angeraten werden, Lokalitäten mit gutem Vorkommen von *P. teleius* in ihrem jeweiligen Charakter bezüglich Feuchtigkeit und Vegetationsstruktur zu erhalten.

Aufgrund von Unterschieden bei der Lebensweise der Raupen (s. Kap. 9.3) wird nur selten beobachtet, dass *P. teleius* an einer Lokalität häufiger ist als *P. nausithous*; somit bildet *P. teleius* natürlicherweise nur geringe Populationsdichten aus (sog. low-density species). Flächen mit hohen Dichten von *P. teleius*, auch wenn diese vielfach durch menschliche Einflüsse entstanden sind, kommt

für den Artenschutz eine besondere Bedeutung zu. Nahe Wüstenrot finden sich beispielsweise zwei naturnahe Lokalitäten in höherwüchsigen, ungenutzten Bereichen am Dachsbad (Kap. 9.3, Tab. 13). Den Autoren ist weiterhin ein Vorkommensort von *P. teleius* im Vorderen Odenwald (Hessen, Lkr. Darmstadt-Dieburg) bekannt, an dem fast jedes Jahr sehr hohe Falterdichten zu beobachten sind. Die Flächen werden vor dem 10.6. gemäht und im Herbst extensiv mit Rindern nachbeweidet (M. PETERSEN, pers. Mitt.). Insofern könnte im Falle der Möglichkeit einer Nutzungs-extensivierung bisher zweischüriger Wiesen eine Frühjahrsmahd gegenüber Herbstmahd zur Unterstützung von *P. teleius* favorisiert werden. Zweifellos sind weitere umfangreiche Studien notwendig, um zu ermitteln, welche Habitat-ausprägungen an Wiesenknopf-Standorten die höchsten Dichten an *Myrmica*-Nestern erlauben.

#### Dank

Wir danken allen unseren Partnern in der Jagst-Kocher-Region für ihre wertvolle Unterstützung bei der Durchführung dieser Studie, für den sehr freundlichen Informationsaustausch und die angenehmen und produktiven gemeinsamen Geländeterminale: Landschaftserhaltungsverband für den Landkreis Schwäbisch Hall e.V.: ANTONIA KLEIN, MEIKE ANDRUSCHKEWITSCH, RONJA ROSENSTEIN (Schwäbisch Hall); Landschaftserhaltungsverband Hohenlohekreis e.V. und Landratsamt Hohenlohekreis: MICHAEL BUSS, DUNJA ANKENBRAND (Künzelsau); Landschaftserhaltungsverband für den Landkreis Heilbronn e.V.: BETTINA KLUDING (Heilbronn); NABU Gaildorf-Limpurger Land: KARL-HEINZ JOHE; NABU Künzelsau: BRIGITTE VOGEL; NABU Öhringen: KARL-HEINZ MÜLLER; Schwäbischer Albverein e.V., Ortsgruppe Neuhütten: ADOLF FEUCHT. Für die wie immer gute Zusammenarbeit gilt unser Dank auch Frau ASTRID GRAUEL (LUBW Karlsruhe). Herr ROLF PROSI (Aalen) unternahm mit uns mehrere erfolgreiche Feldexkursionen und teilte freundlicherweise seine umfangreichen Beobachtungen und Neunachweise von *P. thersites* und anderen Zielarten mit dieser Studie. Frau SUSANNE RÖPER (Neuenstein) ermöglichte uns die Berücksichtigung eines Standorts des Fluss-Ampfers und besuchte dankenswerterweise mit uns gemeinsam einige ihrer zahlreichen Fundorte von *L. dispar* und *P. nausithous*. Herr STEFAN MAYER (Öhringen) machte uns großzügigerweise seine umfangreiche Liste der Artbeobachtungen zugänglich, die er in langjährigen Feldstudien erarbeitet hat. Herr UWE KNORR (Untermünkheim) trug gleichfalls mehrere Neunachweise bei und unterstützte uns bei der Organisation und Durchführung von zwei öffentlichen Exkursionen in der Jagst-Kocher-Region. Herr STEPHAN SCHWARZ (Bad Mergentheim) steuerte Beobachtungsdaten bei. Herr MICHAEL MEIER (Münsingen) stellte eine kartographische Darstellung der Nachweise von

*L. dispar* aus den FFH-MaP der Region zur Verfügung. Unser Dank gilt Herrn ARIK SIEGEL (Lorsch) für die Aufzucht von Raupen aus dem Untersuchungsgebiet und für die Informationen zur Phänologie von *Cupido minimus*. Neben Herrn ROLF PROSI gilt unser Dank besonders Herrn DENNIS SANETRA (Ober-Ramstadt) für die Möglichkeit, ihre hervorragenden Fotos verwenden zu können. Herrn Prof. Dr. KONRAD FIEDLER (Wien) danken wir herzlich für seine wichtigen Informationen zu den Wirtspflanzenspektren obligat mutualistischer Bläulingsarten. Die Untersuchungen stehen in Abstimmung mit dem Referat 56 (Naturschutz und Landschaftspflege) des Regierungspräsidiums Stuttgart (Gebietsreferentin für den Hohenlohekreis und den Landkreis Schwäbisch Hall: Frau Dr. SUSANNE BONN; Gebietsreferentin für den Landkreis Heilbronn: Frau VERANA GAL). Dieses Projekt („Naturschutzfachliche Untersuchungen an Bläulingen im Bereich von Jagst und Kocher“) des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe wird durch die Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg gefördert (Proj.-Nr. 73-8831.21/546 91-1705L, Bewilligung vom 3.5.2017), für die finanzielle Unterstützung unserer Arbeit danken wir der Stiftung aufrichtig.

#### Literatur

- ÁLVAREZ, M., MUNGUIRA, M. L. & MARTÍNEZ-IBÁÑEZ, M. D. (2012): Nuevos datos y recopilación de las relaciones entre Lycaenidae y Formicidae en la Península Ibérica (Lepidoptera: Lycaenidae; Hymenoptera: Formicidae). – SHILAP Revista de Lepidopterología **40**: 45-59.
- BALLETTO, E., BONELLI, S., SETTELE, J., THOMAS, J. A., VEROVNIK, R. & WAHLBERG, N. (2010): Case 3508. *Maculinea* VAN EECHE, 1915 (Lepidoptera: Lycaenidae): proposed precedence over *Phengaris* DOHERTY, 1891. – Bull. Zool. Nomencl. **67**: 129-132.
- BINZEHÖFER, B., REISER, B., BRÄU, M. & STETTNER, C. (2013): Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling *Phengaris teleius* (BERGSTRÄSSER, 1779). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 258-261; Stuttgart (Ulmer).
- BOLZ, R. (2013a): Brauner Eichen-Zipfelfalter *Satyrium ilicis* (ESPER, 1779). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J., & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 227-229; Stuttgart (Ulmer).
- BOLZ, R. (2013b): Großer Feuerfalter *Lycaena dispar* (HAWORTH, 1803). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 193-195; Stuttgart (Ulmer).
- BRÄU, M. (2013): Grüner Zipfelfalter *Callophrys rubi* (LINNAEUS, 1758). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 215-217; Stuttgart (Ulmer).
- BRÄU, M., BINZEHÖFER, B., REISER, B. & STETTNER, C. (2013): Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling *Phengaris nausithous* (BERGSTRÄSSER, 1779). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 262-265; Stuttgart (Ulmer).
- DIERKS, A. & FISCHER, K. (2009): Habitat requirements and niche selection of *Maculinea nausithous* and *M. teleius* (Lepidoptera: Lycaenidae) within a large sympatric metapopulation. – Biodiversity and Conservation **18**: 3663-3676.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., GEORGI, M., BRÄU, M., POSCHLOD, P. & STETTNER, C. (2019): Der Hochmoorgebling (*Colias palaeno*) – das Mikroklima der Larvallebensräume ist entscheidend für sein Überleben. – ANLiegen Natur **41**: 101-112.
- DOLEK, M. & GEYER, A. (2000): Vorkommen und Pflegemaßnahmen für *Eumedonia eumedon* auf dem Grundstück des BN in der Gemarkung Schambach. – 12 S.; Nürnberg, Bund Naturschutz [unveröffentlichtes Gutachten].
- EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.- U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – In: EBERT, G. (ed.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 10. Ergänzungsband: 110-136; Stuttgart (Ulmer).
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2. Tagfalter II. – 535 S.; Stuttgart (Ulmer).
- EBSEN, J. R., BOOMSMA, J. J. & NASH, D. R. (2019): Phylogeography and cryptic speciation in the *Myrmica scabrinodis* NYLANDER, 1846 species complex (Hymenoptera: Formicidae), and their conservation implications. – Insect Conservation and Diversity **12**: 467-480.
- ELFFERICH, N. W. (1998): New facts on the life history of the dusky large blue *Maculinea nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae) obtained by breeding with *Myrmica* ants in plaster nests. – Deinsea **4**: 97-102.
- ELLER, O., HASSELBACH, W. & RENNWALD, E. (2007): Alexis-Bläuling-*Glaucopteryx alexis* (PODA, 1761). – In: SCHULTE, T., ELLER, O., NIEHUIS, M. & RENNWALD, E. (eds): Die Tagfalter der Pfalz, Band 1. [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 37]: 302-309; Landau (Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz e.V.).
- ELMES, G. W., THOMAS, J. A., WARDLAW, J. C., HOCHBERG, M. E., CLARKE, R. T. & SIMCOX, D. J. (1998): The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. – Journal of Insect Conservation **2**: 67-78.
- FARTMANN, T., RENNWALD, E. & SETTELE, J. (2001): Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*). – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E. (eds): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie [Angewandte Landschaftsökologie 42]: 379-383; Bonn (Bundesamt für Naturschutz)
- FIEDLER, K. (1991): Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea). – Bonner Zoologische Monographien **31**: 1-210.
- FIEDLER, K. (1996): Host-plant relationships of lycaenid butterflies: large-scale patterns, interactions with

- plant chemistry, and mutualism with ants. – *Entomologia Experimentalis et Applicata* **80**: 259-267.
- FIEDLER, K. (2006): Ant-associates of Palearctic lycaenid butterfly larvae (Hymenoptera: Formicidae; Lepidoptera: Lycaenidae) - a review. – *Myrmekologische Nachrichten* **9**: 77-87.
- FIEDLER, K., SCHURIAN, K. G. & SEUFERT, P. (1992): Neue Beobachtungen zu Ameisenassoziationen europäischer Bläulingsraupen (Lepidoptera: Lycaenidae). – *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins* **3**: 121-130.
- FILZ, K. J., ENGLER, J. O., STOFFELS, J., WEITZEL, M. & SCHMITT, T. (2013): Missing the target? A critical view on butterfly conservation efforts on calcareous grasslands in south-western Germany. – *Biodiversity and Conservation* **22**: 2223-2241.
- FORISTER, M. L., GOMPERT, Z., NICE, C. C., FORISTER, G. W. & FORDYCE, J. A. (2010): Ant association facilitates the evolution of diet breadth in a lycaenid butterfly. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **278**: 1539-1547.
- GEYER, A., DOLEK, M. & FREESE-HAGER, A. (2006): Artenhilfsprogramm für den Streifenbläuling (*Polyommatus damon* L.). – 43 S.; Augsburg, Bayerisches Landesamt für Umwelt [unveröffentlichtes Gutachten].
- GÖTZ, T. R. (2009): Untersuchungen zu Vorkommen des Großen Feuerfalters (*Lycaena dispar*) in der Bannanger Bucht – unter besonderer Beachtung der Lebensraumanprüche der Art sowie der Entwicklung einer Kartiermethode. – 80 S.; Nürtingen, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen [unveröffentlichte Diplomarbeit].
- GRÜNFELDER, S. (2008): Zu Ökologie und Schutz des Großen Feuerfalters, *Lycaena dispar* (HAWORTH, 1803), im Saarland (Lepidoptera: Lycaenidae). – *Delatinnia* **34**: 65-75.
- HABEL, J. C., SEGERER, A., ULRICH, W., TORCHYK, O., WEISSER, W. W. & SCHMITT, T. (2016): Butterfly community shifts over two centuries. – *Conservation Biology* **30**: 754-762.
- HABEL, J. C., TRUSCH, R., SCHMITT, T., OCHSE, M. & ULRICH, W. (2019): Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. – *Scientific Reports* **9**: DOI: 10.1038/s41598-019-51424-1
- HERMANN, G. (1998): Erfassung von Präimaginalstadien bei Tagfaltern – ein notwendiger Standard für Bestandsaufnahmen zu Planungsvorhaben. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **30**: 133-142.
- HERMANN, G. (2007): Tagfalter suchen im Winter. Züpfalter, Schillerfalter und Eisvögel. – 228 S.; Norderstedt (Books on Demand).
- HERMANN, G. & BOLZ, R. (2003): Erster Nachweis des Großen Feuerfalters *Lycaena dispar* (HAWORTH, 1803) in Bayern mit Anmerkungen zu seiner Arealerweiterung in Süddeutschland (Insecta: Lepidoptera: Lycaenidae). – *Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik* **5**: 17-23.
- HERMANN, G. & STEINER, R. (2000): Der Braune Eichen-Züpfalter in Baden-Württemberg: Ein Beispiel für die extreme Bedrohung von Lichtwaldarten. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* **32**: 271-277.
- HINTON, H. E. (1951): Myrmecophilous Lycaenidae and other Lepidoptera – a summary. – *Proceedings and Transactions of the South London Entomological and Natural History Society* **1949-50**: 111-175.
- ICZN [International Commission on Zoological Nomenclature] (2017): *Maculinea* VAN EECKE, 1915 (Lepidoptera: Lycaenidae): precedence over *Phengaris* DOHERTY, 1891 not granted. – *Bulletin of Zoological Nomenclature* **74**: 117-119.
- JORDANO, D., RODRÍGUEZ, J., THOMAS, C. D. & FERNÁNDEZ HAEGER, J. (1992): The distribution and density of a lycaenid butterfly in relation to *Lasius* ants. – *Oecologia* **91**: 439-446.
- JORDANO, D. & THOMAS, C. D. (1992): Specificity of an ant-lycaenid interaction. – *Oecologia* **91**: 431-438.
- JUTZELER, D. (1989): Kann das Weibchen von *Plebejus argus* (LINNAEUS, 1761) Ameisen riechen? (Lepidoptera: Lycaenidae). – *Mitteilungen der Schweizer Entomologischen Gesellschaft Basel* **39**: 150-159.
- KOLBECK, H. (2013): Kreuzdorn-Züpfalter *Satyrium spini* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): *Tagfalter in Bayern*: 224-226; Stuttgart (Ulmer).
- KÖSTLER, W. (2005): Das Eiablage-Verhalten des Eichenzüpfalters *Satyrium ilicis* (ESPER, 1779) nördlich der Alpen mit Anmerkungen zur Biologie der Präimaginalstadien (Lepidoptera: Lycaenidae). – *Galathea* **21**: 47-54.
- KRAUSS, J., STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. (2004): Landscape occupancy and local population size depends on host plant distribution in the butterfly *Cupido minimus*. – *Biological Conservation* **120**: 355-361.
- KÜHNE, L., HAASE, E., WACHLIN, V., GELBRECHT, J. & DOMMAIN, R. (2001): Die FFH-Art *Lycaena dispar* (HAWORTH, 1802) – Ökologie, Verbreitung, Gefährdung und Schutz im norddeutschen Tiefland (Lepidoptera, Lycaenidae). – *Märkische Entomologische Nachrichten* **3**: 1-32.
- LAFRANCHIS, T., JUTZELER, D., GUILLOSSON, J.-Y., KAN, P. & KAN, B. (2015): La Vie des Papillons. *Ecologie, Biologie et Comportement des Rhopalocères de France*. – 752 S.; Paris (Diatheo).
- LAFRANCHIS, T. & KAN, P. (2012): Relations entre fourmis et plusieurs lycènes en France. – *Oreina* **19**: 6-13.
- LAFRANCHIS, T. & LAFRANCHIS, A. (2012): Five blues on a flower: interactions between Polyommatinae butterflies (Lepidoptera, Lycaenidae), ants and parasitoids in the northern Peloponnese (Greece). – *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, N.F.* **33**: 23-29.
- LATTIN, G. DE, JÖST, H. & HEUSER, R. (1957): Die Lepidopteren-Fauna der Pfalz. I. Teil. A. Systematisch-chorologischer Teil. – *Mitteilungen der Pollichia*, **3**. Reihe **4**: 51-167.
- LORITZ, H. & SETTELE, J. (2002): Der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*, HAWORTH 1803) im Queichtal bei

- Landau in der Pfalz: Wirtspflanzenwahl und Eiablagemuster. – *Mitteilungen der Pollichia* **89**: 309-321.
- MALKMUS, W. & PIEPERS, W. (2009): Tagfalter. [Flora und Fauna im Landkreis Main-Spessart, Band 6]. – 243 S.; Bamberg (Meisenbach).
- MEYNEN, E. & SCHMITTHÜSEN, J. (1955): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Zweite Lieferung. – S. 137-258; Remagen (Bundesanstalt für Landeskunde).
- NUNNER, A. (2013a): Gemeiner Bläuling *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG, 1775). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 309-310; Stuttgart (Ulmer).
- NUNNER, A. (2013b): Argus-Bläuling *Plebejus argus* (LINNAEUS, 1758). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 273-275; Stuttgart (Ulmer).
- PATRICELLI, D., WITEK, M., BARBERO, F., CASACCI, L. P., BONELLI, S. & BALLETO, E. (2010): Evidence of High Larval Host Ant (Hymenoptera: Formicidae) Specificity in the First Post-Adoption Phase for the Myrmecophilous Butterfly *Phengaris (Maculinea) nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae). – *Sociobiology* **55**: 861-869.
- PECH, P., FRIC, Z. & KONVIČKA, M. (2007): Species-Specificity of the *Phengaris (Maculinea) – Myrmica* Host System: Fact or myth? (Lepidoptera: Lycaenidae; Hymenoptera: Formicidae). – *Sociobiology* **50**: 983-1004.
- PONTIN, A. J. (1990): *Plebejus argus* L. (Lep., Lycaenidae) pupae in nests of *Lasius niger* (L.) (Hym., Formicidae). – *Entomologists' Monthly Magazine* **126**: 73.
- REISER, B. (2013): Alexis-Bläuling *Glaucoopsyche alexis* (PODA, 1761). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 251-253; Stuttgart (Ulmer).
- REISER, B., DILL, A. & KAMINSKY, S. (2002): Untersuchungen zum Flächenmanagement für die beiden Ameisenbläulinge *Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius* in Nordbayern. – 52 S.; Laufen, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [unveröffentlichter Bericht].
- RODRÍGUEZ, J., FERNÁNDEZ HAEGER, J. & JORDANO, D. (1991): El ciclo biológico de *Plebejus argus* (LINNAEUS, 1758) en el Parque Nacional de Doñana (SW de España). (Lepidoptera: Lycaenidae). – *SHILAP Revista de Lepidopterología* **19**: 241-252.
- SANETRA, M., GÜSTEN, R. & TRUSCH, R. (2015): Neue Erkenntnisse zur Verbreitung und Lebensweise von myrmekophilen Bläulingen (Lepidoptera: Lycaenidae) im Tauberland und angrenzenden Regionen. – *Carolinea* **73**: 29-81.
- SBN [Schweizerischer Bund für Naturschutz] (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. – 516 S.; Basel (Pro Natura).
- SEIFERT, B. (2017): The ecology of Central European non-arboreal ants – 37 years of a broad-spectrum analysis under permanent taxonomic control. – *Soil Organisms* **89**: 1–67.
- SEIFERT, B. (2018): The Ants of Central and North Europe. – 408 S.; Tauer (Iutra).
- SEITZ, A. (1927): Einige Bemerkungen und Ergänzungen zu REUTTIS „Lepidopteren-Fauna Badens“. – *Archiv für Insektenkunde des Oberrheingebietes und der angrenzenden Länder* **2**: 127-129.
- SETTELE, J., STEINER, R., REINHARDT, R., FELDMANN, R. & HERMANN, G. (2015): Schmetterlinge. Die Tagfalter Deutschlands. – 3. Aufl., 256 S.; Stuttgart (Ulmer).
- TARTALLY, A., THOMAS, J. A., ANTON, C., BALLETO, E., BARBERO, F., BONELLI, S., BRÄU, M., CASACCI, L. P., CSÓSZ, S., CZEKES, Z., DOLEK, M., DZIEKAŃSKA, I., ELMES, G., FÜRST, M. A., GLINKA, U., HOCHBERG, M. E., HÖTTINGER, H., HULA, V., MAES, D., MUNGUIRA, M. L., MUSCHE, M., NIELSEN, P. S., NOWICKI, P., OLIVEIRA, P., PEREGOVITS, P., RITTER, S., SCHLICK-STEINER, B. C., SETTELE, J., SIELEZNIEW, M., SIMCOX, D. J., STANKIEWICZ, A. M., STEINER, F., ŠVITRA, G., UGELVIG, L. V., VAN DYCK, H., VARGA, Z., WITEK, M., WOYCIECHOWSKI, M., WYNHOFF, I. & NASH, D. R. (2019): Patterns of host use by brood parasitic *Maculinea* butterflies across Europe. – *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **374**: DOI: 10.1098/rstb.2018.0202
- TARTALLY, A. & VARGA, Z. (2008): Host ant use of *Maculinea teleius* in the Carpathian Basin (Lepidoptera: Lycaenidae). – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **54**: 257-268.
- THOMAS, C. D. (1985): Specializations and polyphagy of *Plebejus argus* (Lepidoptera: Lycaenidae) in North Wales. – *Ecological Entomology* **10**: 325-340.
- THOMAS, J. A., ELMES, G. W., WARDLAW, J. C. & WOYCIECHOWSKY, M. (1989): Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. – *Oecologia* **79**: 452-457.
- THOMAS, J. A. & SETTELE, J. (2004): Butterfly mimics of ants. – *Nature* **432**: 283-284.
- THUST, R., KUNA, G. & ROMMEL, R.-P. (2006): Die Tagfalterfauna Thüringens. Zustand in den Jahren 1991 bis 2002. Entwicklungstendenzen und Schutz der Lebensräume. – *Naturschutzreport* **23**: 1-199.
- WACHLIN, V. & HOPPE, H. (2012): 10 Jahre Monitoring von Tagfalterarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Mecklenburg-Vorpommern – eine Bestandsaufnahme. – *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern* **41**: 101-109.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen. – 659 S.; Augsburg (Naturbuch).
- WILLIG, S. (2013): Zwerg-Bläuling *Cupido minimus* (FUESSLY, 1775). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 236-238; Stuttgart (Ulmer).
- WILLIG, S., HÜBNER, G. & GEYER, A. (2013): Esparsetten-Bläuling *Polyommatus thersites* (CANTENER, 1835). – In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & WOLF, W. (eds): Tagfalter in Bayern: 306-308; Stuttgart (Ulmer).
- WITEK, M., ŚLIWIŃSKA, E. B., SKÓRKA, P., NOWICKI, P., WAN-TUCH, M., VRABEC, V., SETTELE, J. & WOYCIECHOWSKI, M. (2008): Host ant specificity of large blue butterflies *Phengaris (Maculinea)* (Lepidoptera: Lycaenidae)



inhabiting humid grasslands in East-central Europe.  
– *European Journal of Entomology* **105**: 871-877.

#### Internetquellen (alphabetisch nach URL)

ffh-anhang4.bfn.de – Internethandbuch zu den Arten der FFH-Richtlinie Anhang IV (BfN), Stand 4.11.2019.

www.floraweb.de – Verbreitungskarten Pflanzen Deutschlands, Stand: 26.10.2019.

www.flora.naturkundemuseum-bw.de – Floristische Kartierung Baden-Württembergs, Stand 26.10.2019.

www.lepidoptera.de – Schmetterlinge Deutschlands, Stand 21.10.2019.

www.lepiforum.de – Bestimmung von Schmetterlingen (Lepidoptera) und ihren Präimaginalstadien, Stand 4.11.2019.

• BAUMANN, T. & HERMANN, G.: [http://www.lepiforum.de/2\\_forum.pl?md=read;id=90982](http://www.lepiforum.de/2_forum.pl?md=read;id=90982))

• DUMKE, M.: [http://www.lepiforum.de/2\\_forum.pl?md=read;id=72223](http://www.lepiforum.de/2_forum.pl?md=read;id=72223)

• KEILLER, M.: [http://www.lepiforum.de/2\\_forum.pl?md=read;id=36496](http://www.lepiforum.de/2_forum.pl?md=read;id=36496))

• MELZER, H.: [http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Cupido\\_Minimus](http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Cupido_Minimus))

www.pyrgus.de – Europäische Schmetterlinge und ihre Ökologie (W. WAGNER), Stand 26.06.2019.

• WAGNER, W.: [http://pyrgus.de/Lycaena\\_dispar.html](http://pyrgus.de/Lycaena_dispar.html)  
www.schmetterlinge-bw.de – Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs, Stand 19.10.2019.

um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/naturschutz/biologische-vielfalt-erhalten-und-foerdern/naturschutzstrategie – Ziele und Schwerpunkte der Naturschutzstrategie Baden-Württemberg, Stand 5.11.2019.



# Discovery of *Belba sculpta* MIHELČIČ, 1957 (Acari, Oribatida, Damaeidae) in an aeolian sand habitat of the Upper Rhine Rift Valley

RAYMOND A. LAMOS

## Abstract

*Belba sculpta* was found in a xerothermic habitat on late Pleistocene aeolian sand deposits in the Dossenwald near Mannheim in Southern Germany. This oribatid mite species is so far unknown from Central Europe. The taxon is redescribed on the basis of the new material, and the larva and nymphs are documented for the first time. Aspects of the taxonomy, evolutionary systematics and ecology of *Belba sculpta* are discussed. The *Belba sculpta* species group is introduced.

## Kurzfassung

### Entdeckung von *Belba sculpta* MIHELČIČ, 1957 (Acari, Oribatida, Damaeidae) in einem Flugsandhabitat im Oberrheingraben

*Belba sculpta* wurde in einem xerothermen Habitat auf Pleistozänen Flugsandböden im Dossenwald bei Mannheim in Süddeutschland entdeckt. Diese Oribatidenart ist in Mitteleuropa bisher unbekannt. Die Beschreibung des Taxons wird auf der Basis des neuen Fundmaterials ergänzt, wobei die Larven- und Nymphenstadien zum erstenmal beschrieben werden. Einige Aspekte der Taxonomie, evolutionären Systematik und Ökologie von *Belba sculpta* werden diskutiert. Die *Belba sculpta*-Artengruppe wird vorgestellt.

## Author

RAYMOND A. LAMOS, Rosenstraße 21, 68199 Mannheim, E-mail: cicindela127@protonmail.com

## 1 Introduction

*Belba* VON HEYDEN, 1826, is a genus within the species-rich oribatid mite family Damaeidae BERLESE, 1896. In the present publication, the discovery of *Belba sculpta* MIHELČIČ, 1957, in a xerothermic habitat on late Pleistocene aeolian sand deposits of the Upper Rhine Rift Valley is noted and commented on. This species has up to now not been known to occur in Central Europe (MIKO 2006, WEIGMANN et al. 2015, BECK et al. 2018) and is so far only reliably known from Spain, where it typically occurs in very warm, relatively dry habitats and has been recorded from Madrid (MIHELČIČ 1957), from the semiarid Sabinas Albares vegetation zone of the provinces Huesca and Valencia (ARRIBAS et al. 1984), from diverse

locations in Andalusia (KAHWASH et al. 1992) as well as from La Gomera of the Canary Islands (MORAZA & PEÑA 2005).

*Belba sculpta* was initially described together with two other species, *B. ignota* MIHELČIČ, 1957, and *B. aberrans* MIHELČIČ, 1957, in the same publication. Subsequently PÉREZ-ÍÑIGO (1970) re-examined the original material of MIHELČIČ deposited at the Museo Nacional de Ciencias Naturales in Madrid and concluded that the latter two species were synonyms of *Belba sculpta*. The account of the species by PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997) is still incomplete, however.

In the present paper, the existing description of adults of *Belba sculpta* is supplemented on the basis of the new collection material. The juvenile stages are described for the first time, and some facets of the morphology, ecology and systematics of the species are commented on. The *Belba sculpta* species group is introduced and contrasted with the monophyletic cluster containing *B. corynopus* (HERMANN, 1804), the type species of the genus. A new diagnosis of the genus *Belba* is provided and a determination key to *Belba* species of the world is presented.

## 2 Material and methods

Specimens of *Belba sculpta* (27 adults, 3 tritonymphs, 1 deutonymph, 2 protonymphs, 2 larvae) were collected during May and June 2018 in the Dossenwald near Mannheim, Germany. The mites were predominantly collected from sandy soil in sun-exposed areas with a sparse vegetation cover. Some were also taken from ground dwelling foliose lichens, mostly *Cladonia portentosa* (DUFOUR) COEM. living on shallow sandy soil next to a stand of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Mites were obtained from the soil samples with a combination of Berlese apparatus extraction using the sun as a heat and light source, and sand flotation. Specimens were fixed in ethanol, macerated with lactic acid and observed under a light microscope.

Descriptions and measurements are based on specimens mounted on temporary cavity slides or on permanent slides. Unless specifically mentioned, the descriptions refer to the adult stage. Nine adults of *Belba sculpta* were deposited as voucher specimens in the collection of the Department of Zoology of the State Museum of Natural History Karlsruhe in Germany.

The conventions of measurement used follow BEHAN-PELLETIER & NORTON (1983, 1985) and BAYARTOGTOKH (2000). Dimensions of body structures are given in micrometers, with the mean value followed by the range in parentheses where based on a sample of 10 or more individuals. Setal length measurements are based on at least 3 specimens. Ventral body length is measured in lateral view from the tip of the rostrum to the posterior edge of the ventral plate. Total body length is calculated from the tip of the rostrum to the posterior border of the notogaster. Maximum notogastral width is determined in dorsal view. Prodorsal width is measured from the left margin to the right margin of the proterosoma at the level of the acetabulae in dorsal perspective. Length of the notogaster is measured in lateral perspective from its anterior to its posterior margin along a line parallel to the circumgastric scissure. Maximum height of the notogaster is determined in lateral view from its ventral to its dorsal border at an angle perpendicular to the plane of the circumgastric scissure and does not include the height of the latter, so as to avoid ambiguities resulting from differential notogastral expansion. Body height, the maximum dorsoventral thickness of the hysterosoma, is measured in lateral view from the ventral rim of the ventral plate to the dorsal rim of the notogaster in postgenital transect. Leg length is measured on intact slide mounted legs in lateral aspect from the proximal margin of the trochanter to the base of the claw. Length of single leg segments is determined in lateral view from the most proximal sclerotized point to the most distal and includes the portion inserted in the following, more proximal segment. Distance between an adanal seta and the genital plate is measured between the setal insertion point and the closest point on the border of the genital plate. Distances between setae are determined between their central insertion points. Leg setation formulae present the number of setae present on a specific segment of legs I-IV. Leg associated setal formulae refer to the presence (1) or absence (0) of setae paired with solenidia on a specific segment of legs I-IV.

Leg solenidial formulae show the number of solenidia present on the genu, tibia and tarsus of any given leg. Palpal setation formulae give the number of setae present on the palp in the sequence: trochanter-femur-genu-tibia-tarsus. Epimeral setation formulae give the number of setae present unilaterally on epimeres I-IV. The general morphological terminology utilized in this paper bases on BEHAN-PELLETIER & NORTON (1983, 1985), and NORTON & BEHAN-PELLETIER (2009). The nomenclature of the epimeral enantiophyses largely adheres to GRANDJEAN (1960a) and NORTON (1978b). If only a single pair of prodorsal tubercles is present in the dorsosejugal region, these are termed apophyses Ba, after BEHAN-PELLETIER & NORTON (1985). The nomenclature of the leg chaetotaxy derives from NORTON (1977b), while that of the gnathosoma follows VAN DER HAMMEN (1968) and ALBERTI et al. (2011). An explanatory list of the abbreviations used in the text and illustrations is presented by LAMOS (2016).

### 3 Results

#### 3.1 Description of *Belba sculpta* from the Dossenwald

##### 3.1.1 Adult

##### Diagnosis

Medium sized *Belba* with a total body length ranging from 526-598  $\mu\text{m}$  (mean 561  $\mu\text{m}$ ). Lamellar and rostral setae smooth; mutual distance between ro-ro > le-le. Sensillus (190-230  $\mu\text{m}$ ) and interlamellar setae (220-240  $\mu\text{m}$ ) both exceptionally long, smooth and distally flagellate. Postbothridial tubercles Ba, Bp and ventrosejugal tubercles Va, Vp well developed, subtriangular. Apophysis E2p of propodoventral enantiophysis slightly less well defined; E2a represented by a thickened ridge. Prodorsal tubercles Aa, Ap, Da, Dp, La, Lp absent. Parastigmatic apophysis Sa elongate, ceratiform, laterally directed and with a sharply pointed apex; Sp much shorter, subtriangular. Propodolateral apophyses and spinae adnatae absent.

Notogastral setae of c-, l- and h-series smooth and of medium length (55-68  $\mu\text{m}$ ), darkly pigmented except for the most proximal part. Notogaster without a compact mass of debris; rarely with nymphal scalps. Genital, anal and most epimeral setae barbed. Epimeral setation formula 3-1-3-4. Adanal setae ad1, ad2, ad3 smooth, flagellate; seta ad3 laterally displaced. Pseudanal setae ps1, ps2, ps3 marginally positioned, thin, smooth, flagellate; seta ps1 very long (80-110  $\mu\text{m}$ ). For-

mulae of leg setation, including famulus: leg I: (1-7-4-4-20); leg II: (1-6-4-5-17); leg III: (2-4-3-4-17); leg IV: (1-4-3-4-13). Solenidial formulae: I: (1-2-2); II: (1-1-2); III: (1-1-0); IV: (0-1-0). Solenidia of genera I-III and tibiae II-IV both coupled. Setae on trochanter and femur of legs I-IV slender, smooth, elongate except femur II paraxially with a conspicuous thick, short, hornlike seta I'. Setae d on femur IV, genu IV and tibia IV distally flagellate and extremely long, with seta d of tibia IV measuring 260  $\mu\text{m}$ . Setae I' of these segments similar in appearance and very elongate with seta I' of tibia IV attaining a length of 243  $\mu\text{m}$ . Leg IV measures 1,5 times the ventral body length.

### Body dimensions

Total body length 561 (526-598)  $\mu\text{m}$ . Ventral body length 523 (506-548)  $\mu\text{m}$ . Body width 347 (315-368)  $\mu\text{m}$ . A slight sexual dimorphism exists. Females are on the average 22  $\mu\text{m}$  longer than males (v. b. l., two tailed t-test,  $n = 17$ ,  $P < 0.01$ ). Ratio of ventral body length to body width 1,5:1. Body height 293  $\mu\text{m}$ . Length of proterosoma 209  $\mu\text{m}$ . Length of hysterosoma 312  $\mu\text{m}$ .

### Integument

Colour of adults chestnut-brown. Cuticle strongly sclerotized, finely granular in appearance with the microtubercles small, round in dorsal view, variable in size and spacing regionally. Microtubercles comparatively large and widely spaced on the central region of the notogaster and posterior prodorsal surface; smaller, less distinct on rostral tip, notogastral margin, genital and anal plates as well as on the surfaces of genuae, tibiae and tarsi. Medial to lyrifissure ia the diameter of the microtubercles is 0,1-0,2  $\mu\text{m}$ , and their density is 20/ $\mu\text{m}^2$ . Body markedly microtuberculate and strongly sclerotized on all enantiophyses. Epimeres I-IV without sizeable cuticular tubercles, alveoli or other significant sculpturing besides the apophyses and muscle scars. Cerotegument waxy, white in colour, covers most of external body surface. Cerotegumental particle aggregations mostly filamentous, but ranging from columnar to cottony in appearance. Individual cerotegumental filaments sometimes very elongate, reaching a length of up to 90  $\mu\text{m}$ . Cerotegument especially thick on prodorsum, sejugal region, epimeral region and proximal leg segments. Body and leg setae often covered with cerotegumental excrescences. Integument occasionally with loosely attached debris and fungal micelles. Notogaster never carrying a compact

mass of debris and usually without exuvial scalps but one newly moulted adult specimen transporting these on the notogaster.

### Prodorsum (Figs. 1, 3)

Prodorsum approximately triangular in dorsal perspective, narrowed in sejugal area. Maximum width of prodorsum 215 (207-233)  $\mu\text{m}$ . The length of the prodorsum, measured from the rostral tip to the dorsosejugal groove in lateral view, is about equal to its width. Rostral tectum broad, rounded anteriorly in dorsal view. Rostrum projecting anteroventrally in lateral view. Weakly developed, slightly elevated naso-like structure present, with a well demarcated oval semi-fenestrate area of lighter cuticle. Tectum of podocephalic fossa not ventrally projecting. Rostral and lamellar setae thin, smooth, slightly attenuate, curved laterad and then strongly inwards towards the sagittal plane. Seta le (80-90  $\mu\text{m}$ ) > ro (70-80  $\mu\text{m}$ ). Mutual distance between insertion points of setae le: 42  $\mu\text{m}$  < ro: 61  $\mu\text{m}$ . Exobothridial setae 60  $\mu\text{m}$  in length, setiform, without barbs, only slightly thinner than the lamellar setae. A small gland opening situated close to insertion of seta ex. Interlamellar setae smooth, slender, thickest in the proximal region, frequently undulating, distally very thin and flagellate, and very long (220-240  $\mu\text{m}$ ). Sensillus smooth and minimally thicker at its basis than the interlamellar setae. Sensillus initially relatively straight, distally flagellate, and very long (190-230  $\mu\text{m}$ ). Interlamellar setae and sensillus frequently with a broken-off distal part. Bothridium laterally directed, irregularly funnel shaped with a fairly large opening; proximally with internal ring-like ridges and distally with faint radiating bands of chitin, providing mechanical support to the weakly sclerotized distal bothridial funnel. Bothridial border entire. Postbothridial tubercles Ba and Bp large, subtriangular, well developed, with rounded tips. True postbothridial ridges and antebothridial ridges absent. Apophyses Aa, Ap of prodorsal enantiophysis, Da, Dp of dorsosejugal enantiophysis and La, Lp of laterosejugal enantiophysis absent. Prodorsum without conspicuous tuberculate or alveolar sculpturing. Propodolateral apophysis, lamellae, costulae, tutorium and areae porosae absent. Prodorsum elevated in the region of the larger internal muscle attachments. A noticeable field of muscle sigillae situated in the mid-sagittal plane just anterior to the dorsosejugal groove. Additional smaller sigillae located anterior and paraxial to apophysis Ba, and anterior, lateral and posterior

to each bothridium. Two further very large paired sigillary fields occur in the central region of the prodorsum. Distinct centropodorsal groove absent. Dorsosejugal furrow deep and fairly wide.

### **Notogaster** (Figs 1, 3)

Notogaster shield-like, covers most of hysterosoma. Observed from a viewpoint perpendicular to the circumgastric scissure, it is slightly oval, about 1,16 times as long as wide. Notogastral length 402 (370-431)  $\mu\text{m}$ , width 347 (315-368)  $\mu\text{m}$ . In lateral perspective notogaster hemispherical, robust and fairly flat, maximum height about 156  $\mu\text{m}$ , corresponding to 0,4 times the notogastral length. Dorsal notogastral margin in lateral view almost evenly rounded, only anteriorly slightly flattened. Area porosae between setae h1 absent. Spinae adnatae absent.

Eleven pairs of notogastral setae present. Setae of c-, l-, and h- series slender, smooth, curved in lateral aspect, approximately 55-68  $\mu\text{m}$  long; their alveoli arranged along two symmetrical longitudinal rows which are arched, in dorsal view. In well cleared notogasters a thin, brown line is visible paraxial to the insertion points of setae c2 to h2. Anterior to seta c2 the lines become indistinct. Posteriorly the lines are delimited by the oval sigillary field between setae h1 and ps1. Using only a light microscope and without employing histological methods, it was not possible to conclusively identify the exact nature of the linear structure and the region immediately medial to it. One hypothesis is that the line represents a shallow longitudinal groove, which forms the border of a lightly sclerotized strip or very low ridge on which the insertion points of setae c2 to h1 are located, with all of the alveoli being positioned paraxial to the groove.

Notogastral setae darkly pigmented except for the short proximal base part which is lighter in colour and also thinner than the adjoining more distal portion. Mutual distance between setae c1: 25  $\mu\text{m}$ , between setae lm: 174  $\mu\text{m}$ . Distance between setal pair c2 about 4 times that of c1. A diminutive lightly coloured spot present postero-medial the insertion point of each seta la and lp. In dorsal perspective setae c1 directed towards the anterior, the remainder, c2-h3, radially directed. Pseudanal setae ps1, ps2, ps3 marginally positioned on posterior ventrolateral notogastral border, thin, smooth, finely attenuate and flagellate; ps1 very long (80-110  $\mu\text{m}$ ).

Sigillae along lateral and posterolateral margins of the notogaster form two long bands, ending an-

teriorad just posterior to insertion points of setae c2. Scattered but more or less regularly arranged sigillae also anteriorly in area between insertions of setae c1 and c2 and similarly posteriorly in the sector demarcated by insertions of setal pairs h1 and ps1. Lyrifissures ia, im, ip, ih and ips present, with latter two located on ventral border. Opening of latero-opisthonotal gland located midlaterally on notogastral margin between lyrifissure im and ip. Distance ia - im > im - ip.

### **Epimeral region** (Figs 2, 3)

The epimeral region consists of the contiguous epimeres I-IV, sclerotized coxal fields, each of which is associated with a pair of legs. Tubercle Sa of parastigmatic enantiophyses long, ceratiform, laterally directed and with a sharply pointed apex. Sp much shorter, subtriangular. Length of Sa 2,5-3x the length of Sp when observed in ventral perspective. Discidium elongate, conical to subtriangular, acute. On opposite sides of the ventrosejugal groove lie conspicuous, large tubercles Va and Vp of ventrosejugal enantiophysis, their tips rounded to subtriangular. Tubercle E2p of propodoventral enantiophysis slightly less well defined. E2a very indistinct, represented by a slightly thickened ridge. Formula for epimeral setation: 3-1-3-4. Epimeral setae 1a, 2a short (24-30  $\mu\text{m}$ ), the remainder measuring 38-57  $\mu\text{m}$  in length. Setae 1c, 3b, 3c, 4d smooth; all other epimeral setae with double rows of minute relatively widely spaced barbs. Seta 3b associated with tubercle Vp. Epimeres I and II have distinct areas of muscle scars, whereas the sigillary fields of epimeres III and IV are joined together into one large area. Significant alveolar or verrucose sculpturing absent.

### **Anogenital region** (Figs 2, 3)

Adanal setae ad1, ad2, ad3 smooth, flagellate, only slightly longer (48-63  $\mu\text{m}$ ) than the epimeral setae. Their insertion points form a straight line when seen in ventral perspective with seta ad3 being significantly laterally situated. Ratios of the distances of the insertion points of setae ad1, ad2, ad3 to the border of the anal plate are about 1: 2: 4.5 respectively. Genital and anal plates large and positioned close together. Anal opening distinctly longer and slightly wider than genital opening. Paired genital valves each with a row of six barbed slender setae, g1-g4 inserted close together, g5, g6 more distantly situated. Seta g1 slightly longer than the others. Posterior medial region of genital valves with sigillae. Paired anal

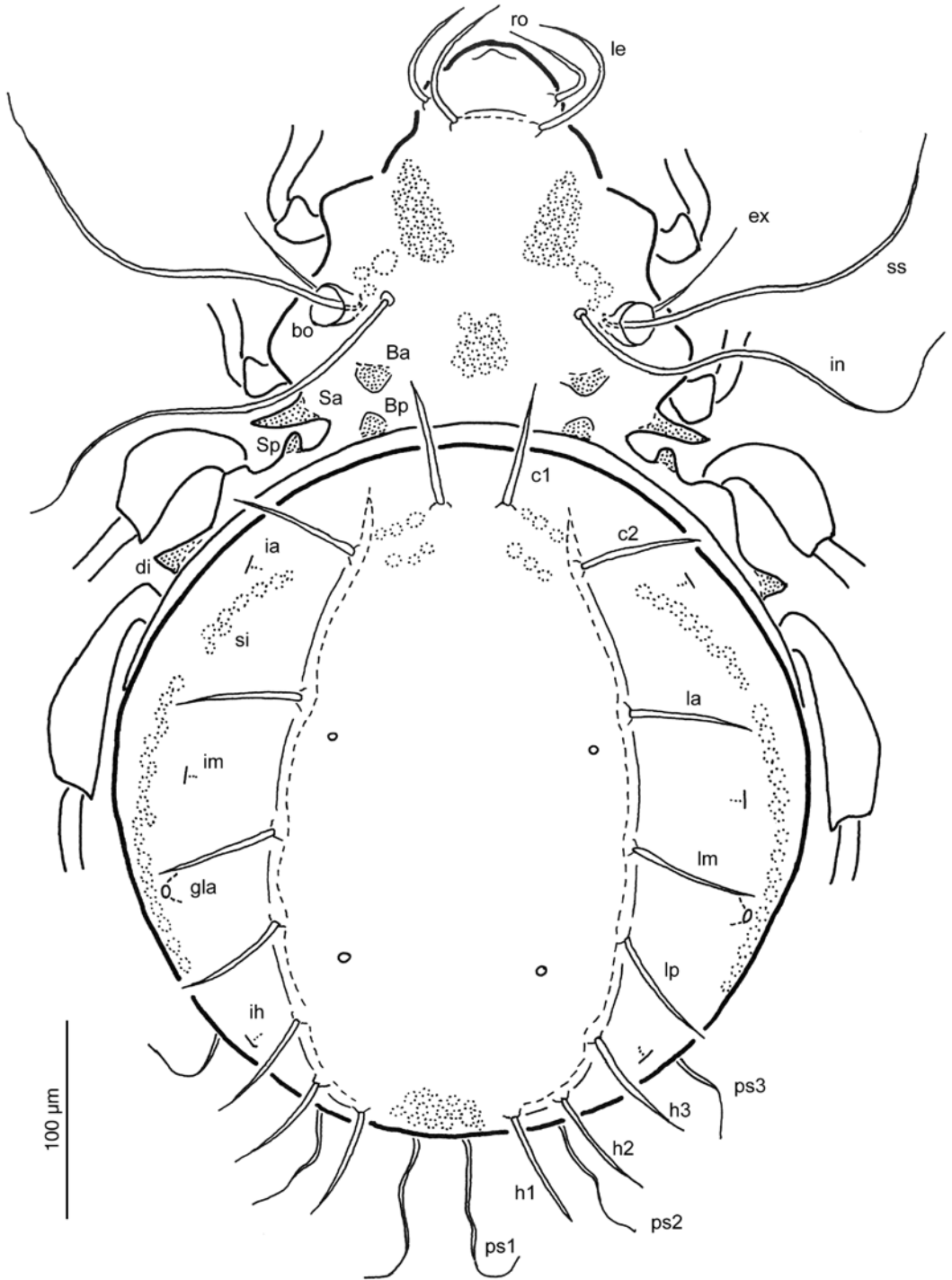


Figure 1. *Belba sculpta* adult, dorsal aspect.

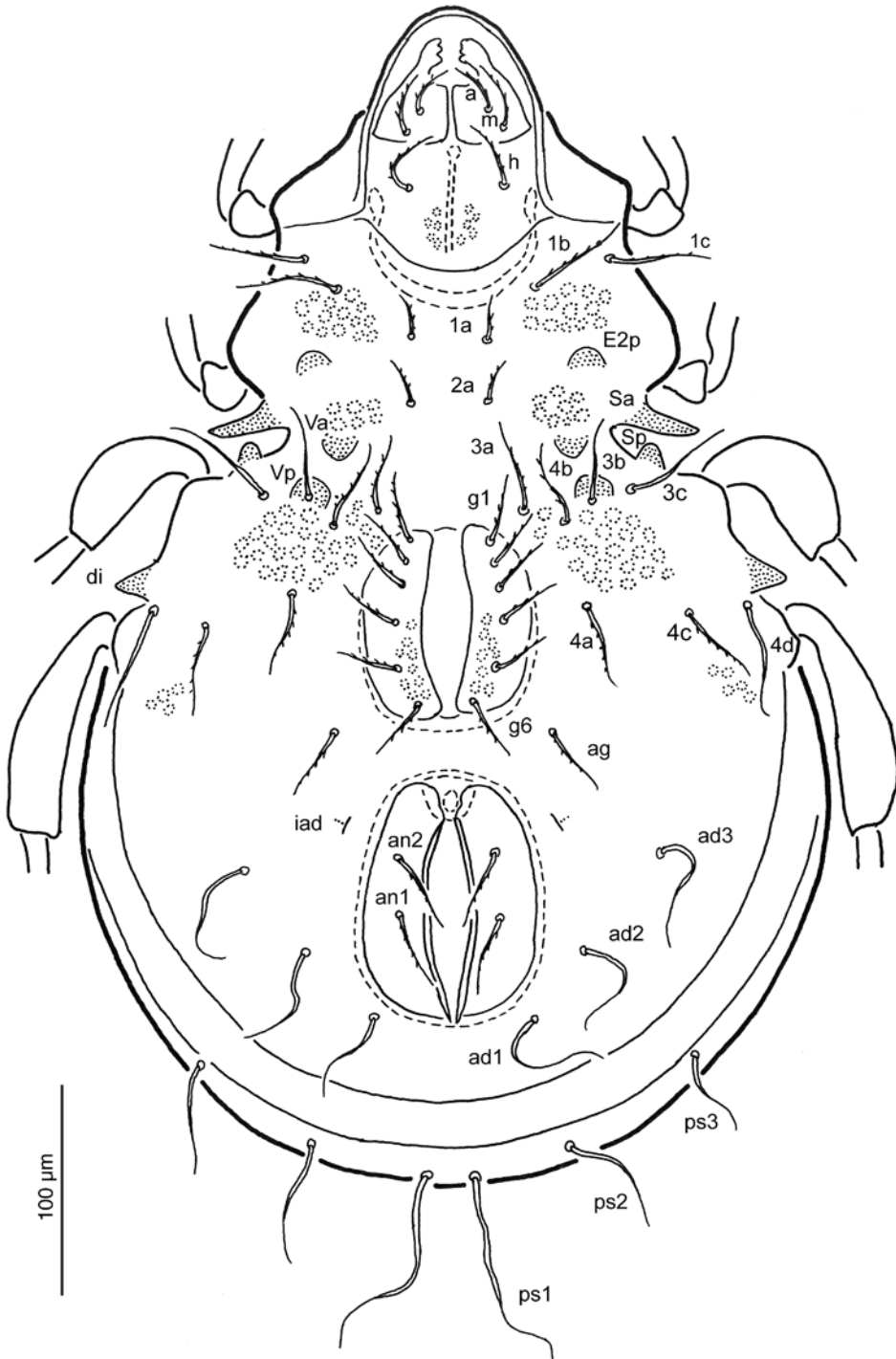


Figure 2. *Belba sculpta* adult, ventral aspect.



valves smooth, each with two sparsely barbed thin setae: an1, an2. Anal lyrifissure ian observable as a small slit in the anterolateral corner of each valve. Aggenital setae ag (36 μm) lateroventrad genital plates, similar in size and appearance to genital setae. Genital and anal cavities both surrounded by an externally reflexed rim. Anal plates with a well-defined medial carina. Anteriormost medial part of anal opening covered by unpaired preanal organ, which serves to retract the anal valves. Two articular sockets connect the preanal organ to the anterior border of the anal opening. Adanal lyrifissures iad oblique, anterolateral to the anal plates.

The pregenital chamber contains the genital papillae as well as either a spermatopositor or a ovipositor. Genital papillae Va, Vm, Vp lobe-like, approximately equal in shape and dimensions. Spermatopositor egg-shaped in ventral view, with seven hollow setal pairs: Ψ1, Ψ2, τ1, τ2, τ3, τ4, kx. Setae Ψ1, Ψ1, Ψ2, Ψ2 form a distinct group situated ventrally to a sclerotized strip lo-

cated along the midline of the spermatopositor when observed in ventral perspective. In similar view, setal group τ1, τ2, τ3, τ4, kx occurs in two clusters, one on each side of the sclerotized median strip. The spermatopositor serves to produce stalked spermatophores.

Ovipositor a short, tubular, hollow cylinder consisting of a proximal part Pp and a distal eversible portion subdivided into a base bDp and three conical eugenital lobes L1-L3. The latter encircle the eugenital opening through which the egg exits. Unpaired ventral lobe L1 with 4 setae, the apical setae Ψ1, Ψ1 and the proximal Ψ2, Ψ2. Paired dorsolateral ovipositor lobes L2 and L3 each with 4 setae: τ1 in an apical position, τa most proximal and setae τb, τc in between. The insertion points of setae τa, τb, τc of each lobe are grouped close together, approximately in the shape of an equilateral triangle. All setae on eugenital lobes thick, spinelike, eupathidial, about 18 μm in length. The surface of the lobes is smooth, while that of Pp and bDP is pleated. The ovipositor base bDp is

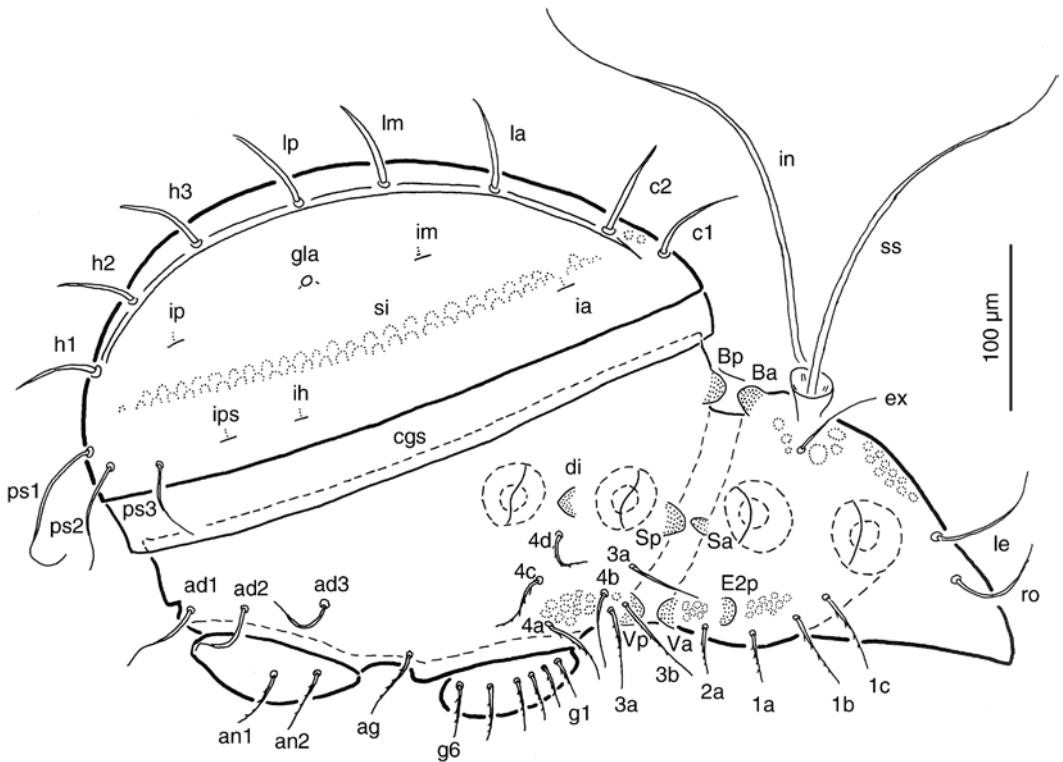


Figure 3. *Belba sculpta* adult, lateral aspect.

very broad, together with its short lobes it is only slightly longer (81  $\mu\text{m}$ ) than wide (57  $\mu\text{m}$ ) and bears six thornlike eupathidial setae k, each with a length of roughly 20  $\mu\text{m}$ .

### Gnathosoma (Figs 3, 7)

The gnathosoma consists of the infracapitulum, paired chelicerae and paired pedipalps. This unit resides within a cavity, the camerostome. Infracapitulum diarthric, with a transverse labio-genal articulation. Mentum quadrate in shape, slightly wider than long, medially with two slightly asymmetrical rows of sigillae of pharyngeal muscles. The posterior of the infracapitulum articulates via two grooves with a pair of condyles at the lateral base of the mentotectum. Genal notch absent. Genal carinae anteriorly bearing pedipalps and minute supracoxal seta e1. Infracapitular setae h, m, a bilaterally barbed, tapering, curved towards the midline and of medium length; relative lengths:  $h \geq m > a$ . Ventral surfaces of mentum and genuae microtuberculate. Anterolaterally each gena is separated by a dorsal manubrial area porosa from the rutellum. Rutella smooth, atelebasic, with a conspicuous distal hyaline swelling. Paraxial surface of each rutellum with rutellar brush. Labrum elongate, arrowhead-like in appearance, with an acute tip. An area porosa positioned on antiaxial side of the gena and also in the cheliceral groove. Lateral lips relatively broad, each anteriomedial with a long, triangular, membranous tip, distally with the adoral sclerite bearing slender, smooth, needle-like adoral setae or1 and or2. Mouth opening situated between the unpaired dorsal labrum and the two latero-ventral lateral lips.

Chelicerae robust, chelate-dentate and elongate (122  $\mu\text{m}$ ). Digitus fixus and digitus mobilis each with 3 large triangular teeth. Site of articulation of cheliceral digits situated ventral to insertion of seta chb. Seta cha inserted in a dorsal to somewhat paraxial position, directed anteriorly, long, evenly barbed, with a ventral bend in the distal half and tapering at the tip. Seta chb slightly shorter, antiaxially situated, barbed with the longest barbs in the distal third, where they form a distinct fringe which shortens strongly towards the tip. Paraxial cheliceral surface with three tiny chitinous spines sp posterior to seta cha. Body wall attaches obliquely to the proximal third of the chelicerae. A very large area porosa located antiaxially between approximately the distal line of attachment of the cheliceral sheath and the insertion point of seta chb. Ventral region of digitus

mobilis also with a small porose area. Lamellated organ located paraxially on principal segment of chelicera. Trägårdh's organ long, slender, tapering to a thin tip, on paraxial side. Coxal opx, ventral opv and paraxial oncophyyses op' present.

Pedipalpi slender, pentamerous, with a length of 201  $\mu\text{m}$ . Setal formula of pedipalps: 0-2-1-3-9(1). Solenidion  $\omega$  distally directed, with a rounded tip and laid dorsolaterally on the tarsal cuticle, not associated with the seta acm. Subulimal su, ulimal ul', ul'' and anteroculminal acm setae inserted distally on tarsus, eupathidial and approximately half the length of the solenidion. Inferior inf and superior sup seta of palpfemur, lateral seta l'' of palpgenu, and lateral l', l'' setae of palptibia distinctly barbed. Dorsal seta d of palpgenu as well as culminal cm, lateral l', l'', and ventral vt', vt'' setae of palptarsus smooth. All setae except eupathidia elongate, slender, acuminate. Palptarsus with a dorsoproximal lyrifissure.

### Legs (Tab. 1, Figs 4-6)

Legs with five free segments. Leg segments elongate, clavate, often with slightly wrinkled integument and muscle scars on bulbs, particularly the femora. Trochanter I and II short, straight. Trochanter III and IV both much longer, bent posteriorly at a right angle at the point where they emerge from the acetabulum, distally with a small antiaxial spur-like projection, a tectum, protecting articulation with femur. Femur I and II bent at a right angle just immediately distal to their articulation with the trochanter. Femur III and IV straight instead.

Leg lengths, based on a sample of 5 individuals, are: I: 551  $\mu\text{m}$ , II: 423  $\mu\text{m}$ , III: 528  $\mu\text{m}$ , IV: 783  $\mu\text{m}$ . Relative lengths of legs I to IV are: 1: 0,77: 0,96: 1,42. Leg IV 1,5 times the ventral body length. Setae on trochantera, femora and genua mostly slender, smooth and relatively long. Femur II paraxially with very conspicuous smooth, thick,

Table 1. Leg segment lengths of *Belba sculpta* adults, n = 5 (in  $\mu\text{m}$ ).

Segment	Leg I	Leg II	Leg III	Leg IV
trochanter	–	–	80	117
femur	197	145	146	203
genu	72	57	56	87
tibia	99	77	95	161
tarsus	205	172	208	263



Figure 4. *Belba sculpta* adult. a) femur to tarsus of leg I, antiaxial view. b) femur to tarsus of leg II, antiaxial view.

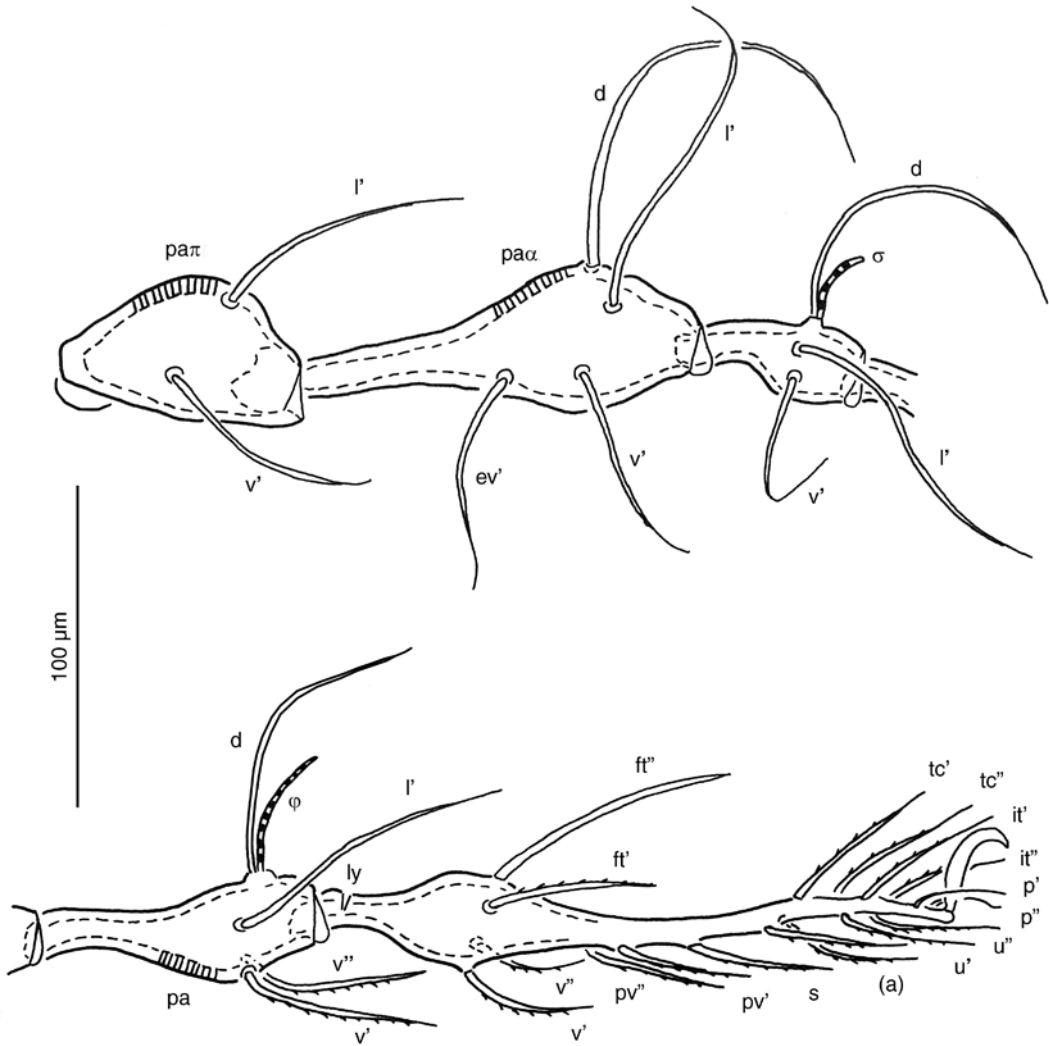


Figure 5. *Belba sculpta* adult, leg III, antiaxial aspect.

short (25 μm), hornlike seta l'. Seta d on femur IV slender, distally flagellate, very long (239 μm). Seta d on genu IV slender, flagellate distally and extremely long (260 μm); seta l' slightly shorter (243 μm). Setae d and l' of tibia similar in appearance to those of genu with a length of 251 μm and 162 μm, respectively. Setae d on genu I thicker and longer, on genua II-III considerably longer than their coupled solenidia σ. Solenidia φ of tibiae II-IV shorter than their associated setae d. On tibiae I-III: ventral v',

v'' and lateral l', l'' setae with rows of spines. On tibia IV ventral setae v', v'' with barbs, lateral seta l' smooth. Dorsal setae on tibiae II-IV unbarbed. On tarsi I-IV: fastigial setae ft', ft'' smooth, strong and long; tectal setae tc', tc'' and iterals it', it'' inconspicuously barbed; prorals p', p'' smooth and thin; unguinals u', u'', primiventrals pv', pv'' and anterolaterals a', a'' with strong spines projecting from their convex sides. The unpaired subunguinal seta s is smooth on leg I, but barbed on legs II-IV. Only tibial solenidium φ1 on leg I, and

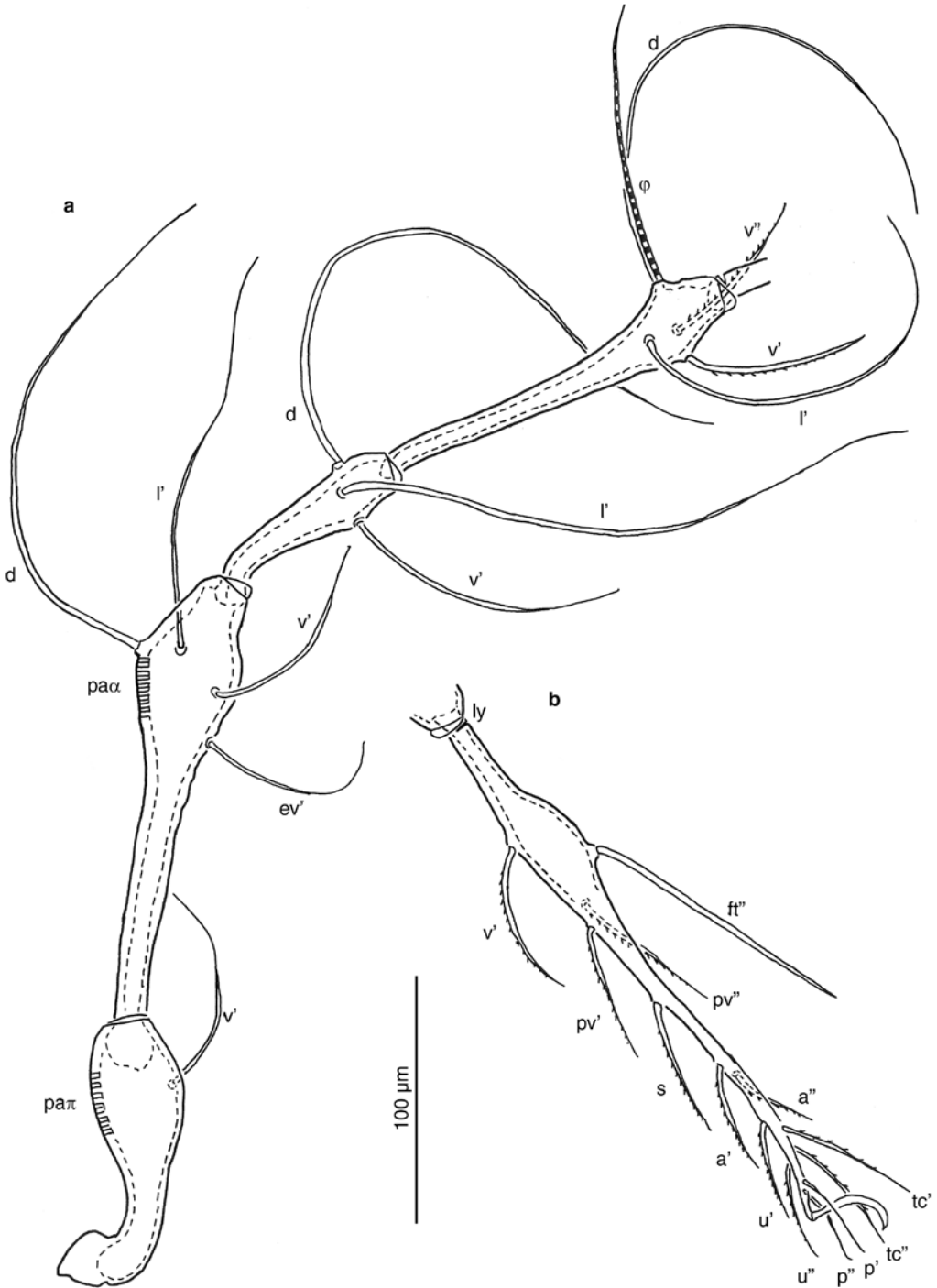


Figure 6. *Belba sculpta* adult. a) trochanter to tibia of leg IV, antiaxial view. b) tarsus of leg IV, antiaxial aspect.

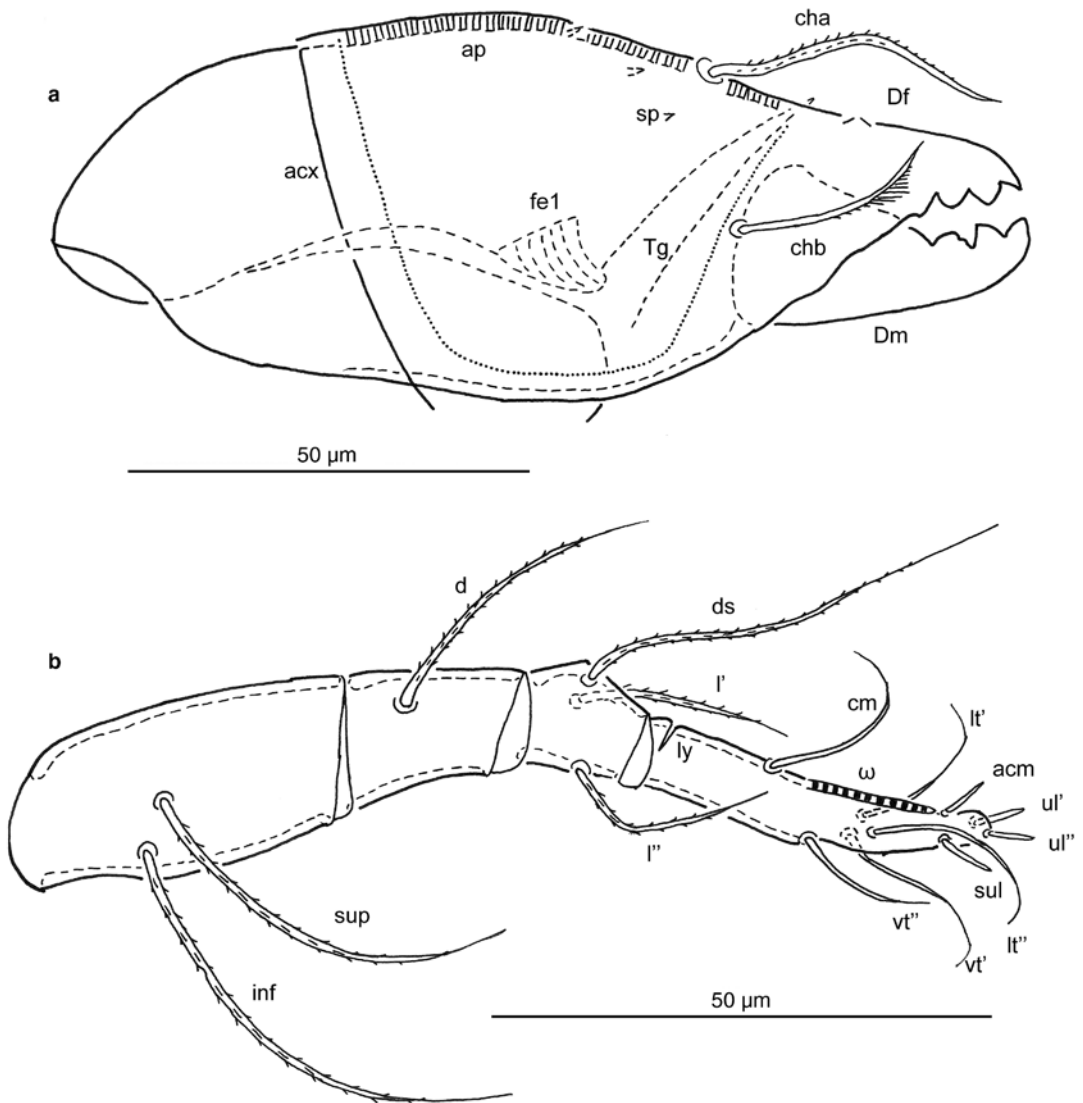


Figure 7. *Belba sculpta* adult. a) chelicera, antiaxial view. b) palp, antiaxial view.

φ on leg IV long and tactile. Solenidia σI, φ2I, σII, φII, σIII short, ceratiform, curved towards the ambulacrum, tarsal solenidia ω1I, ω2I, ω1II, ω2II short, rod-like. Solenidium ω1 longer than ω2 on the tarsus of leg I. Famulus short, strongly tapering.

Formulae of leg setation, including famulus: leg I: (1-7-4-4-20); leg II: (1-6-4-5-17); leg III: (2-4-3-4-17); leg IV: (1-4-3-4-13). Solenidial formulae: I: (1-2-2); II: (1-1-2); III: (1-1-0); IV: (0-1-0). Soleni-

dia of genua I-III and tibiae II-IV coupled. The variability of the leg chaetotaxy was investigated in detail in 5 individuals. No variation in leg setation or solenidiotaxy was observed.

An area porosa positioned dorsally to mediodorsally on the proximal region of the bulbs of femur I-IV and on trochanter III and IV. Additional smaller porose areas situated ventrally, proximal to the ventral setae, on tibia I-IV. A slit-like lyrifissure is present dorsoproximally on the bulbs of

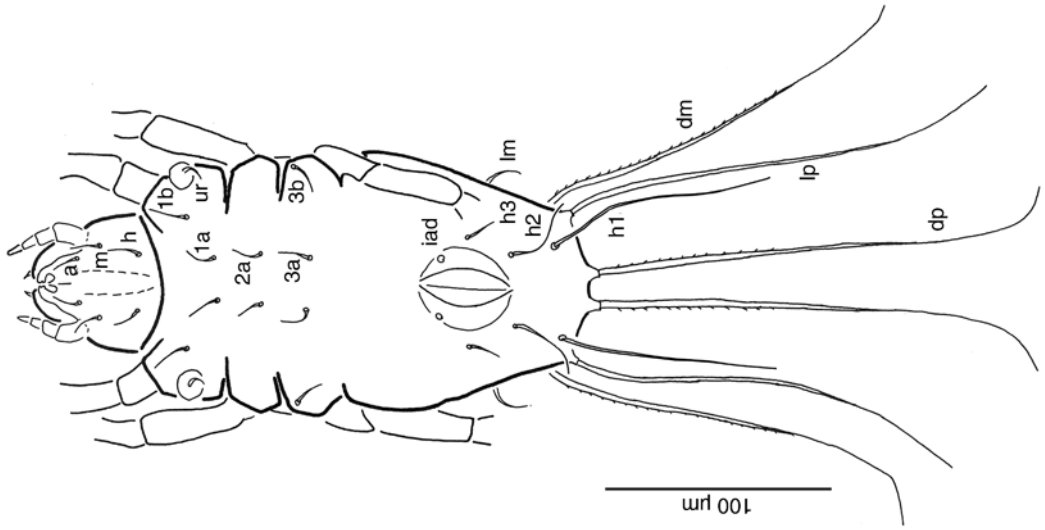


Figure 9. *Belba sculpta* larva, ventral view.

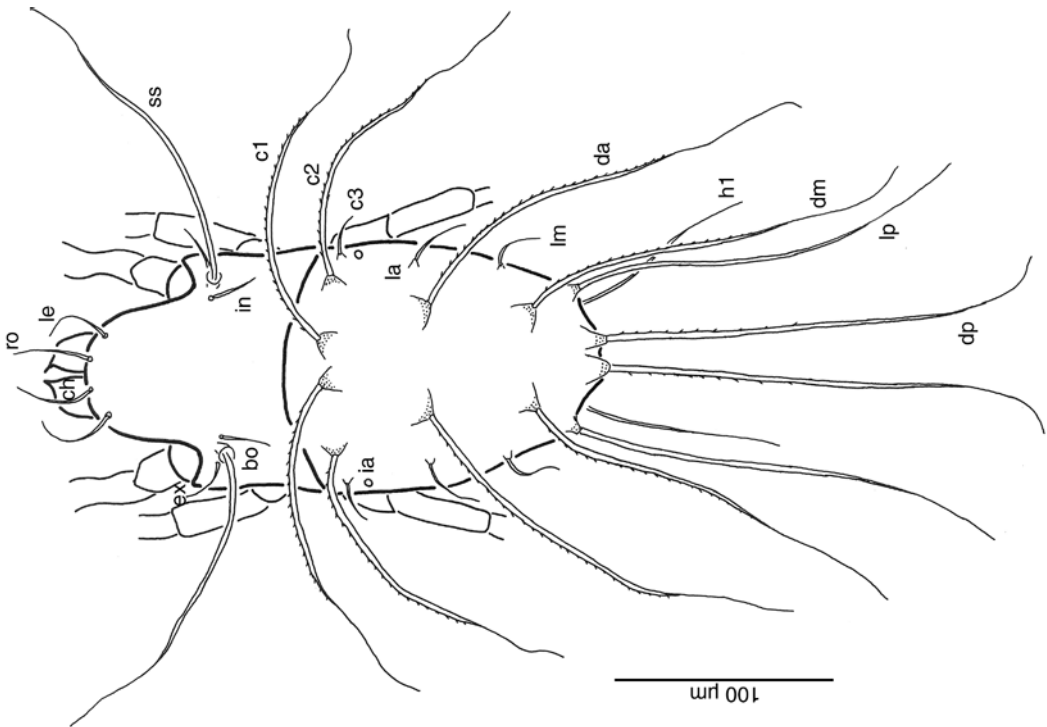


Figure 8. *Belba sculpta* larva, dorsal view.

tarsi I-IV close to the tibio-tarsal joint. Claws monodactyl, with a length of about 30  $\mu\text{m}$  on all tarsi, with smooth, sickle-shaped ungues. A diminutive area porosa visible, immediately proximal to the ambulacrum, in ventral location, on all tarsi. Setae p', p'' and s eupathidial on tarsus I.

### 3.1.2 Larva and nymphs

#### Body dimensions

Larva: length 250  $\mu\text{m}$ , width 114  $\mu\text{m}$ , height 121  $\mu\text{m}$ . Protonymph: length 294  $\mu\text{m}$ , width 145  $\mu\text{m}$ , height 140  $\mu\text{m}$ . Deutonymph: length 403  $\mu\text{m}$ , width 194  $\mu\text{m}$ , height 203  $\mu\text{m}$ . Tritonymph: length 510  $\mu\text{m}$ , width 268  $\mu\text{m}$ , height 250  $\mu\text{m}$ . Body length of larva measures about 0,45 x, and that of tritonymph 0,93 x the adult total body length. Ratio of body length to width about 2,2:1 in the larva and 2:1 in the three nymphal stages.

#### Integument

Cuticle of body smooth, transparent and white in colour. Gnathosoma, legs, some setal apophyses and sclerites lightly sclerotized, light to dark brown. The extent and degree of sclerotization are greatest in the tritonymph and least in the larva. Cerotegument a continuous thin film with

more or less regularly spaced hemispherical granules or tubercles. Granules spherical in dorsal view, tuberculate to conical in lateral view, generally with a diameter of 1-2  $\mu\text{m}$  or less. Cerotegument generally very thick, covering most of body and legs and also setal bases. Cerotegument more strongly developed, with slightly larger granules in tritonymph than in preceding stages. Setae of prodorsum, notogaster and legs light to very dark brown, possessing a hyaline base. Amount of pigmentation least in ventral setae.

#### Prodorsum (Figs 8, 10, 11, 13)

Prodorsum short, measuring about half the length of the notogastral region in lateral view. Rostrum broadly rounded. Prodorsal apophyses absent. Interlamellar seta fairly short (23  $\mu\text{m}$ ), smooth and attenuate in larva; extremely short (tritonymph 14  $\mu\text{m}$ ), without barbs, and truncate in nymphs. Sensillus long (larva 167  $\mu\text{m}$ ; tritonymph 224  $\mu\text{m}$ ), smooth, distally flagellate. Bothridia funnel-shaped. Exobothridial seta smooth, of moderate length in the larva (45  $\mu\text{m}$ ) and tritonymph 53  $\mu\text{m}$ ), Rostral setae of larva smooth, about similar in length (44  $\mu\text{m}$ ) to the unbarbed lamellar setae (48  $\mu\text{m}$ ). In later ontogenetic stages setae ro similarly without barbs,

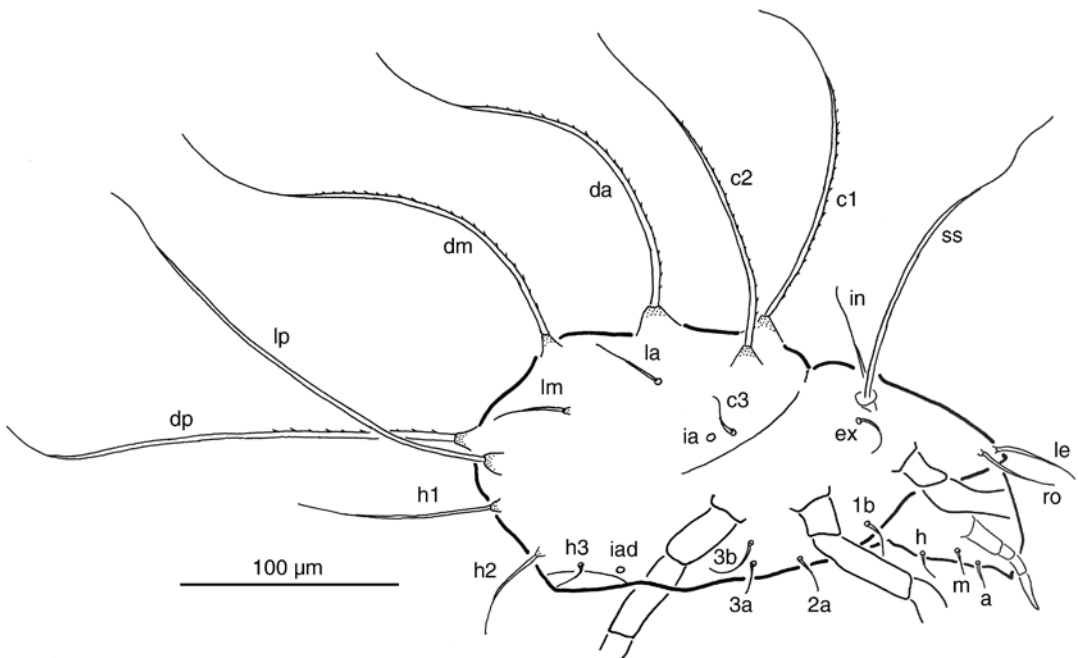


Figure 10. *Belba sculpta* larva, lateral view.



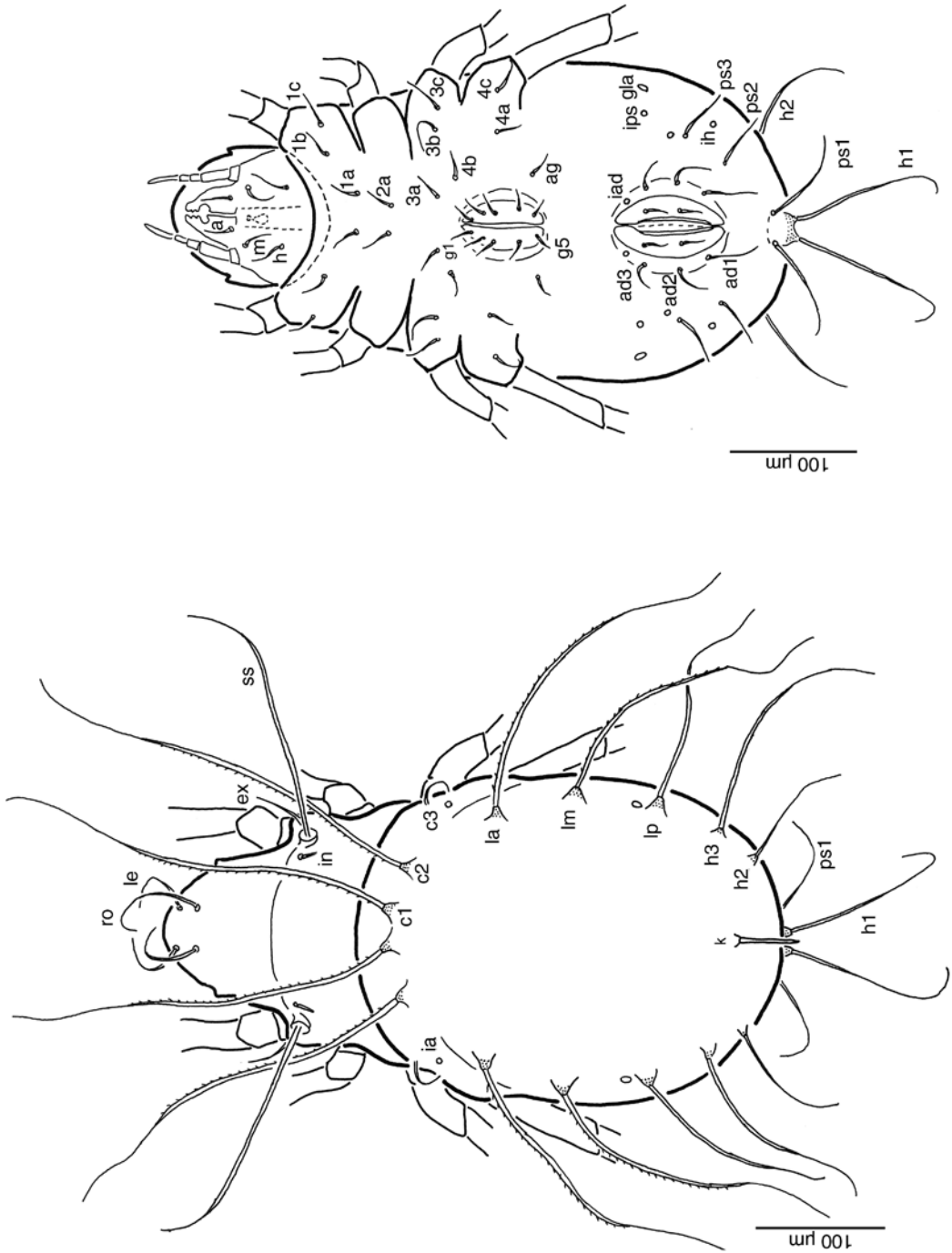


Figure 12. *Belba sculpta* tritonymph, ventral view.

Figure 11. *Belba sculpta* tritonymph, dorsal view.

somewhat shorter (tritonymph 77  $\mu\text{m}$ ) than the smooth setae la (tritonymph 102  $\mu\text{m}$ ). Larval lamellar setae relatively much more laterally inserted than those of nymphs. The ratio of the distance of the insertion points of the setal pairs le-le : ro-ro: is 2,5:1 in the larva and roughly 1:1 in the tritonymph.

### Notogaster (Figs 8, 10, 11, 13)

Larval setation unidifferent, with 12 pairs of notogastral setae which reveal a considerable variety in size and form. Setae c1 (181  $\mu\text{m}$ ), c2 (165  $\mu\text{m}$ ), da (206  $\mu\text{m}$ ), dm (185  $\mu\text{m}$ ), lp (201  $\mu\text{m}$ ) and dp (220  $\mu\text{m}$ ) are thick, elongate, dark in colour, barbed and with flagellate tips which are frequently broken off. Setae c3 (23  $\mu\text{m}$ ), la (30  $\mu\text{m}$ ) and lm (28  $\mu\text{m}$ ) differ from these in being thinner, shorter, not displaying distinct flagellate tips, in

missing barbs and in that they insert on considerably smaller setal sclerites which are set on apophyses. They share the dark brown colour of the former. Setae h1 (100  $\mu\text{m}$ ), h2 (38  $\mu\text{m}$ ) are smooth and thin with h3 (12  $\mu\text{m}$ ) being minute, without barbs and very slender.

The nymphal setation contrasts to that of the larva in that it is quadridentate with the pseudanal setae ps1, ps2 and ps3 present and the three dorsocentral setae not being developed instead. In addition, setae la and lm are very much longer and seta lp shorter relative to the body length in the nymphal stages than in the larva. Nymphal setae c1, c2, la, lm are thick, elongate, dark coloured with a hyaline base, minutely barbed and with flagellate tips. Setae c3, lp, h3, h2, h1 are significantly shorter and very generally without any barbs. The dark brown strongly sclerotized

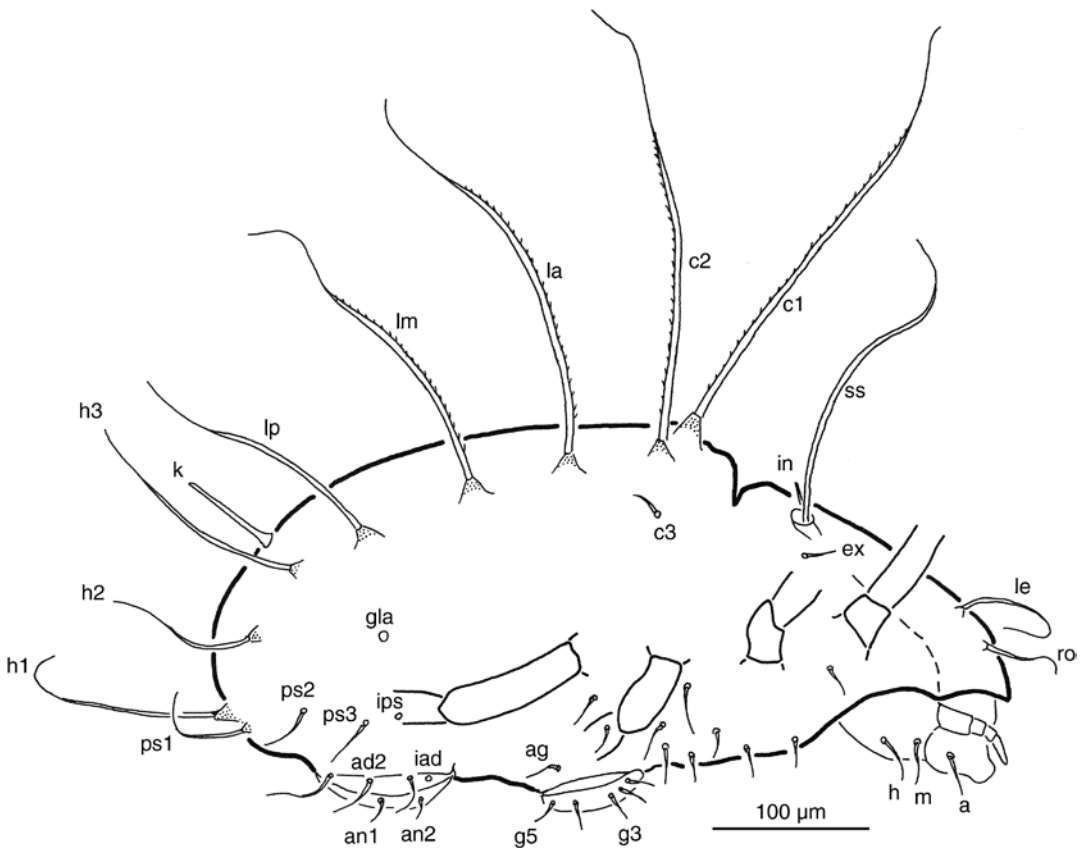


Figure 13. *Belba sculpta* tritonymph, lateral view.

setal sclerites are fairly small, largest on the longest notogastral setae and positioned on distinct apophyses. Setal pair c1 is located on a single basally fused sclerite in nymphs. Setal pair h1 similarly inserted on a larger common sclerite. Setal lengths for the tritonymph are as follows: c1 (329 µm), c2 (326 µm), c3 (39 µm), la (273 µm), lm (252 µm), lp (175 µm), h3 (161 µm), h2 (105 µm), h1 (154 µm), ps1 (101 µm), ps2 (46 µm), ps3 (42 µm). Seta c3 gets lost in the adult.

Nymphs eupheredermous with a thin, relatively straight cornicle k present. Each lightly sclerotized nymphal cornicle inserts into the cornicle of the scalp of the preceding stage, thereby connecting the scalps. Cornicle is absent in larva, but a functionally equivalent internal indentation in the larval scalp exists. Nymphs carry the exuvial scalps of the previous ontogenetic stages on their notogaster in a conspicuous stacked fashion resembling a pagoda. They never transport a compact mass of organic debris. Adult without cornicle k. Cupules ia, im, ip and ih are present in the larva, with ips added in the protonymph, and iad in tritonymph. The latero-ophistonotal gland occurs in all stages.

#### Anogenital region (Figs 9, 12)

Genital, aggenital, adanal and anal setal formulae are: larva 0-0-0-0; protonymph 1-0-0-0; deutonymph 3-1-3-2; tritonymph 5-1-3-2. In the adult, a single genital seta is added on each genital valve. Number of papillae in the genital chamber: larva 0; protonymph 1; deutonymph 2; tritonymph 3. Larva without genital aperture. Ovipositor and spermatopositor absent in juveniles. Lyrifissure ian present in tritonymph, missing in earlier stages.

#### Epimeral region (Figs 9, 10, 12, 13)

Epimeral setation of larva 3-1-2, of protonymph 3-1-2-1, of deutonymph 3-1-2-2 and of tritonymph 3-1-3-3. Urstigma or Claparede's organ present on epimere I in larva, absent in later stages. Seta 3c of larva modified as a broad scale covering Claparede's organ (included in setal formula). Epimeres lightly sclerotized, except for a longitudinal median strip, particularly in the tritonymph. Epimeral region without sclerotized tubercles. Tracheal vestibules absent.

#### Gnathosoma

Palp setal formulae: larva 0-1-1-3-9 + 1 $\omega$ ; nymphs 0-2-1-3-9 + 1 $\omega$ . Seta inf of the palpfemur first found in the protonymph. Chelicerae and in-

fracapitulum of larva and nymphs very similar to those of the adult, excepting some differences in size and proportion. Suture of labio-genal articulation occurs in the form of an integumental fold in the larva and nymphs.

#### Legs (Tabs 2-4, Figs 14 - 17)

Five segments present. Leg shapes in the larva simple, almost cylindrical. The leg segments of the tritonymph are already more similar to that of the adult in shape and character and possess more clearly defined bulbs. Legs are not or only slightly sclerotized. Leg IV absent in larva, present in nymphs. Legs I-III are relatively short with leg I being about equal in length to the total body length (b.l.) in each stage. Leg II measures about 0,7-0,8 b.l. and leg III slightly less than the body length in all developmental stages. Leg IV achieves about 1,14 times the body length when it first arises in the protonymph. In the tritonymph it already reaches a length of 1,4 b.l., very similar to that of the adult leg IV which measures 1,45 b.l. Arranged according to length, the order of the legs in the nymphs is L4 > L1 > L3 > L2.

Porose areas located distally on the ventral femora of the legs in the tritonymph. During ontogeny these are displaced so that in the adult they are positioned approximately dorsally on the posterior region of the bulb instead. In the larva and nymphs, setae on trochantera- and femora I-IV slender, smooth, long to very long. Genual seta d of larva regressed, extremely short, with its associated solenidion  $\sigma$  strongly bent towards the segment surface and longer than the seta. In nymphs, seta d of genua I-III elongate, longer than their coupled solenidion  $\sigma$ , with the latter being erect. In the tritonymph, seta d on genu IV slender, smooth, flagellate distally and exceptionally long, l' similar in appearance and only minimally shorter. Setae d and l' of tibia IV of tritonymph smooth, flagelliform and extremely long. The relative lengths of the individual leg setae

Table 2. Leg lengths of ontogenetic stages of *Belba sculpta* (in µm).

Stage	Leg I	Leg II	Leg III	Leg IV
larva	244	189	213	–
protonymph	319	247	287	338
deutonymph	406	270	362	497
tritonymph	485	341	458	705
adult	536	406	510	770

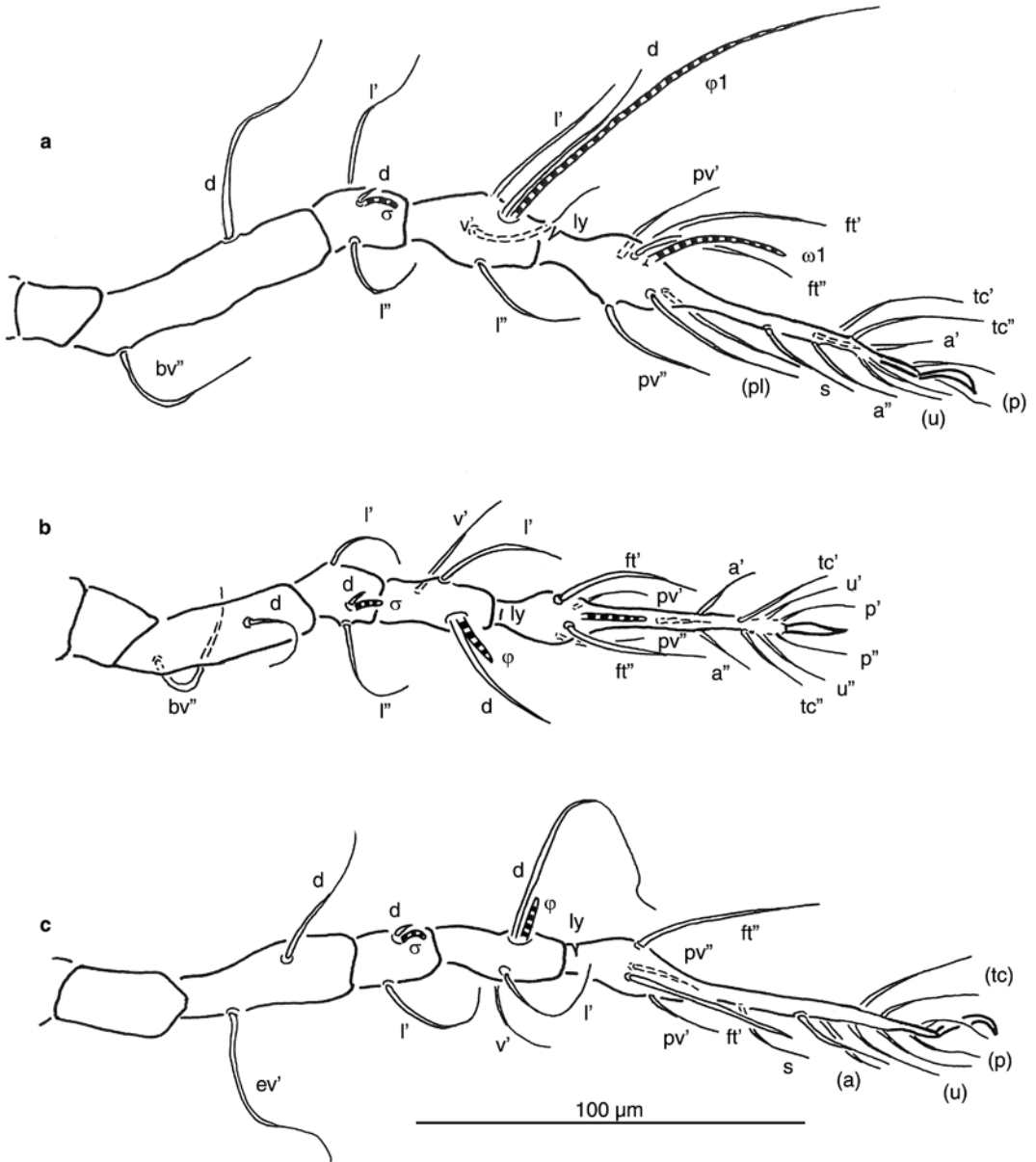


Figure 14. *Belba sculpta* larva. a) leg I, antiaxial view. b) leg II, dorsal view. c) leg III, antiaxial view.

and their general appearance in the tritonymph already show a remarkable resemblance to that of the adult.

Unpaired subunguinal seta *s* of tarsus I barbed, non-eupathidial, and inserted proximally to anterolateral setae in larva and nymphs. In adult, seta

*s* is eupathidial and has its point of origin distally to the anterolateral setae. Setae *pl''*, *pv'*, *pv''* of leg I experience a distinct distalward shift during ontogeny, not inserting on the tarsal bulb in the adult. Famulus regressive, extremely short and sunken in a sclerotized cup in immatures.

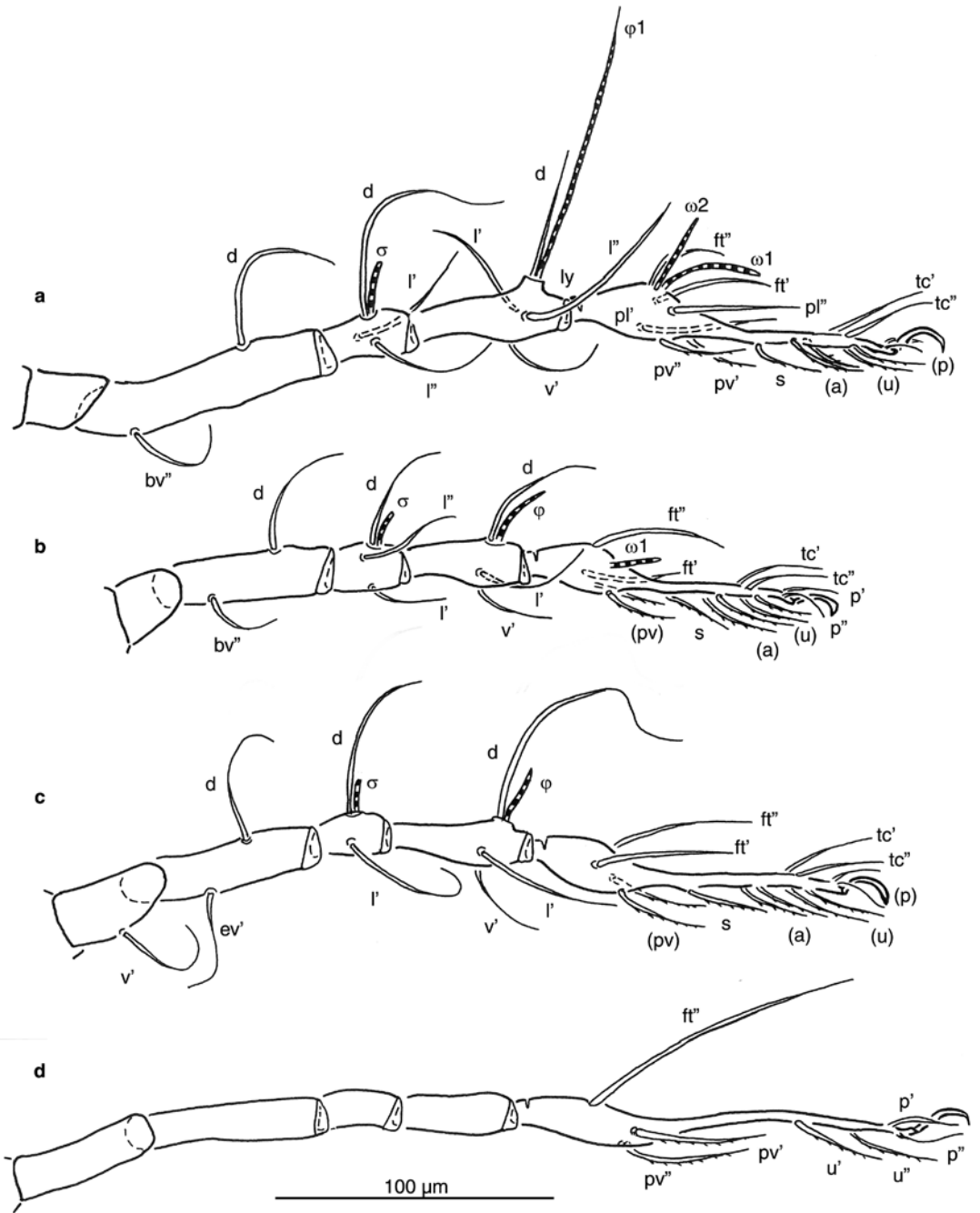


Figure 15. *Belba sculpta* proto-nymph. a) leg I. b) leg II. c) leg III. d) leg IV. All in antiaxial view.

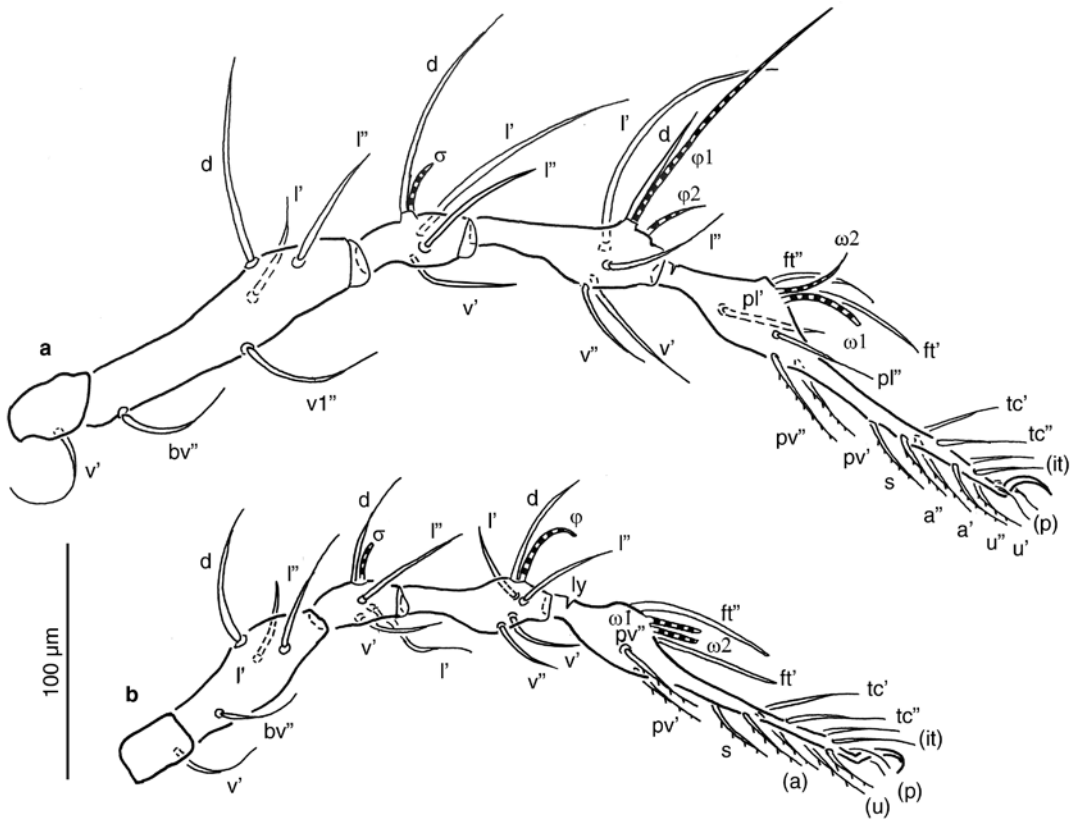


Figure 16. *Belba sculpta* tritonymph. a) leg I, antiaxial view. b) leg II, antiaxial view.

Table 3. Setal and solenidial counts on the legs of *Belba sculpta* during ontogeny.

	Setae	Solenidiae		Setae	Solenidiae
<b>Leg I</b>			<b>Leg III</b>		
larva	0-2-3-4-16	1-1-1	larva	0-2-2-3-13	1-1-0
protonymph	0-2-3-4-16	1-1-2	protonymph	1-2-2-3-13	1-1-0
deutonymph	1-4-4-5-16	1-2-2	deutonymph	2-3-3-4-13	1-1-0
tritonymph	1-5-4-5-18	1-2-2	tritonymph	2-3-3-4-15	1-1-0
adult	1-7-4-4-20	1-2-2	adult	2-4-3-4-17	1-1-0
<b>Leg II</b>			<b>Leg IV</b>		
larva	0-2-3-3-13	1-1-1	protonymph	0-0-0-0-7	0-0-0
protonymph	0-2-3-3-13	1-1-1	deutonymph	0-2-2-3-12	0-1-0
deutonymph	1-4-4-4-13	1-1-2	tritonymph	1-3-3-4-12	0-1-0
tritonymph	1-4-4-5-15	1-1-2	adult	1-4-3-4-13	0-1-0
adult	1-6-4-5-17	1-1-2			

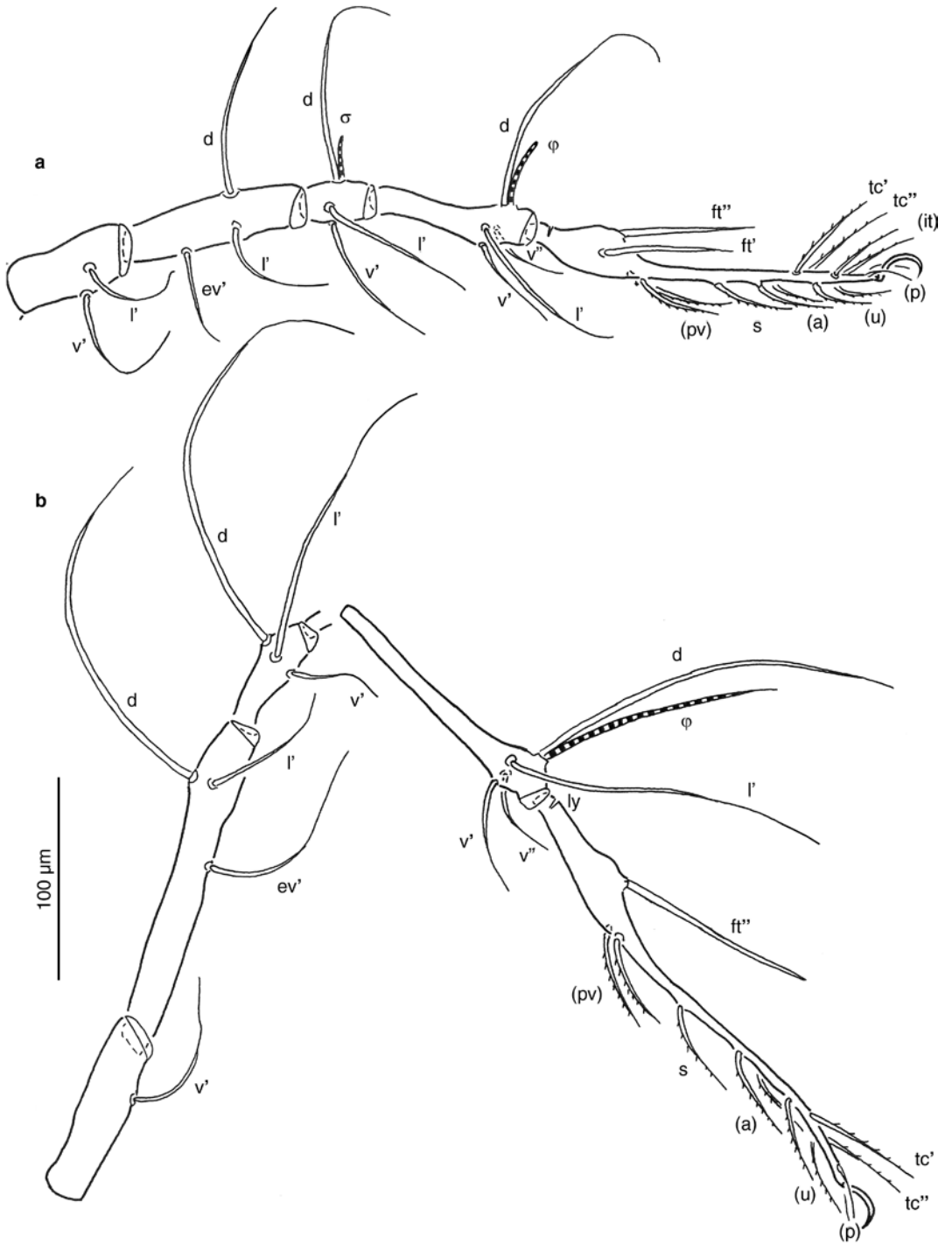


Figure 17. *Belba sculpta* tritonymph. a) leg III, antiaxial view. b) leg IV, antiaxial view.

Table 4. Ontogeny of leg chaetotaxy in *Belba sculpta*.

	Trochanter	Femur	Genu	Tibia	Tarsus
<b>Leg I</b>					
larva	–	d, bv <sup>''</sup> ,	dσ, (l)	dφ1, (l), v <sup>'</sup>	(ft), (pl), (pv), (tc), (a), (u), (p), s, e, ω1
protonymph	–	–	–	–	ω2
deutonymph	v <sup>'</sup>	(l)	v <sup>'</sup>	v <sup>''</sup> , φ2	–
tritonymph	–	v1 <sup>''</sup>	–	–	(it)
adult	–	v1 <sup>'</sup> , v2 <sup>''</sup>	–	d lost	(v)
<b>Leg II</b>					
larva	–	d, bv <sup>''</sup>	dσ, (l)	dφ, l', v <sup>'</sup>	(ft), (pv), (tc), (a), (u), (p), s, ω1
protonymph	–	–	–	–	–
deutonymph	v <sup>'</sup>	(l)	v <sup>'</sup>	l <sup>''</sup>	ω2
tritonymph	–	–	–	v <sup>''</sup>	(it)
adult	–	(v)	–	–	(v)
<b>Leg III</b>					
larva	–	d, ev <sup>'</sup>	dσ, l'	dφ, l', v <sup>'</sup>	(ft), (pv), (tc), (a), (u), (p), s
protonymph	v <sup>'</sup>	–	–	–	–
deutonymph	l'	l'	v <sup>'</sup>	v <sup>''</sup>	–
tritonymph	–	–	–	–	(it)
adult	–	v <sup>'</sup>	–	–	(v)
<b>Leg IV</b>					
protonymph	–	–	–	–	ft <sup>''</sup> , (pv), (u), (p)
deutonymph	–	d, ev <sup>'</sup>	d, l'	dφ, l', v <sup>'</sup>	(tc), (a), s
tritonymph	v <sup>'</sup>	l'	v <sup>'</sup>	v <sup>''</sup>	–
adult	–	v <sup>'</sup>	–	–	v <sup>'</sup>

In table 4, the setal structures are indicated at the stage where they are first added, and are assumed present in the later stages unless noted otherwise. A dash indicates that no additions occur. Roman letters refer to setae, Greek letters to solenidia. Setae coupled with solenidia are shown as dσ or dφ.

The solenidia σ on genu I-III, φ on tibia II-III, φ1 on tibia I as well as ω1 on tarsus I-II are larval in origin. Solenidion ω2 on tarsus I is first visible in the protonymph. Solenidia φ2 on tibia I, φ on tibia IV, and ω2 on tarsus II, are all deutonymphal in appearance. The larva displays the fundamental setae: femur I-II: d, bv<sup>''</sup>; femur III: d, ev<sup>'</sup>; genu I-II: d, (l); genu III: d, l'; tibia I: d, (l), v<sup>'</sup>; tibia II-III: d, l', v<sup>'</sup>; tarsus I: (ft), (tc), (p), (u), (a), s, (pv), (pl), e; tarsus II-III: (ft), (tc), (p), (u), (a), s, (pv). This corresponds to the typical damaeid pattern.

Setae first arising in the protonymph are trochanter III: v<sup>'</sup>; tarsus IV: ft<sup>''</sup>, (p), (u), (pv). Setae initially found in the deutonymph are: trochanter I, II: v<sup>'</sup>; trochanter III: l'; femur I-II: l', l<sup>''</sup>; femur III: l': femur IV: d, ev<sup>'</sup>; genu I-III: v<sup>'</sup>; genu IV: d, l'; tibia I, III: v<sup>''</sup>; tibia II: l<sup>''</sup>; tibia IV: d, l', v<sup>'</sup>; tarsus IV: (tc), (a), s. Of tritonymphal origin are setae trochanter IV: v<sup>'</sup>; femur I: v1<sup>''</sup>; femur IV: l<sup>''</sup>; genu IV: v<sup>'</sup>; tibia II, IV: v<sup>''</sup>; tarsus I-III: (it). Setae arising in the adult are: femur I: v1<sup>'</sup>, v2<sup>''</sup>; femur II: v<sup>'</sup>, v<sup>''</sup>; femur III-IV: v<sup>'</sup>; tarsus I-III: (v); tarsus IV: v<sup>'</sup>. The adult has lost the associated seta d on tibia I.

### 3.2 Discussion

#### Identity of the *Belba* from the Dossenwald

Among the presently known species of the genus *Belba* only *Belba dubinini* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962, *B. meridionalis* BULANOVA-ZACHVATKINA,



1962, *B. prasadi* BAYARTOGTOKH, 2000, *B. sasakawai* ENAMI, 1989, and *B. sculpta* resemble the *Belba* species discovered in the Dossenwald in possessing: 1) slender, relatively long, smooth notogastral setae of the c-, l- and h- series; 2) long flagellate pseudanal seta ps1; 3) smooth, flagellate, elongate to very elongate sensillus and interlamellar seta; 4) clavate legs with smooth, flagellate, elongate to very elongate setae d and l' on genu IV.

*Belba sasakawai*, which shares with the Dossenwald *Belba* specimens the possession of well-defined tubercles Ba, Bp, Va, Vp, is distinguishable from the latter by the extremely long setae ps1 (148-190 µm), notogastral setae of c-, l-, and h-series with a distinct middle vein and bilateral vanes, and a smaller body size with a mean length of merely 395 µm in Japan (ENAMI 1989) and 450 µm in China (WANG & NORTON 1995). This species is known only from Japan (ENAMI 1989) and the southern provinces of China (WANG & NORTON 1995).

*Belba dubinini* as described by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975) differs from the Dossenwald *Belba* in the following characteristics: being considerably larger with a body length of 680-760 µm; lacking the postbothridial tubercles Bp; having the mutual distance between the insertion points of lamellar setae le exceed that of the rostral setae ro; parastigmatic tubercle Sa short, triangular in dorsal view with a lateral extension not considerably exceeding that of tubercle Sp; seta l' on femur II setiform and normally developed, instead of short, thick, ceratiform; possessing only 3 setae on femur IV; leg IV measuring 2x the body length. The type locality of *Belba dubinini* is the Crimean (BULANOVA-ZACHVATKINA 1962) but there are also collection records from Georgia (MURVANIDZE et al. 2018), Poland (ZALEWSKA 1983), the Ukraine (YAROSHENKO 2009, ERMILOV et al. 2012) and the Russian Far East (KRIVOLUTSKY 1995). The species needs to be redescribed.

Using the account in BAYARTOGTOKH (2000), *Belba prasadi* from Mongolia can be distinguished from the Dossenwald *Belba* as follows: postbothridial tubercles Bp absent, shorter posterior notogastral seta ps1, interlamellar setae and sensillus both much shorter, seta l' of femur II elongate and slender, smaller size with a ventral body length of 406-441 µm.

The *Belba* specimens from Mannheim show a very close overall resemblance in their morphological features to *Belba sculpta* from Spain. With

a maximum body length of 526-598 µm and a width of 315-368 µm they are slightly smaller than individuals from Madrid for which PÉREZ-ÍÑIGO (1970) indicates a length of 580-640 µm and a width of 370-420 µm. KAHWASH et al. (1992) give a length of 525-575 µm and a width of 312-375 µm for *Belba sculpta* specimens collected in various locations in Andalusia, which agree excellently with the dimensions of the material from the Dossenwald. The above authors do not specify the criteria used in their body length measurements, but it is most likely that they refer to the total body length.

PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997) mentions that *Belba sculpta* possesses a little projecting and rounded propodolateral apophysis. The illustrations he provides (PÉREZ-ÍÑIGO 1970, p. 275, figs 32, 33; 1997, p. 134; fig. 46), as well as the earlier contribution by MIHELČIČ (1957) demonstrate, however, that an apophysis P is absent in this species, agreeing with the results of the present study.

The Dossenwald *Belba* differ from the Spanish specimens of *Belba sculpta*, based on the description of the latter by PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997) in possessing: I) a short, thick, thorn-like seta l' paraxially on femur II instead of seta l' setiform, thin and of normal appearance; II) barbed genital, anal and epimeral setae instead of these all being smooth; III) epimeral setation formula 3-1-3-4 instead of 3-1-4-4; IV) tarsal setation 20-17-17-13 instead of 21-18-18-15.

The barbs on the epimeral setae of the Dossenwald specimens are not easily seen. It is likely that they were overlooked or deemed to be of no significance by PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997) in the *Belba sculpta* from Spain. A degree of intraspecific variability in the number of setae of epimere III is relatively common in oribatids. The tarsal setal formula of 21-18-18-15 has up to now not reliably been noted to occur in any species of *Belba* and is instead characteristic of taxa such as *Damaeus* KOCH, 1835, and *Tectodamaeus* AOKI, 1984 (LAMOS 2016). Since tarsal setal counts in damaeid mites are often not easy to determine correctly under a light microscope, especially in slide mounted holotype specimens, it is probable that the tarsal setation formula presented by PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997) for *Belba sculpta* is the result of a slight inaccuracy in counting.

The spinelike seta on femur II in the Dossenwald specimens is possibly a significant distinction between the specimens from Mannheim and the Spanish *Belba sculpta*, since this highly unusual trait has up to now only been found in some

*Belba* species from Central Asia (BULANOVA-ZACHVATKINA 1962, TOLSTIKOV 1996, TOLSTIKOV & LYASHCHEV 1996). No reference to such a seta is made by either MIHELČIČ (1957) or PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997). With reference to the femora of *Belba sculpta*, PÉREZ-ÍÑIGO (1970, p. 277) states: "todos los pelos son finas y flexuosus". Again it is conceivable that the short stubby character of seta l' may have been overlooked or disregarded, because it may have been considered a broken off seta. Since the legs of *Belba sculpta* were not adequately illustrated in either MIHELČIČ (1957) or PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997), it is not possible to have absolute certainty in the matter. Even if it would be demonstrated that the *Belba sculpta* from Spain do not possess the highly modified ceratiform femoral seta l', this distinction alone would not justify recombining the Dossenwald *Belba* with a species other than *B. sculpta*, or possibly erecting a new species level taxon for them.

Although I consider it highly likely that the Dossenwald *Belba* does indeed belong to *Belba sculpta*, possibly being a subspecies of the latter, this still demands formal proof which requires the reexamination and detailed redescription of the type material of *Belba sculpta*, *B. aberrans* and *B. ignota*. The question of character variability will also have to be addressed in various populations of *Belba sculpta* originating from both Spain and Germany.

The *Belba* cf. *sculpta* collected at the Pollino Massif in the Apennine mountains in southern Italy differs from the Spanish *Belba sculpta* in possessing more medially inserted rostral setae and a non-flagellate sensillus, based on BERNINI et al. (1987). It accordingly differs in the same way from the Dossenwald *Belba sculpta*.

*Belba meridionalis* from Turkmenistan, initially described by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962), is a second species which shows a strong similarity to the *Belba* specimens from Mannheim. Shared characters in addition to those mentioned already include: 1) a short, thick, thorn-like seta l' paraxially on femur II; 2) a relatively broadly rounded rostrum 3) tubercle Sa of parastigmatic enantiophyses long, laterally directed and with a sharply pointed apex, tubercle Sp much shorter, subtriangular; 4) mutual distance between rostral setae greater than between lamellar setae; 5) distance between insertions of notogastral setal pair c2 about 4 times that of c1.

Based on the text and illustrations in BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975), *Belba meridionalis*

differs from the Dossenwald *Belba sculpta* in the following: 1) postbothridial tubercle Bp absent; 2) presence of only 6 setae on femur I; 3) equal length of solenidion and seta d on tibia III; 4) tibia of leg IV twice as long as tibiae I-III; 5) much shorter setae d and l' on genu IV relative to the length of this segment; 6) much shorter setae d and l' on tibia IV relative to the length of this segment; 7) more marginal placement of insertions of notogastral setae c2-h3; 8) adult mites carry nymphal scalps on notogaster; 9) a greater body size of 620-660 µm.

The very brief documentation of *Belba meridionalis* by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975) does not give sufficient information on the ventral characters and on the leg setation other than that of the femur II, genu IV and tibia IV. Clearly the species should be redescribed. However, the holotype of *Belba meridionalis* does unfortunately no longer exist in the collection of the museum of the Institute for Animal Systematics and Ecology in Novosibirsk, which houses the damaeid mite collection of BULANOVA-ZACHVATKINA (TOLSTIKOV & LYASHCHEV 1996). The latter authors carried out a very thorough search for any other material of *Belba meridionalis* in several collections in Russia and Uzbekistan and found only two microscope slides labelled *B. meridionalis*. These contained other *Belba* species, however, namely *B. bulanovae* SUBIAS, 2016 (corresponding to *B. minuta* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962), and *B. lammeisetosa* TOLSTIKOV & LYASHCHEV 1996, respectively. Although it cannot be ruled out that the mites from Mannheim may well belong to *Belba meridionalis*, based on what little we know about this taxon, and only if we assume an inaccurate description by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975), there is no way at present to verify this due to a complete absence of material and the highly incomplete description of *B. meridionalis*. TOLSTIKOV & LYASHCHEV (1996: p. 3) write: "The existence of *B. meridionalis* B.-Z., 1962 remains questionable". At the present time *Belba meridionalis* may be considered as being effectively a species inquirenda. BERNINI et al. (1995) mention collection records of an as yet undescribed *Belba* cf. *meridionalis* from Sicily in their checklist of the Italian acarofauna.

### Morphology of *Belba sculpta*

A pair of minute light spots is found on the notogaster of *Belba sculpta* posteriomedial the insertion points of setae la, and another similar pair is located posteromedial setae lp. These

were illustrated by PÉREZ-ÍÑIGO (1970, 1997), who comments in the first contribution that they were visible on all specimens of *B. aberrans*, *B. ignota*, and *B. sculpta* which he had examined. They were also evident in all the representatives of the latter which I collected in Mannheim. Two pairs of notogastral light spots clearly homologous to those of *Belba sculpta* have so far been noted for some species of *Metabelba* GRANDJEAN, 1936 (HAMMEN & STRENZKE 1953, MOUREK et al. 2011), including *Metabelba (Neobelba) pseudopapillipes* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967 (MIKO & KOLESNIKOV 2014).

The function of the spots is unclear. It may be that the anterior pair differs functionally from the more posterior one, as they are dissimilar in structure when observed under high magnification in a light microscope. This is also suggested by the fact that in a few species such as *Belba paracorynopus* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962 (MIKO et al. 2017) the anterior pair of spots is situated in an identical position on the notogaster relative to the notogastral setae as in *B. sculpta*, whereas the second pair is instead located posteromedial seta Im. It is conceivable that at least the posterior light spots are actually muscle sigillae. A conspicuous oval cuticular sculptured area, with a diameter only slightly less than that of the bothridial opening, is present together with some similar smaller ones anterior and slightly medial to the bothridium of *Belba sculpta*. MIKO & KOLESNIKOV (2014) interpret an identical structure in *Metabelba (Neobelba) pseudopapillipes* as being an area porosa. I view it as being a small sigillary field instead.

Distinct ridges or other linear structures associated with the insertions of the notogastral setae, like they are present in *Belba sculpta*, have seldomly been depicted or mentioned in descriptions of Damaeidae. Since these are not easy to perceive, I suspect that they are much more common in the family than is suggested by their scarce occurrence in the literature. Three species known for displaying such a ridge system are *Damaeus onustus* KOCH, 1844 (ABD-EL-HAMID 1966), *Epidamaeus conjugenus* XIE et al., 2011 (XIE et al. 2011) and *Spatiodamaeus conjugenus* XIE et al., 2016 (XIE et al. 2016). BAYARTOGTOKH (2000) notes that in *Belba crassisetosa* setae c1 and c2 are each situated on a weakly developed longitudinal ridge. From a biomechanical perspective it appears that the function of the cuticular ridges is to provide structural support to the notogastral setae at their site of insertion and to stabilise

the dome-like notogaster against impinging compressional and torsional forces.

GRANDJEAN (1960), in one of the most detailed documentations yet of a damaeid mite, illustrates and describes the notogaster of *Damaeus arvernensis* GRANDJEAN, 1960. He does not mention any notogastral ridges associated with setae, but instead comments on two longitudinal notogastral grooves. The “grand sillon” (GRANDJEAN 1960, p. 258) of *Damaeus arvernensis* appears to be homologous to the “line” associated with the notogastral seta insertions of the Dossenwald *Belba*. The second groove mentioned by GRANDJEAN (1960), which runs closer to the sagittal plane than the outer groove and is approximately parallel to the latter, is indistinct and weakly developed in *Belba sculpta*. More research is needed before the notogaster of *Belba sculpta* and other damaeid mites is fully understood.

The ovipositor has been investigated in only a handful of species of Damaeidae such as *Damaeus arvernensis* by GRANDJEAN (1960), *D. riparius* NICOLET, 1855 by ERMILOV (2010b), *Belbodamaeus indicus* ERMILOV, KALUZ & WU, 2013, by ERMILOV et al. (2013) and *Belba cornuta* WANG & NORTON, 1995, by ERMILOV (2018). The ovipositor of *Belba sculpta* is similar to the one of these species in possessing two possibly derived traits that are apparently absent in all other higher oribatid mites except *Hungarobelba* BALOGH, 1943 (MIKO & TRAVÉ 1996), although they are known from the Trhypochthoniidae within the Macropyliina (ERMILOV 2011), namely 1) a short, wide appearance with a broad ovipositor base bDp which is only slightly longer than wide, and very short lobes L1-L3, and 2) an arrangement of the insertions of the setae ra, rb, rc of both eugenital lobes L2 and L3 in the approximate shape of an isosceles triangle. These character states may be synapomorph for the Damaeidae and Hungarobelbidae. It should be noted though, that the ovipositor of *Protodamaeus* SUBÍAS, 2019, within the Hungarobelbiae MIKO & TRAVÉ, 1996, is not described and that virtually no research has been done on the ovipositor of the Ameroidea BULANOVA-ZACHVATKINA, 1957.

The presence of a tiny vestigial famulus sunken in a sclerotized cup in the nymphs of *Belba sculpta* is highly unusual, since this trait is so far unknown in published descriptions of species of *Belba* (NORTON 1979c, NORTON & PALACIOS-VARGAS 1982, SENICZAK et al. 2013) and similarly not present in species of possibly related genera such as *Caenobelba* (NORTON 1980) and *Tokukobelba* LAMOS, 2016 (SENICZAK & SENICZAK 2013, LAMOS

2016), both of which possess a normal sized emergent nymphal famulus. Species of the *Metabelba* cluster of genera such as *Metabelba glabriseta* (ERMILOV et al. 2010), *Metabelba papillipes* (ERMILOV 2010a), *Metabelbella interlamellaris* (SENICZAK & SENICZAK 2013) and *Metabelbella tichonravovi* (ERMILOV & KHAUSTOV 2011) differ from *Belba sculpta* in that although the famulus in these is minute, it is not situated in a sclerotized cup. The character state of *Belba sculpta* instead is characteristic of species within genera such as *Damaeus* (GRANDJEAN 1954, NORTON 1978a), *Spatiodamaeus* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967 (MIKO & MOUREK 2010), *Epidamaeus* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1957 (ERMILOV & LOCHYNSKA 2009, SENICZAK et al. 2013) and *Kunstdamaeus* MIKO, 2006 (MIKO & MOUREK 2008), all of which display a tibial associated setation of 0-0-0-0 and typically also possess spinae adnatae.

### 3.3 Evolutionary systematics and phylogenetics of *Belba sculpta*

#### 3.3.1 Biphyletic nature of *Belba*

The major diagnostic traits of *Belba* such as the trochanteral setation of 1-1-2-1 or 1-1-2-2, a genual setation of 4-4-3-3, a genual associated setation of 1-1-1-0, a tibial associated setation of 0-1-1-1 and possibly also the general absence of spinae adnatae may be considered as being plesiomorph for the Damaeidae. The genus *Belba* misses strong derived defining characteristics and its heterogeneous species composition has been commented on by several authors such as NORTON (1979a, 1979b), WANG & NORTON (1995) and LAMOS (2016). The monophyly of *Belba*, as it is presently conceived of in the literature (SUBIAS 2019) is questionable. In the following, I will present morphological evidence which indicates that *Belba* may be biphyletic.

#### 3.3.2 Species groups within *Belba*

The subgenus *Belba* (*Belba*) is here seen as consisting of two morphologically very distinct species clusters, the *Belba corynopus* species group and the *Belba sculpta* species group, both of which differ from *Belba* (*Protobelba*) NORTON, 1979, in the absence of spinae adnatae. The *Belba corynopus* group encompasses the species *Belba paracorynopus*, *B. pseudocorynopus* MÄRKEL & MEYER, 1960, *B. patelloides* (MICHAEL, 1890) and *B. unicornis* ENAMI, 1994, as well as the namegiving type species of the genus, *Belba corynopus*.

The *Belba sculpta* group differs from the *B. corynopus* group in:

- 1) Postbothridial tubercle Ba not extremely laterally positioned.
- 2) Bothridia more medially positioned, not located at lateral margin of prodorsum.
- 3) Notogaster of normal height (height to length ratio is about 0,4:1) instead of notogaster high in lateral perspective (ratio of notogaster height to length is 0,55:1-0,7:1).
- 4) Notogaster usually without nymphal scalps and always without a compact mass of detritus instead of notogaster carrying nymphal exuviae and a compact mass of debris.
- 5) Seta ad3 much more laterally inserted.
- 6) Cerotegument mainly filamentous instead of mostly reticulate.
- 7) Epimere II with only 1 seta instead of epimeral neotrichy with presence of 3 or 4 setae on epimere II.
- 8) Nymphs without porose apodemes instead of nymphs with porose sejugal apodeme and sac-like porose vestibules from apodemes I and II, where known.
- 9) Nymphal famulus regressed, sunken in a sclerotized cup, instead of nymphal famulus of normal length, emergent, where known.
- 10) Femoral setation formula 7-6-4-4 versus 7-7-5-5.
- 11) Associated seta d of tibia IV smooth and always longer than solenidion, frequently twice as long as the solenidion instead of barbed and shorter than solenidion.

Character states 1, 2, 3, 4, 7, 8 and 10 of the *corynopus* group may be considered as being derived within the Damaeidae. In the traits 5, 9 and 11 the character state of the *sculpta* group represents the derived one instead, with that of the *corynopus* grouping being the plesiomorph state. A reticulate and a filamentous cerotegument are both derived with respect to the plesiomorph ontogenetically earlier granular one.

The *Belba sculpta* species group is a Eurasian clade consisting of altogether 13 described species, namely *Belba sculpta*, *B. aurata* KULLJEV, 1967, *B. bulanovae*, *B. cornuta*, *B. daghestanica* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962, *B. dubinini*, *B. flammeisetosa*, *B. heterosetosa* BAYARTOGTOKH, 2004, *B. meridionalis*, *B. prasadi*, *B. sarvari* TOLSTIKOV, 1996, *B. sasakawai* and *B. tenuisetosa* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962.

The exact phylogenetic affinities of the Dossenswald *Belba sculpta* within the *sculpta* group are not resolved. The species shares a strong syna-

pomorphy, the spine-like seta l' on femur II with *B. bulanovae*, *B. daghestanica*, *B. flammeisetosa*, *B. meridionalis* and *B. sarvari*. It additionally possesses the derived smooth, flagellate, elongate to very elongate setae d and l' on both genu IV and tibia IV which are also found in *B. aurata*, *B. bulanovae*, *B. dubinini*, *B. flammeisetosa*, *B. meridionalis*, *B. prasadi* and *B. sasakawai*. The apomorphic long seta ps1 may be interpreted as being a synapomorphy of *B. meridionalis*, *B. sasakawai* and *B. sculpta*.

In two early pioneer papers, NORTON (1979a, 1979b) already suggested an at least biphyletic origin for the genus *Belba*, based on his studies of the North American damaeid fauna, and identified a “*corynopus* group” and a “*jacoti* group” in the species of the genus. With regard to their defining characters, these species groups agree very well with those identified by me. A slight difference between the classification system of NORTON (1979a, 1979b) and that of the present publication is that NORTON includes the subgenus *Protobelba* within the *corynopus* group, whereas I do not. The morphology of the representatives of the *jacoti* group, based on NORTON (1979a, p. 531), approximately corresponds to that of the members of the *Belba sculpta* species group in that they show: cerotegument granular or filamentous, epimeral setation 3-1-3-4, nymphs without porose apodemes, and notogaster does not carry a compact mass of debris. It is notable that the representatives of the *jacoti* group possess an apomorphic nymphal regressed famulus sunken in a sclerotized cup (NORTON 1979a), similar to the one of the Dossenwald *Belba sculpta*. The “two or three species” (NORTON 1979b, p. 537) of the *jacoti* group occur in southern North America, especially in Florida and some Caribbean islands (NORTON, 1979b). It is possible that they comprise a clade distinct from the Eurasian members of the *sculpta* group. Since *Belba jacoti* WILSON, 1936, whose original description is partly inaccurate and does not even suffice to locate the genus in *Belba*, has not yet been formally redescribed and I also have not seen any collection material of this taxon, I prefer to employ the name “*Belba sculpta* species group” for the cluster of Eurasian *Belba* species related to *Belba sculpta*.

Although they do not belong to the *corynopus* group, it is somewhat unclear whether or not the species *Belba clavasensilla* NORTON & PALACIOS-VARGAS, 1982, *B. crassisetosa* BAYARTOGTOKH, 2000, and *B. rossica* BULANOVA-ZACHVATKINA,

1962, belong to the *sculpta* group. The nymphs of the arboreal *Belba clavasensilla* from Mexico display a plesiomorph emergent famulus (NORTON & PALACIOS-VARGAS, 1982), while the two last named closely related species differ from those in the *sculpta* group in their femoral setation of 7-7-5-5, based on the descriptions in BAYARTOGTOKH (2000) and WANG & NORTON (1995), respectively.

### 3.3.3 Evolutionary systematics of the *Belba sculpta* species group

The morphological differences between members of the *Belba sculpta* species group and representatives of the genera *Belbodamaeus* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967, *Dameobelba* SELLNICK, 1928, and *Subbelba* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967, are slight.

The genus *Subbelba* is assumed by numerous authors such as NORTON (1977a) and MIKO (2006) to possess a degree of femoral neotrichy comparable to *Metabelba*, displaying 9 or 10 setae on each of femora I and II as well as 8 or 9 setae on each of femora III and IV. However, the illustration of femur II of *Subbelba partiocrispa* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967, the type species of the genus, presented by BULANOVA-ZACHVATKINA (1975: p. 138, fig. 272) shows only 6 setae. The proportions of the segment and the details of the setation show an excellent correspondence to that of *Oribata montanus* KULCZYNSKI, 1902 (cf. MIKO 2006: p. 205, fig. 109b). KULCZYNSKI (1902: tab. IV, fig. 69) presents a precise drawing of leg IV of this species in which it is shown to possess only 4 setae on femur IV, namely the usual d, l', v' and ev'. BULANOVA-ZACHVATKINA (1967) noticed the great similarities between *Subbelba partiocrispa* and *Oribata montanus*, suggesting that the latter may also belong to *Subbelba*. At one place in her contribution (1967: p. 230), she actually refers to KULCZYNSKI's species as *Subbelba montana*.

With *Subbelba* not showing any femoral neotrichy, the status of *Caenobelba* NORTON, 1980, may be challenged. It is highly likely that *Subbelba partiocrispa* shares the normal femoral setation of 7-6-4-4 shown by *Caenobelba alleghaniensis* NORTON, 1980. Additionally, the type species of *Subbelba* and *Caenobelba* share a trochanteral setation of 1-1-2-2, a genual setation of 4-4-3-3, a tibial associated setation 0-1-1-0, absence of spinae adnatae, absence of the propodolateral apophysis, short apophyses Sa and Sp and other features, based on the initial accounts of BULANOVA-ZACHVATKINA (1967, 1975)

and NORTON (1980). Since *Subbelba* possesses priority and no differences between the two type species are known which would justify a separation at generic level, I view *Caenobelba* as a junior synonym of *Subbelba*, at least until the type of the latter is redescribed. It should be noted that I here use a concept of *Subbelba* that is quite different from that of SUBÍAS (2019) in that I do not see *Dyobelba* NORTON, 1979, and *Quatrobella* NORTON, 1980, as being subgenera of *Subbelba* but instead view them as being distinct genera. The members of the *Belba sculpta* species group can therefore be differentiated from *Subbelba* only in the presence of an associated seta d on the tibia of leg IV.

Two of the four presently known species of the genus *Belbodamaeus*, namely *Belbodamaeus rarituberculatus* BAYARTOGTOKH, 2004, and *B. indicus* differ from members of the *Belba sculpta* species group only in the presence of spinae adnatae. From a phylogenetic perspective, a strong argument may be made for transferring these two species to *Belba*. The “*Belba* species B” of WALTER et al. (2016) appears to be a typical representative of the *sculpta* group, except that it shows spinae adnatae.

*Belbodamaeus marginatus* KULIJEW, 1967, not listed in BULANOVA-ZACHVATKINA (1975), is in all likelihood a *Porobelba spinosa* (SELLNICK, 1920) instead, based on its description. The type species of the genus, *Belbodamaeus tuberculatus* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967, is very incompletely portrayed. It is characterized by large spinae adnatae, presence of prodorsal tubercles Ba and Da, absence of a propodolateral apophysis, trochanteral setation 1-1-2-1, and a tibial associated setation of 0-1-1-1 (BULANOVA-ZACHVATKINA 1975). No other information about the setal formulae of the leg segments or the ventral structures is provided by its author. *Belbodamaeus tuberculatus* requires redescription from topotypic material before any other species can reliably be situated in the genus.

The location of the holotype of *Belbodamaeus tuberculatus* is not specified by BULANOVA-ZACHVATKINA (1967, 1975), and *Belbodamaeus* is not listed in the species catalogue of the Siberian Zoological Museum, which houses a substantial damaeid collection, including numerous types of species named by BULANOVA-ZACHVATKINA. At the present time the classification of species of Damaeidae possessing both spinae adnatae and a tibial associated setation of 0-1-1-1 is problematic.

In numerous contributions, including virtually all major diagnostic keys of the Damaeidae published so far, it is stated that *Dameobelba minutissima* (SELLNICK, 1920), displays small spinae adnatae (SELLNICK, 1960; BULANOVA-ZACHVATKINA 1967, 1975; BALOGH 1972; BALOGH & BALOGH 1992) or that the development of these structures is intraspecifically variable (PÉREZ-ÍÑIGO 1997, MIKO 2006). These assumptions appear to be based on an early publication by GRANDJEAN (1936, p. 67), who noted that the genus possesses spinae adnatae, but that these were minute. However, subsequently this author re-examined specimens from several locations in France, and also a paratype from Germany sent to him by SELLNICK and concluded: “En 1936 j’ai probablement confondu les lyrifissures *ia* avec des spinae adnatae” (GRANDJEAN 1955: p. 212). Already NORTON (1977a) was aware of this passage in which GRANDJEAN concluded that spinae adnatae are not present in the species. In all specimens of *Dameobelba minutissima* examined by me, these structures were similarly not detectable. Spinae adnatae have also not been detected in this species by WILLMANN (1931), NORTON (1977a) or KRATZMANN (1993). *Dameobelba* may be distinguished from members of the *Belba sculpta* species group by its highly coiled spiral setae c1 and c2 which hold the exuviae of the immature stages.

The morphological similarity of species in the *Belba sculpta* group to species in genera such as *Belbodamaeus*, *Dameobelba* and *Subbelba* together with the pronounced differences between the *sculpta* and *corynopus* groups suggest that *Belba* may be biphyletic. A monophyly of *Belba* cannot be ruled out, however. The existence of two very distinct lineages of *Belba*, with no species having a set of intermediate or mixed characteristics, is remarkable. It would be worthwhile to investigate the phylogeny of species of *Belba* and of related genera with molecular data.

### 3.4 Diagnosis of the genus *Belba*

#### *Belba* VON HEYDEN, 1826

*Belba* VON HEYDEN, 1826. Isis, Jena 1(6): 611.

**Type species:** *Notaspis corynopus* HERMANN, 1804. Mem. Apt. p. 89; plate IV, fig 2.

**Locus typicus:** Strasbourg, France.

**Type depository:** Type or neotype not designated.

### Diagnosis

With the general characteristics of the family Damaeidae. Apophyses Ba of postbothridial enantiophysis mostly present, Bp usually absent. Prodorsal apophyses Aa and Ap absent. Dorsosejugal and laterosejugal enantiophysis absent. Propodolateral apophyses mostly absent, if present small and tip-like. Spinæ adnatae generally absent, if present then epimere II with 3 setae. Notogastral setae c1 and c2 not extremely long and not with multiple coils. Notogastral areae porosae between setal pairs h1 and ps1 absent. Apophyses Va, Vp of ventrosejugal enantiophysis present or absent. Apophyses E2a, E2p of propodoventral enantiophysis mostly absent. Epimeral setation 3-1-3-4 or with three or more setae on epimeres I-IV. Trochanteral setation 1-1-2-1 or 1-1-2-2. Femoral setation 7-6-4-4, 7-7-4-4 or 7-7-5-5. Genua setation usually 4-4-3-3, exceptionally 4-4-4-4. Genua associated setal formula 1-1-1-0. Tibial setation 4-4-5-4. Tibial associated setal formula 0-1-1-1. Tarsal setation generally 20-17-16-13, 20-17-17-13 or 20-17-17-14, including famulus. Tarsus of legs I-IV without setae v2'. Tarsus of leg I without seta v2".

### Comments

This diagnosis bases on earlier ones by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975), NORTON (1979c), BAYARTOGTOKH (2000) and MIKO (2006). It considers recent developments in damaeid systematics and allows a clear distinction between *Belba* and the genera *Belbodamaeus*, *Dameobelba*, *Porobelba* GRANDJEAN, 1936, and *Tokukobelba*.

Several very different concepts of the genus *Belba* presently exist. They contrast strongly in the placement of the monotypic genus-level categories *Caenobelba* and *Protobelba*. SUBÍAS (2004, 2019) treats *Caenobelba* as a subgenus of *Belba*. This disagrees with the concepts of *Belba* of NORTON (1979c), BAYARTOGTOKH (2000), MIKO (2006), WALTER et al. (2014) and LAMOS (2016). None of the latter authors establish any link between *Belba* and *Caenobelba*, and they see them as being distinct genera.

In the traditional classification as supported by NORTON (1979c), BAYARTOGTOKH (2000), WALTER et al. (2014), and LAMOS (2016), *Protobelba*, which displays spinæ adnatae, is seen as being a subgenus of *Belba*. Alternative classificatory systems are employed by SUBÍAS (2004), who removes *Protobelba* from *Belba* and locates it as a subgenus of *Belbodamaeus*, as well as by MIKO & ERMILOV (2017) and SUBÍAS (2019) who

view *Protobelba* as being a full genus without any special phylogenetic sister group relationship to *Belba*.

The morphological evidence such as the shared epimeral neotrichy and the similarly shared nymphal porose sejugal apodeme and sac-like porose vestibules of apodemes I and II (NORTON 1979a, 1979c) suggests that *Protobelba californica* (BANKS, 1904) is allied to the *Belba corynopus* species group. Furthermore, the *Belba sculpta* species group appears to be phylogenetically much more distant to the *corynopus* clade than is *Protobelba*. Therefore, I have included *Protobelba* within *Belba*. The question that then raises itself is how one would classify species possessing both a *sculpta* group morphology and spinæ adnatae. Subsuming them under *Belba* appears to overstretch the diagnosis of the genus category *Belba*, especially considering that the *sculpta* group is morphologically so far removed from the *corynopus* group. The present paper accordingly follows BAYARTOGTOKH (2004), ERMILOV et al. (2013) and SUBÍAS (2019) in excluding *Belba*-like species with spinæ adnatae but without epimeral neotrichy from *Belba*, locating them in *Belbodamaeus* instead.

I have decided against establishing a new genus level category for the *Belba sculpta* species group because of the substantial number of older genera which may possibly be interpreted as being synonymous with such a genus or subgenus. Any one of the genera *Belbodamaeus*, *Dameobelba*, *Dasybelba* WOOLLEY & HIGGINS, 1979, *Subbelba* or *Tokukobelba*, for example, may be broadened in its diagnosis so as to include the *sculpta* group. If one were to subsume the *Belba sculpta* species group under *Subbelba*, one would have a concept of *Belba* similar to that of SUBÍAS (2019) with respect to his positioning of *Caenobelba*, a probable synonym of *Subbelba*, as subgenus of *Belba*.

### 3.5 Key to *Belba* species of the world

The last comprehensive keys to the genus *Belba* were published by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1975) a very long time ago. Since then several new species of the genus have been discovered, some have been redescribed (MIKO et al. 2017, ERMILOV 2018) while others have been transferred to genera such as *Kunstidamaeus* (MIKO 2010) and *Tokukobelba* (LAMOS 2016). Due to the incomplete descriptions of a lot of the species listed below, and also because of the almost total absence of data on the geographical variation of

the morphological characters used, the following key to adults of *Belba* is provisional.

- 1 Spinæ adnatae present; epimere II with 3 setae; trochanter IV with 2 setae; body length 724-884 µm; distribution Canada, USA. . . . . ***Belba (Protobelba) californica*** (BANKS, 1904)
- Spinæ adnatae absent. . . . . 2
- 2(1) Notogaster high, with a height to length ratio of 0,55-0,7 : 1; epimere II with 3 or more setae . . . . . 3
- Notogaster low, with a height to length ratio of about 0,4 : 1; epimere II with 1 seta . . . . . 7
- 3(2) Cornicle k present; tubercles Ba not situated at lateral prodorsal margin; setae of c-, l-, and h-series short, smooth, with setae c2, la longest; solenidion φ1 of tibia I longer than tarsus I; mean body length 523 µm; distribution: Japan, South Korea . . . . . ***Belba (Belba) unicornis*** ENAMI, 1994
- Cornicle k absent; tubercles Ba extremely laterally situated. . . . . 4
- 4(3) Notogastral setae smooth, setae c1, c2 shorter and thinner than la, lm; genu I with axial seta about 3 times length of other setae; solenidion φ1 of tibia I shorter than tarsus I; body length 670-830 µm; distribution: Europe . . . . . ***Belba (B.) corynopus*** (HERMANN, 1804)
- Setae c1, c2 approximately similar in length to la, lm, lp . . . . . 5
- 5(4) Solenidion φ1 of tibia I much shorter than tarsus I; axial seta similar in length to other setae on genu I; rostral setae ro and la marginally inserted; body length 690 µm; distribution: Europe . . . . . ***Belba (B.) pseudocorynopus*** MÄRKEL & MEYER, 1960
- Solenidion φ1 of tibia I of same length or slightly longer than tarsus I . . . . . 6
- 6(5) Notogastral setae c1 shorter and thinner than c2; seta d similar in length and width to other setae on genu I; body length 660 µm; distribution: Algeria, Spain . . . . . ***Belba (B.) patelloides*** (MICHAEL, 1890)
- Setae c1 and c2 similar in size to setae la, lm, lp; solenidion of tibia I as long as tarsus I; genu I with axial seta about 2,5 to 3 times length of other setae; body length 680 µm; distribution: China, Russia . . . . . ***Belba (B.) paracorynopus*** BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962
- 7(2) Sensillus short, clavate with a thick globose, smooth, black head; body length 616-674 µm; distribution: Mexico . . . . . ***Belba (B.) clavassensilla*** NORTON & PALACIOS-VARGAS, 1982
- Sensillus of other appearance. . . . . 8
- 8(7) Propodolateral apophysis present. . . . . 9
- Propodolateral apophysis absent . . . . . 11
- 9(8) Femur II without a thick spinelike seta; notogastral setae of c-, l-, and h-series smooth, vaned willow-leaf-like with middle vein; postbothridial tubercles Ba, Bp absent (mainland China) or both present (Taiwan); sensillus and interlamellar setae smooth, distally flagellate; body length 355 µm . . . . . ***Belba (B.) cornuta*** WANG & NORTON, 1995
- Femur II with a thick spinelike seta; notogastral setae not vaned; tubercle Ba present, Bp absent . . . . . 10
- 10(9) Notogastral setae of c-, l-, and h-series smooth, thin, hairlike, of equal size; body length 434 µm; distribution Uzbekistan . . . . . ***Belba (B.) sarvari*** TOLSTIKOV, 1996
- Notogastral setae with short stalk and flame-like thickening with short barbs; setae c1, c2, h1 twice the length of la, lm, lp; body length 463 µm; distribution Tajikistan, Uzbekistan . . . . . ***Belba (B.) flammeisetosa*** TOLSTIKOV, 1996
- 11(8) Seta c1 2x to 3x length of setae c2 to h1; body length 478-547 µm; distribution: Mongolia . . . . . ***Belba (B.) heterosetosa*** BAYARTOGTOKH, 2004
- Seta c1 shorter relative to c2 . . . . . 12
- 12(11) Interlamellar setae very long: 150-300 µm . . . . . 13
- Interlamellar setae < 90 µm, clearly shorter than sensillus . . . . . 17
- 13(12) Parastigmatic tubercle Sa short, triangular in dorsal view with a lateral extension not exceeding that of tubercle Sp; interlamellar setae smooth, extremely long (300 µm); tubercle Ba present, Bp absent; notogastral setae smooth, long (100 µm); body length 680-760 µm; distribution: Poland, Ukraine, Russia . . . . . ***Belba (B.) dubinini*** BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962
- Tubercle Sa long, laterally directed, with a sharply pointed apex . . . . . 14
- 14(13) Postbothridial apophyses Ba, Bp present . . . . . 15
- Postbothridial apophyses Ba present, Bp absent . . . . . 16
- 15(14) Pseudanal seta ps1 smooth, flagellate,



- measuring 150-200 µm; body length 378-480 µm; distribution: China, Japan. . . . . ***Belba (B.) sasakawai*** ENAMI, 1989
- Seta ps1 smooth, flagellate with a length of 70-110 µm; body length 500-640 µm; distribution: Germany, Spain. . . . . ***Belba (B.) sculpta*** MIHELČIČ, 1957
- 16(14)** Femur II paraxially with a thick, spinelike seta; body length 620-660 µm; distribution: Pakistan, Turkmenistan. ***Belba (B.) meridionalis*** BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962
- Femur II without such a spinelike seta; body length 406-441 µm; distribution: Mongolia. . . . . ***Belba (B.) prasadi*** BAYARTOGTOKH, 2000
- 17(12)** Femur II with 7 setae; body length 330 µm; distribution: Azerbaijan. . . . . ***Belba (B.) aurata*** KULJUEV, 1967
- Femur II with 6 setae. . . . . **18**
- 18(17)** Trochanteral setation 1-1-2-1, femoral setation 7-6-4-4. . . . . **19**
- Trochanteral setation 1-1-2-2. . . . . **20**
- 19(18)** Femur II with a thick, spinelike seta; body length 420-492 µm; distribution: Russia, Tadjikistan, Uzbekistan. . . . . ***Belba (B.) bulanovae*** SUBÍAS, 2016
- Femur II without spinelike seta; body length 582 µm; distribution: Kirghizia (Russia). . . . . ***Belba (B.) tenuisetosa*** BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962
- 20(18)** Chaetotaxy of genu I-IV: 4(1)-4(1)-4(1)-4; apophysis Ba present; sensillus rod-like, 2-3x length of interlamellar seta; body length 480 µm; distribution: Russia. . . . . ***Belba (B.) limasetosa*** BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962
- Chaetotaxy of genu I-IV: 4(1)-4(1)-3(1)-3, apophysis Ba absent, femoral setation 7-7-5-5. . . . . **21**
- 21(20)** Sensillus smooth, distally flagellate; notogastral, interlamellar, lamellar and rostral setae smooth; body length 549-671 µm; distribution: Mongolia. . . . . ***Belba (B.) crassisetosa*** BAYARTOGTOKH, 2000
- Sensillus barbed, rod-like; notogastral, interlamellar, lamellar and rostral setae distinctly barbed; body length: 520-770 µm; distribution: China, Europe, Pakistan, Russia. . . . . ***Belba (B.) rossica*** BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962

### Comments

*Belba pseudocorynopus* and *Belba bartosi* WINKLER, 1955 are seen as junior synonyms of *Belba*

*patelloides* by SUBÍAS (2019), while MIKO (2006) treats *B. pseudocorynopus* as a junior synonym of *B. bartosi*, without viewing either species as being a synonym of *B. patelloides*. I here follow BECK et al. (2018) in rejecting all of these synonymies. While the morphology of *B. pseudocorynopus* is well documented by MÄRKEL & MEYER (1960), the description of *B. bartosi* is very patchy and leaves out critical details. The leg setation in particular, with the exception of femur IV, is neither discussed nor illustrated in WINKLER (1955, 1957). In the latter, more detailed contribution, only 6 pairs of dorsal notogastral setae are mentioned in the text and are visible in the illustration of the dorsal aspect, while a seventh, more closely set pair is observed in the illustration of the posterior view. The seta which is not figured appears to be seta c1. With reference to the original publications, *Belba bartosi* differs from *B. pseudocorynopus* in the shape of its bothridium and in having much shorter interlamellar setae (BECK et al. 2018). Evidently the probably still existing holotype and three paratypes of *B. bartosi* in Prague need to be inspected and redescribed before any definite conclusions about synonymies involving this species may be drawn.

The species *Belba (B.) daghestanica* was not included in the species key because the original description is too brief and misses significant detail in several places. For example, no information is supplied on the presence or absence of prodorsal apophyses Ba, Bp or the ventral apophyses, E2a, E2p, Va, Vp, and the interlamellar setae are not mentioned or depicted. A major diagnostic feature according to its author is the quadrate apophysis Sp. Only two species in the *Belba* keys of BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975) possess this trait, the other one being *Belba tenuisetosa*. However, TOLSTIKOV & LYASHCHEV (1996) who redescribed *B. tenuisetosa*, illustrate and comment on a tuberculate apophysis Sp with a broad base and a rounded tip in this species instead. The shape of Sp is likely to be subject to both ambiguities of interpretation and to intraspecific variation, and in the case of *B. daghestanica* too, may possibly not be a very reliable species diagnostic trait.

Nevertheless, it is possible to distinguish the taxon from other species. Based on BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, 1967, 1975), *Belba daghestanica* differs from all members of *Belba* except *B. bulanovae*, *B. meridionalis* and *B. sculpta* in the combined possession of the traits: femur II with a thick spinelike seta; propodolateral apo-

physis absent. It differs from these three species in its shorter setae d and l' on genu IV. The longest of the three setae of this segment of *B. daghestanica* illustrated by BULANOVA-ZACHVATKINA (1962, p. 207, fig. 2, 1) measures only about 1.4x the segment length. It is not quite clear in this drawing which seta is d and which is l', though. *Belba daghestanica* requires redescription.

WALTER et al. (2014) describe two formally unnamed Canadian damaeid species, which they classify under *Belba*. Their "*Belba* species A DEW", informally named DAVE'S Hobbit Mite, is readily identifiable by the combination of traits: sensillus clubbed, distally with dense, elongate barbs, plumose; interlamellar setae and leg setae strongly plumose; spinae adnatae absent; ventral body length 440 µm (WALTER et al. 2014: p.164, 166). Their second species, "*Belba* species B DEW", called DAVE'S Hairy Hobbit Mite is characterized by: interlamellar setae, pseudanal setae and leg setae coarsely plumose; spinae adnatae present; propodolateral apophysis absent; notogastral setae long (80 µm), smooth with black sheaths; prodorsal tubercles Ba absent, based on WALTER et al. (2014: p.167, 168). This species is classified in the present publication under *Belbodamaeus* and differs in the combination of the characters here mentioned from all members of this genus listed in the recent key presented by ERMILOV et al. (2013).

### 3.6 Ecology of *Belba sculpta*

The site where *Belba sculpta* was encountered in Germany is situated in the Upper Rhine Rift Valley, a narrow strip of land, averaging about 40 km in width and being 300 km in length which stretches from Basel in Switzerland in the South to Frankfurt in the North. This low-lying region is the warmest in Germany, with the hottest summers, mildest winters and low to moderate amounts of rainfall (HOLZHAUER 2013). Mannheim itself is situated at an altitude of merely 95-110 m above sea level and is to a considerable extent shielded from cold weather and rain approaching from the East by the Odenwald Mountains. The Palatinate Forest similarly partially blocks off the effect of the vagaries of weather advancing towards the city from the West. Both mountain ranges formed as horsts during the rifting process which was initiated by subsidence in the Eocene about 50 million years ago, with the Dossenwald site being located in the graben itself. Accordingly, Mannheim is ranked as having a temperate oceanic climate (type Cfb) in the Köppen climate classification.

The daily mean temperature in Mannheim is 11,3 °C, while the average annual high temperature is 16,1 °C. Summers in Mannheim are hot, with an average of 87,6 days per year with temperatures above 25 °C, of which 20 days are classified as tropical with a maximum temperature of 30 °C or more. Winters in Mannheim are very mild with only about 8 frost days annually. Mannheim experiences 1722 hours of sunshine per year and the rainfall in the city and its surroundings is very sparse even for the Oberrheingraben, with an average yearly precipitation of merely 650 mm. The climate statistics presented here derive from the annual values recorded by the Deutscher Wetterdienst during the past 25 years for the measuring station Mannheim Vogelstang (DWD 2019).

The *Belba sculpta* specimens from Mannheim were only found in sandy soil with a sparse vegetation cover of predominantly drought-tolerant moss and lichen. The sand in the Dossenwald is associated with dry grassland habitats and with continental dunes. Twenty large dune fields exist in the area, several of which have been overgrown with forest (FISCHER et al. 2009).

The continental dunes of the Dossenwald arose during the Younger Dryas stage (LÖSCHER 1994) at the end of the Würm glaciation about 11700-12900 years ago. During this comparatively short timespan of deglaciation a general period of deglaciation, the Rhine river carried only very little water, and therefore sediments which had been deposited earlier on the floodplain lay exposed. A tundra flora and fauna and steppe elements had invaded the Dossenwald region during the cold periglacial conditions of the Younger Dryas. This made it possible for the wind to pick up sand particles on a large scale and to deposit them on the lower fluvial terrace of the Rhine at distances up to 3 km away (FISCHER et al. 2009). The formation of aeolian dune deposits mostly stopped with a return to warmer conditions in the Holocene when the Rhine water flow returned to a normal level and reforestation commenced.

Sand possesses a negligible water retention capacity and a high evaporation rate. It is also poorly equipped with nutrients since significant organic remains and humus are absent as a rule. The plant growth on sand is therefore generally severely restricted and frequently patchy. The lack of a closed plant cover then exposes the sandy surface even more to climatic extremes. The surface temperatures of the sandy soil of the Dossenwald may exceed 70 °C in the summer

(FISCHER et al. 2009) as is the case in similar continental dune habitats in Sandhausen near Heidelberg (RUSSELL & ALBERTI 2010).

The preliminary results, based on a very small sample size, suggest that the *Belba sculpta* from the Dossenwald prefer a relatively warm and perhaps also a dry habitat. This agrees well with the geographical distribution of *Belba sculpta* in Western Europe, where the species is so far known only from warm semi-arid locations in peninsular Spain (SUBÍAS et al. 2017) and the Canary Islands (MORAZA & PEÑA 2005). However, MURVANIDZE & MUMLADZE (2016) mention *Belba sculpta* occurring at humid subtropical locations in Georgia, including the rainy Mtirala National Park. Nevertheless, the temperatures of the locations where *B. sculpta* has so far been collected in Georgia, including Anaklia and Tbilisi itself, are mostly warm and distinctly higher than those of Mannheim, especially in winter.

Although *Belba sculpta* may conceivably have been introduced to the Dossenwald area by human activity, it is more likely that the species is in fact a steppe relict or a Mediterranean faunal element which first colonized suitable habitat patches in Southern Germany already during the late Pleistocene or earlier. It would be interesting to find out whether *B. sculpta* is also found in other inland aeolian sand or dune sites, such as the one nearby Sandhausen, where a not further identified "Belboidae sp." was discovered by RUSSELL et al. (1994, p. 337), and whether in Southern Germany the species is endemic to such habitats.

#### Acknowledgements

I heartily wish to thank Dr. LADISLAV MIKO of Charles University in Prague for reviewing the paper. My thanks also go to Dr. STEFFEN WOAS of the State Museum of Natural History Karlsruhe for providing access to collection material, for commenting on the manuscript and for numerous discussions. I am indebted to STEFAN SCHARF and ARIANE RAPP for the layout.

#### References

- ABD-EL-HAMID, M. E. (1966): Wiederbeschreibung von *Damaeus onustus* (C. L. KOCH, 1844) (Acari, Oribatei). – *Zoologischer Anzeiger* **176**: 43-51.
- ALBERTI, G., HEETHOFF, M., NORTON, R. A., SCHMELZLE, S., SENICZAK, A. & SENICZAK, S. (2011): Fine structure of the gnathosoma of *Archegozetes longisetus* AOKI (Acari: Oribatida, Trhypochthoniidae). – *Journal of Morphology* **272**(9): 1025-1079.
- ARRIBAS, M. A., SUBÍAS, L. S. & RUIZ, E. (1984): Oribátidos (Acarida, Oribatida) superiores gimnonóticos del 'sabinar albar' español. – *Cuadernos de Investigación Biológica (Bilbao)* **5**: 57-63.
- BALOGH, J. (1972): The oribatid genera of the world. – 188 pp. + 71 plates.; Budapest (Akademiai Kiado).
- BALOGH, J. & BALOGH, P. (1992): The oribatid mites genera of the world. – Vol. 1, 263 pp.; Vol. 2, 375 p.; Budapest (Hungarian Natural History Museum Press).
- BANKS, N. (1904): Some Arachnida from California. – *Proceedings of the California Academy of Sciences* **3**: 331-374 + pl. 38-41.
- BAYARTOGTOKH, B. (2000): New oribatid mites of the genus *Belba* (Acari: Oribatida: Damaeidae) from Mongolia. – *International Journal of Acarology* **26**(4): 297-319.
- BAYARTOGTOKH, B. (2004): Oribatid mites of the genera *Belba* and *Belbodamaeus* (Acari: Oribatida: Damaeidae) from Eastern Mongolia. – *Zootaxa* **476**: 1-11.
- BECK, L., HORAK, F. & WOAS, S. (2018): Südwestdeutsche Oribatiden (Acari, Oribatida) – Arten, Taxonomie, Vorkommen. – *Andrias* **21**: 1-196.
- BEHAN-PELLETIER, V. M. & NORTON, R. A. (1983): *Epidamaeus* (Acari: Damaeidae) of Arctic Western North America and extreme Northeastern USSR. – *Canadian Entomologist* **115**: 1253-1289.
- BEHAN-PELLETIER, V. M. & NORTON, R. A. (1985): *Epidamaeus* (Acari: Damaeidae) of Subarctic Western North America and extreme Northeastern USSR. – *Canadian Entomologist* **117**: 277-319.
- BERNINI, F., AVANZATI, A. M. & BERNINI, S. (1987): Notulae Oribatologicae XXXVII. Gli Acari Oribatei del Massiccio del Pollino (Italia Meridionale): aspetti faunistici e biogeografici. – *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* **10**: 379-488.
- BERNINI, F., CASTAGNOLI, M. & NANNELLI, R. (1995): Arachnida Acari. – In: MINELLI, A., RUFFO, S. & LA POSTA, S. (eds): Checklist delle specie della Fauna Italiana **24**: 1-132; Bologna (Calderini).
- BULANOVA-ZACHVATKINA, E. M. (1962): Bulavonogie pancirnye klesci semejstva Damaeidae BERLESE, 1896 (Triba Belbini, triba n.). – *Zoologicheskii Zhurnal* **41**: 203-216.
- BULANOVA-ZACHVATKINA E. M. (1967): Pancirnye kleschchi Oribatidy. – 254 pp.; Moscow (Vysshaja Shkola).
- BULANOVA-ZACHVATKINA, E. M. (1975): Belboidea DUBININ, 1954 (=Damaeioidea BALOGH, 1964). – In: GHILAROV, M. S. & KRIVOLUTSKY, D. A. (eds): Sarcoptiformes. Opredelitel obitajuschtschich w potschwe kleschtschey: 120-142; Moscow (Nauka).
- DWD (2019): Deutscher Wetterdienst. Measurement station Mannheim Vogelstang. – [http://www.wetter.zentrale.de/averages\\_de.php?jaar=2017&maand=1&dag=1&jaar2=2017&maand2=12&dag2=31&station=5906](http://www.wetter.zentrale.de/averages_de.php?jaar=2017&maand=1&dag=1&jaar2=2017&maand2=12&dag2=31&station=5906) (accessed 19.11.2018)
- ENAMI, Y. (1989): A new species of *Belba* (Acari: Damaeidae) from Japan. – *Proceedings of the Japanese Society of Systematic Zoology* **40**: 39-42.
- ENAMI, Y. (1994): A new species of the genus *Belba* (Acari: Damaeidae) from Japan. – *Edaphologia* **51**: 1-5.

- ERMILOV, S. G. (2010a): Morphology of juvenile instars of *Metabelba papillipes* (Acari, Oribatida, Damaeidae). – *Acarina* **18**(2): 273-279.
- ERMILOV, S. G. (2010b): The structure of ovipositors in higher oribatid mites (Acari, Oribatida, Brachypylina). – *Entomological Review* **90**(6): 783-792.
- ERMILOV, S. G. (2011): Morphology of ovipositors in oribatid mites of the superfamily Crotonioidea (Acari, Oribatida). – *Entomological Review* **91**(8): 1073-1079.
- ERMILOV, S. G. (2018): Supplementary description of *Belba cornuta* WANG et NORTON, 1995 (Acari, Oribatida, Damaeidae). – *Acarina* **26**(1): 89-95.
- ERMILOV, S. G., KALUZ, S. & WU, D. (2013): New species of oribatid mites (Acari: Oribatida) of the genera *Belbodamaeus* (Damaeidae), *Malaconothrus* (Malaconothridae) and *Nothrus* (Nothridae) from India. – *Biologia* **68**(6): 1172-1181.
- ERMILOV, S. G. & KHAUSTOV, A. A. (2011): Morphology of juvenile stages of *Metabelbella tichonravovi* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967 with a redescription of the adult (Acari.; Oribatida: Damaeidae). – *Genus* **22**(1): 161-174.
- ERMILOV, S. G., KHAUSTOV, A. A. & WU, D. (2012): Checklist of oribatid mites from "Cape Martyan" Nature Reserve (Ukraine), with redescription of *Paralophremaeus hispanicus* (RUIZ, KAHWASH and SUBÍAS, 1990) and description of *Ctenobelba martyanensis* sp. nov. (Acari: Oribatida). – *Opuscula Zoologica* **43**(2): 147-160.
- ERMILOV, S. G. & LOCHYNSKA, M. (2009): Morphology of juvenile instars of *Epidamaeus kamaensis* (SELLNICK, 1925) and *Porobelba spinosa* (SELLNICK, 1920) (Acari: Oribatida: Damaeidae). – *Annales Zoologici (Warszawa)* **59**(4): 527-544.
- ERMILOV, S. G., RYBALOV, L. B. & SIDORCHUK, E. A. (2010): Morphology of juvenile stages of *Metabelba glabriseta* MAHUNKA, 1982 and *Damaeus auritus* KOCH, 1835 (Acari: Oribatida: Damaeidae). – *Annales Zoologici (Warszawa)* **60**(4): 599-616.
- FISCHER, H.-J., AUER, F. J., DÄUBLIN, F., GEMEINHARDT, W., NEUGEBAUER, H., SCHECKELER, H.-J., SONNBERGER, M., THOMAS, P. & WURST, C. (2009): Pflege und Entwicklungsplan für das FFH-Gebiet 6617-341 „Sandgebiete zwischen Mannheim und Sandhausen“. – 212 pp. + 7 sets of maps; (Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 56, Naturschutz und Landschaftspflege).
- GRANDJEAN, F. (1936): Les oribates de JEAN FRÉDÉRIC HERMANN et de son père (Arachn. Acar.). – *Annales de la Société Entomologique de France* **105**: 27-110.
- GRANDJEAN, F. (1954): Observations sur les Oribates (30<sup>e</sup> série). – *Bulletin du Museum D'Histoire Naturelle, Paris, 2e serie* **26**(4): 482-490.
- GRANDJEAN, F. (1955): Observations sur les Oribates (32<sup>e</sup> série). – *Bulletin du Museum D'Histoire Naturelle, Paris, 2e serie* **27**(3): 212-219.
- GRANDJEAN, F. (1960): *Damaeus arvernensis* n. sp. (Oribatei). – *Acarologia* **2**(2): 250-275.
- HAMMEN, L. VAN DER (1968): The gnathosoma of *Hermania convexa* (C. L. KOCH) (Acarida: Oribatina) and comparative remarks on its morphology in other mites. – *Zoologische Verhandlungen, Leiden* **94**(1): 1-45.
- HAMMEN, L. VAN DER & STRENZKE, K. (1953): A partial revision of the genus *Metabelba* GRANDJEAN (Oribatei, Acari). – *Zoologische Mededelingen* **32**: 141-154.
- HERMANN, J. F. (1804): Mémoire Aptérologique. – 154 pp.; Strasbourg.
- HOLZHÄUER, I. (2013): Landschaftsgeschichte und menschlicher Einfluss im Umfeld der Schwetzingen Hardt seit dem Würm-Hochglazial. – 268 pp.; PhD Thesis, Ruprecht-Karls-University Heidelberg, Germany.
- KAHWASH, M. A. M., SUBÍAS, L. S. & RUIZ, E. (1992): Oribátidos superiores (Acari, Oribatida, Brachypylina) de Andalucía (Sur de España). – *Boletín de la Asociación Española de Entomología* **15**: 199-213.
- KRATZMANN, M. (1993): Oribatidengesellschaften (Acari) ausgewählter Waldstandorte unter Berücksichtigung verschiedener Umweltveränderungen und Belastungsfaktoren. – 254 pp.; PhD Thesis, Ruprecht-Karls-University Heidelberg, Germany.
- KRIVOLUTSKY, D. A. (1995): The oribatid mites. – 224 pp.; Moscow (Nauka).
- KULCZYŃSKI, W. (1902a): Species Oribatarum (Oudms.) (Damaeinarum MICHAEL) in Galicia collectae. – *Rozprawy (Spr.) Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego* **3**(2B): 9-56 + pl. 3-4; PAU, Cracow.
- KULJEV, K. A. (1967): New species of the family Damaeidae BERL. – *Doklady Akademii Nauk Azerbajdžan SSR* **23**(11): 63-70.
- LAMOS, R. A. (2016): *Tokukobelba* gen. nov. (Acari: Oribatida: Damaeidae) – *Carolinea* **74**: 53-102.
- LÖSCHER, M. (1994): Zum Alter der Dünen auf der Niederterrasse im nördlichen Oberheingraben. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **80**: 17-22.
- MÄRKEL, K. & MEYER, I. (1960): *Belba pseudocorynopus* n. sp. und *Damaeus quadrihastatus* n. sp. (Acari, Oribatei). – *Zoologischer Anzeiger* **165**: 13-22.
- MIHELČIČ, F. (1957): Oribatiden Südeuropas VII. – *Zoologischer Anzeiger* **159**: 44-68.
- MIKO, L. (2006): Damaeidae. – In: WEIGMANN, G. (ed.): *Acari, Actinochaetida Hornmilben (Oribatida)*: 179-207; Keltern (Goetze & Evers).
- MIKO, L. & KOLESNIKOV, V. B. (2014): Taxonomy of European Damaeidae (Acari: Oribatida) VII. Redescription of *Neobelba pseudopapillipes* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1967 with comments on its generic status. – *Zootaxa* **3796**: 374-384.
- MIKO, L. & KOLESNIKOV, V. B. & MURVANIDZE, M. (2017): Redescription of *Belba paracorynopus* BULANOVA-ZACHVATKINA, 1962 (Acarina: Oribatida: Damaeidae) from Georgia. – *Systematic and Applied Acarology* **22**(11): 1884-1898.
- MIKO, L. & MOUREK, J. (2008): Taxonomy of European Damaeidae (Acari: Oribatida) I. *Kunstdamaeus* MIKO, 2006, with comments on *Damaeus* sensu lato. – *Zootaxa* **1820**: 1-26.
- MIKO, L. & TRAVÉ, J. (1996): *Hungarobelba pyrenaica* n. sp. (Acarina, Oribatida). – *Acarologia* **37**(2): 133-155.

- MORAZA, M. L. & PEÑA, M. À. (2005): Oribatid mites (Acari: Oribatida) in selected habitats of La Gomera (Canary Islands, Spain). – *Boletín de la Asociación Española de Entomología* **29**: 39-54.
- MOUREK, J. & MIKO, L. (2010): Ontogeny of the famulus in selected members of the Damaeidae (Acari: Oribatida) and its suitability as a phylogenetic marker. – In: SABELIS, M. W. & BRUIN, J. (eds): Trends in acarology [2009], Proceedings of the 12th International Congress of Acarology, 21-26 August 2006, Amsterdam, Dordrecht: 31-36; Dordrecht, Heidelberg, London, New York (Springer Science + Business Media).
- MOUREK, J., BERNINI, F. & MIKO, L. (2011): Taxonomy of European Damaeidae (Acari: Oribatida) IV. Partial revision of *Metabelba* GRANDJEAN, 1936 with proposal of one new subgenus, one new species and redescriptions of two known species. – *Zootaxa* **3099**: 1-42.
- MURVANIDZE, M., KALATOZISHVILI, L., MUMLADZE, L. & TODRIA, N. (2018): Diversity of soil mite communities in different habitats of Sashkori quarries, Georgia. – *Persian Journal of Acarology* **7**(3): 297-305.
- MURVANIDZE, M. & MUMLADZE, L. (2016): Annotated checklist of Georgian oribatid mites. – *Zootaxa* **4089**: 1-81.
- NORTON, R. A. (1977a): The family Damaeidae (Acarina, Oribatei): systematics and review of biology. – 319 pp.; PhD Thesis. State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York, USA.
- NORTON, R. A. (1977b): A review of F. GRANDJEAN'S system of leg chaetotaxy in the Oribatei (Acari) and its application to the Damaeidae. – In: DINDAL, D. L. (ed.): *Biology of Oribatid Mites*. – pp. 33-62; State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York.
- NORTON, R. A. (1978a): The genus *Damaeus* KOCH (Acarina: Oribatei) in the eastern United States. – *Acarologia* **19**(2) [1977]: 331-353.
- NORTON, R. A. (1978b): *Veloppia kanaanaskis* n. sp., with notes on the familial affinities of *Veloppia* HAMMER (Acari: Oribatei). – *International Journal of Acarology* **4**(2): 71-84.
- NORTON, R. A. (1979a): Familial concepts in the Damaeidea as indicated by preliminary phylogenetic studies. – In: RODRIGUEZ, J. G. (ed.): *Recent Advances in Acarology* **2**: 529-533; New York (Academic Press).
- NORTON, R. A. (1979b): Aspects of the biogeography of Damaeidae sensu latu (Oribatei), with emphasis on North America. – In: RODRIGUEZ, J. G. (ed.): *Recent Advances in Acarology* **2**: 535-540; New York (Academic Press).
- NORTON, R. A. (1979c): Generic concepts in the Damaeidae (Acari: Oribatei) 1. Three new taxa based on species of NATHAN BANKS. – *Acarologia* **20**(4)[1978]: 603-622.
- NORTON, R. A. (1980): Generic concepts in the Damaeidae (Acari Oribatei). Part II. – *Acarologia* **21**(3-4) [1979]: 496-513.
- NORTON, R. A. & BEHAN-PELLETIER, V. M. (2009): Suborder Oribatida. – In: KRANTZ, G. W. & WALTER, D. E. (eds): *A manual of acarology*, 3rd ed.: 430-564; Lubbock, Texas (Texas Tech University Press).
- NORTON, R. A. & PALACIOS-VARGAS, J. G. (1982): Nueva *Belba* (Oribatei: Damaeidae) de musgos epifitos de México. – *Folia Entomologica Mexicana* **52**: 61-73.
- PÉREZ-ÍÑIGO, C. (1970): Acaros oribatidos de suelos de España peninsular e islas Baleares (Acari, Oribatei) (Parte II). – *Eos* **45**: 241-317.
- PÉREZ-ÍÑIGO, C. (1997): Acari, Gymnonota I. – In: RAMOS, M. A. et al. (eds): *Fauna Iberica* **9**: 1-374; Madrid (Museo Nacional de Ciencias Naturales).
- RUSSELL, D. J. & ALBERTI, G. (2010): Actinedid mite community diversity in a succession gradient in continental sand-dune habitats of central Europe. – In: SABELIS, M. W. & BRUIN, J. (eds): Trends in acarology [2009], Proceedings of the 12th International Congress of Acarology, 21-26 August 2006, Amsterdam, Dordrecht: 135-142; Dordrecht, Heidelberg, London, New York (Springer Science + Business Media).
- RUSSELL, D. J., ALBERTI, G., DASTYCH, H., KRATZMANN, M. & ZELLER, U. (1994): Zur Mesofauna des Bodens der Sandhausener Dünen. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **80**: 325-348.
- SELLNICK, M. (1960): Formenkreis Hornmilben, Oribatei. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G. (eds): *Die Tierwelt Mitteleuropas* **3**, 4 Lief. (Ergänzung): 45-134; Leipzig (Quelle & Meyer).
- SENICZAK, S., GRACZYK, R., KACZMAREK, S. & SENICZAK, A. (2013): External morphology and ontogeny of three species of Damaeidae (Acari: Oribatida). – *International Journal of Acarology* **39**(4): 293-310.
- SUBÍAS, L. S. (2004): Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los Ácaros Oribátidos (Acariformes, Oribatida) del mundo (1748-2002). – *Graellsia*, **60** (Número extraordinario): 3-305.
- SUBÍAS, L. S. (2019): Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los Ácaros Oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (Excepto fósiles) (14<sup>a</sup> actualización). – [http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO\\_1.pdf](http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf) (accessed 16 June 2019).
- SUBÍAS, L. S., SHTANCHAEVA, U. Y. & ARILLO, A. (2017): Oribátidos (Acari, Oribatida) de España peninsular e Islas Baleares. Distribución. 4a actualización. – *Monografías electrónicas, Sociedad Entomológica Aragonesa* **45**. <https://docplayer.es/68347310-Oribatidos-acari-oribatida-de-espana-peninsular-e-islas-baleares-distribucion.html> (accessed 18 Nov. 2018).
- TOLSTIKOV, A. V. (1996): On the damaeid mite fauna (Acariformes: Oribatei: Damaeidae) of Central Asia. Genus *Belba* HEYDEN, 1826. II. Description of two new species. – *Acarina* **3**(1-2): 17-29.
- TOLSTIKOV, A. V. & LYASHCHEV, A. A. (1996): On the damaeid mite fauna (Acariformes: Oribatei: Damaeidae) of central Asia. Genus *Belba* HEYDEN, 1826. I. Redescription of two BULANOVA-ZAKHVATKINA'S species. – *Acarina* **3**(1-2): 3-16.
- WALTER, D. E., LATONAS, S., BYERS, K. & LUMLEY, L. M. (2014): *Almanac of Alberta Oribatida*. Part 1. Version 2.4. The Royal Alberta Museum, Edmonton, Alber-

- ta, Canada. – <http://www.royalalbertamuseum.ca/research/lifeSciences/invertebrateZoology/research.cfm> (accessed 30 Nov. 2018)
- WANG, H. & NORTON, R. A. (1995): A new species of *Belba* and new records of *Belba* and *Porobelba* from China. – *Acta Zootaxonomica Sinica* **20**: 45-59.
- WEIGMANN, G., CHRISTIAN, A., FRANKE, K. & HORAK, F. (2015): Verbreitung und Ökologie der Hornmilben (Oribatida) in Deutschland. – *Peckiana* **10**: 1-171.
- WILLMANN, C. (1931): Moosmilben oder Oribatiden (Oribatei). – In: DAHL, F. (ed.): *Die Tierwelt Deutschlands* **22**: 79-200, Jena (Fischer).
- WILSON, J. W. (1936): *Oribata* and *Belba* from Florida (Acarina, Oribatinae). – *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* **52**: 255-268 + 1 plate.
- WINKLER, J. R. (1955): Nový druh pancířníků, *Belba bartoši* n. sp. z Pradědu (Acari: Oribatoidea). – *Ochrana přírody* **10**: 306.
- WINKLER, J. R. (1957): Chapters on classification of oribatid mites of Czechoslovakia, I-IV (Acari: Oribatoidea). – *Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae* **2**: 115-130.
- XIE, L., HUANG, R. & YANG, M. (2011): A new species of the genus *Epidamaeus* (Acari, Oribatida, Damaeidae) from China. – *Zookeys* **119**: 29-36.
- XIE, L., REN, G., YAN, Y., YANG, M. & WANG, W. (2016): Two new species of *Spatiodamaeus* (Oribatida: Damaeidae) from China. – *Systematic and Applied Acarology* **21**(8): 1069-1077.
- YAROSHENKO, N. (2009): Oribatid mites of the regional landscape park "Donetsk Kryazh" and of the site assigned for reservation, in Amvrosievka district of the Donetsk region. – *УДК* **592**: 172-188.
- ZALEWSKA, M. (1983): Nowe gatunki mechowców (Oribatida, Acarida) dla Polski. – *Przegląd Zoologiczny, Warszawa* **27**(4): 457-459.

# Die Flechte *Biatora ocelliformis* in Südwestdeutschland nachgewiesen (Lecanoromycetes, Ramalinaceae)

VOLKMAR WIRTH

## Kurzfassung

*Biatora ocelliformis*, eine Flechtenart historisch alter Buchenwälder in montanen Lagen, wurde erstmals im Südschwarzwald nachgewiesen. Die Vergesellschaftung mit anderen Flechten wird beschrieben.

## Abstract

**First record of the lichen *Biatora ocelliformis* in Southwest Germany (Lecanoromycetes, Ramalinaceae)**

*Biatora ocelliformis*, a lichen of old-growth mountain beech stands, was found in the southern Black Forest. The other associated lichen species are listed.

## Autor

Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH, Friedrich-Ebert-Straße 68, 71711 Murr; E-Mail: volkmar.wirth@online.de

Obwohl die lichenologische Durchforschung des Südwestens der Bundesrepublik Deutschland auf einem guten Stand ist, gelingen laufend Erstnachweise für das Gebiet oder für Deutschland (z.B. WIRTH 2017, 2019, WIRTH et al. 2011, WIRTH et al. 2018). Dies betrifft nicht nur Arten, die im vermuteten Zusammenhang mit dem Klimawandel aus milderer oder wärmeren Regionen nach Deutschland einwandern, sondern auch Spezies, die seit langer Zeit einheimisch sind. Hier wird über den Erstnachweis einer epiphytischen Krustenflechte in Südwestdeutschland berichtet, die in naturnahen Buchen- und Tannen-Buchenwäldern in ozeanischen Lagen heimisch ist. Eine junge Einwanderung infolge Klimaerwärmung ist auszuschließen. *Biatora ocelliformis* (Nyl.) ARNOLD ist geradezu eine konservative Art, die eher reliktsche Züge trägt.

*Biatora ocelliformis* zählt zu der historisch und ökologisch definierten Gruppe der Flechten „historisch alter Wälder“ („old-growth forests“) (z.B. ROSE 1976, TIBELL 1992, WIRTH et al. 2009). Die Habitate dieser Flechten sind Wälder, die eine differenzierte Altersstruktur aufweisen und seit langer Zeit, im besten Fall seit Jahrhunderten, keinen Kahlschlag und keine wirkungsähnlichen

Katastrophen erlebt haben. Sie sind im Regelfall plenterartig bewirtschaftet. Anders als etwa im Massiv des Böhmerwaldes sind im Schwarzwald historisch alte Wälder kaum vorhanden. Sie finden sich (noch) häufiger im bäuerlichen Privatwald, sofern er traditionell als nachhaltiges, generationenübergreifendes Naturkapital verstanden wurde, daneben auch im Gemeindewald. Im Staatswald sind derartige Wälder im Gebiet selten.

*Biatora ocelliformis* ist eine Krustenflechte mit schwärzlichen biatorinen Apothecien, die flach bis mäßig gewölbt bleiben und zumindest anfangs einen helleren Rand aufweisen. Die hell- bis grünlichgrauen Lager bleiben meist klein und sind zwischen andere Krustenflechten „eingestreut“, unter denen sich meist weitere *Biatora*-Arten finden. Eine ausführliche Beschreibung gibt PRINTZEN (1995), ein Foto zeigen WIRTH et al. (2013). Die Art war im vorletzten Jahrhundert von ARNOLD im Fränkischen Jura bei Eichstätt (ARNOLD 1874) und in den Bayerischen Alpen bei Garmisch-Partenkirchen gefunden und als Varietät „*atroviridis*“ von *Lecidea turgidula* beschrieben worden (ARNOLD 1864). Durch die Monographie über *Biatora* von PRINTZEN (1995) rückte die Flechte wieder ins Blickfeld. Sie wächst am Stamm von Rotbuche, seltener von Berg- und Spitzahorn, Tanne und Fichte in naturnahen Beständen. Der Fund im Hochschwarzwald entspricht dem Bild, das man von aktuellen Vorkommen anderenorts kennt. Die Flechte wurde dort an zwei Buchen mittleren Alters in einem Abieti-Fagetum entdeckt. Auch die Vergesellschaftung kann als typisch angesehen werden, ebenfalls ein Indiz für langzeitige Integration der Flechte: *Biatora helvola* und *Biatora efflorescens* nebst verbreiteteren Arten wie *Arthonia didyma*, *Phlyctis argena*, *Buellia griseovirens* und *Graphis scripta*. Die Anwesenheit von *Pseudosagedia aenea* in über 1.000 m Höhe kann als Zeichen relativ milder Klimaverhältnisse gewertet werden, zeigt doch diese Art Verbreitungslücken in kontinentaler getönten Regionen Baden-Württembergs (WIRTH 1995).



Abbildung 1. Die Krustenflechte *Biatora ocelliformis* vom Südschwarzwald. Ausschnitt-Breite ca. 6 mm. – Foto: V. WIRTH.

Tabelle 1. Vergesellschaftung von *Biatora ocelliformis*, Aufnahmefläche 40-100 × 22 cm, *Fagus*, BHD 27 cm, Exp. SO, Deckung 95 %.

<i>Biatora ocelliformis</i>	1
<i>Biatora helvola</i>	1
<i>Biatora efflorescens</i>	1
<i>Phlyctis argena</i>	2-3
<i>Buellia griseovirens</i>	2b
<i>Arthonia didyma</i>	1
<i>Graphis scripta</i>	1
<i>Pertusaria amara</i>	1
<i>Pertusaria coronata</i>	1
<i>Pseudosagedia aenea</i>	1
cf. <i>Ropalospora viridis</i>	1
<i>Melanelixia glabrata</i>	1
<i>Loxospora elatina</i>	+
<i>Frullania dilatata</i>	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+
<i>Ulota bruchii</i>	+

Die Art fand in den letzten Jahren vermehrt Aufmerksamkeit im Rahmen der Analyse der Flechtenausstattung von historisch alten Wäldern. So wurde die Flechte in entsprechenden Beständen im Böhmerwald (sowohl im tschechischen als auch deutschen Anteil, PRINTZEN 1997, PRINTZEN et al. 2002) und im böhmischen Gratzener Bergland (MALÍČEK & PALICE 2013) registriert. Die Art wurde sowohl an alten Buchen (eigene Beobachtung) als auch an jüngeren Bäumen (PRINTZEN 1997, „an der Rinde jüngerer Fichten“ zit. ARNOLD, Lich. exs. 277) gefunden – dies gilt auch für die anderen typischen *Biatora*-Begleiter, ja es scheint eine Bevorzugung jüngerer Bäume mit glatter Rinde zu geben, was der Einordnung als Arten historisch alter Wälder nicht widerspricht. Mit der Art im Schwarzwald war zu rechnen, zumal auch vier alte Funde aus den Vogesen, u.a. vom Col de la Schlucht und von Gérardmer (unter dem Namen *Lecidea turgidula* f. *pithyophila* TH. FR.) bekannt waren (HARMAND 1898). In den Vogesen und im Böhmerwald sind Waldbestände, die seit langer Zeit unbewirtschaftet sind oder schonend be-



wirtschaftet werden, noch zahlreicher als im Schwarzwald vorhanden. Die gezielte Suche im Bereich Notschrei, Todtmoos, Bernau und Schluchsee führte schließlich zum Auffinden von *Biatora ocelliformis* im Gebiet: Baden-Württemberg, Schwarzwald: Schluchsee, 1.000-1.100 m, an *Fagus sylvatica*, 24.7.2019, leg. V. WIRTH.

#### Dank

Herr Dr. CHRISTIAN PRINTZEN (Frankfurt) bestätigte die Bestimmung des Belegs von *B. ocelliformis*.

#### Literatur

- ARNOLD, F. (1884): Die Lichenen des fränkischen Jura. – *Flora* **67**: 403-424.
- HARMAND, J. (1898): Catalogue descriptif des lichens observés dans la Lorraine. – *Soc. Sci. Nancy* **16**: 33-121.
- MALIČEK, J. & PALICE, Z. (2013): Lichens of the virgin forest reserve Zofínský prales (Czech Republic) and surrounding woodlands. – *Herzogia* **26**: 253-292.
- PRINTZEN, C. (1995): Die Flechtengattung *Biatora* in Europa. – *Bibl. Lichenol.* **60**: 1-275.
- PRINTZEN, C. (1997): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde aus bayerischen Fichtenwäldern. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **68**: 97-102.
- PRINTZEN, C., HALDA, J., PALICE, Z. & TØNSBERG, T. (2002): New or interesting lichen records from old-growth forest stands in the German National Park Bayerischer Wald. – *Nova Hedwigia* **74**: 25-49.
- ROSE, F. (1976): Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. – In: BROWN, D. H. et al. (eds): *Lichenology. Progress and problems*: 279-307; London (Academic Press).
- TIBELL, L. (1992): Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forests. – *Nordic Journal of Botany* **12**: 427-450.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. – 1006 S.; Stuttgart (Ulmer).
- WIRTH, V. (2017): Die Flechte *Fuscidea arboricola* COPPINS & TØNSBERG in Deutschland. – *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F.* **22**: 229-232.
- WIRTH, V. (2019): Flechtenfunde in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. – *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F.* **22**: 549-560.
- WIRTH, V., VONDRÁK, J., DE BRUYN, U. & HAUCK, M. (2011): Erstnachweise von Flechtenarten für Deutschland und Frankreich. – *Herzogia* **24**: 155-158.
- WIRTH, V., HAUCK, M., DE BRUYN, U., SCHIEFELBEIN, U., JOHN, V. & OTTE, V. (2009): Flechten aus Deutschland mit Verbreitungsschwerpunkt im Wald. – *Herzogia* **22**: 79-107.
- WIRTH, V., HAUCK, M. & SCHULTZ, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. – 1244 S.; Stuttgart (Ulmer).
- WIRTH, V., TØNSBERG, T., REIF, A. & STEVENSON, D. (2018): *Loxospora cristinae* found in Germany. – *Herzogia* **31**: 995-999.



# Wiederauffinden von *Eublemma minutata* (FABRICIUS 1794) im Naturschutzgebiet Pflege Schönau bei Sandhausen nach zehn Jahren (Lepidoptera: Noctuidae)

PETER WEISER & JUTTA BASTIAN

## Kurzfassung

Im Sommer 2016 konnte *Eublemma minutata*, nachdem diese Art über zehn Jahre vermisst war, wieder im NSG Pflege Schönau nachgewiesen werden. Dieser unerwartete Fund wirft eine Reihe von Fragen zur weiteren Erforschung auf.

## Abstract

**Retrieval of *Eublemma minutata* (FABRICIUS 1794) in nature protection area "Pflege Schönau" after 10 years of absence (Lepidoptera: Noctuidae)**

In summer 2016, *Eublemma minutata* was found again in nature protection area „Pflege Schönau“ after more than 10 years of absence. This unexpected finding triggers a couple of questions which deserve further investigation.

## Résumé

**Rédecouverte d'*Eublemma minutata* (FABRICIUS 1794) dans la réserve naturelle de Pflege Schönau près de Sandhausen après dix ans (Lepidoptera: Noctuidae)**

À l'été 2016, *Eublemma minutata* a de nouveau été détecté dans la zone de protection de la nature „Pflege Schönau“ après plus de dix ans d'absence. Cette découverte inattendue soulève un certain nombre de questions pour une exploration plus approfondie.

Das Sandstrohblumeneulchen (*Eublemma minutata* FABRICIUS 1794) steht in Deutschland als stark gefährdet in den Roten Listen, in Baden-Württemberg sogar als „vom Aussterben bedroht“ (EBERT et al. 2005). Das hängt vor allem mit der starken Abhängigkeit dieses Nachtfalters von der Nahrungspflanze der Raupen, der Sandstrohblume (*Helichrysum arenarium*) zusammen (SEBALD et al. 1996), deren Bestände deutschlandweit im Rückzug begriffen sind. Auch der erwachsene Nachtfalter hält sich gerne in der Nähe der Sandstrohblume auf und legt wohl nur kurze Strecken fliegend zurück. Raupen findet man in der Regel im Mai und Juni. Nur selten gelingen frühere Raupenfunde: 2 mm große Jungraupenfunde konnte J. BASTIAN am 28. April 1996 auf der

Pflege Schönau nachweisen. Die Imagines fliegen nach EBERT (1997) im Juli und August, nach neueren Beobachtungen der Verfasser ab 2010 von Mitte Juni bis Mitte August, spätere Funde sind extrem selten. Die Nahrungspflanze blüht von Juli bis Oktober. Die Rosetten sind bereits früh im Jahr vorhanden.

In der Monographie über die Sandhausener Dünen (BASTIAN 1994) wird das Vorkommen auf der Pflege Schönau als stabil beschrieben. Tatsächlich wurden auf der Pflege Schönau aber ab 2005 keine Raupen oder Imagines mehr nachgewiesen (BASTIAN 2005, BLUM 2017). Damals fiel ein letzter größerer Bestand der Sandstrohblume auf der Pflege Schönau dem Kaninchenfraß zum Opfer.

Zurzeit sind den Verfassern auf der Pflege Schönau ca. fünf größere Pflanzenbestände der Sandstrohblume bekannt. Im Juli 2016 konnte von P. WEISER an einem großen Polykorm mehrfach der erwachsene Falter beobachtet werden: am 16. und 19. Juli je ein Exemplar (Abb.1 u. 2), am 25. Juli zwei Exemplare. Die Kontrolle der anderen Wuchsorte der Sandstrohblume ergab keinen Hinweis auf *Eublemma minutata*.

Allgemein wird angenommen, dass das Sandstrohblumeneulchen nicht besonders ausbreitungsfähig ist und fliegend keine größeren Distanzen zum nächsten Standort der Nahrungspflanze überwinden kann. Der nächste Sandstrohblumenbestand findet sich in rund 400 Meter Luftlinie entfernt, auf einer durch intensiven Publikumsverkehr stark eutrophierten offenen Sandfläche im Bereich Galgenbuckel. Diese offene Sandfläche ist komplett von dichtem Kiefernforst umgeben. Dort wurde von den Verfassern jedoch bisher noch nie das Sandstrohblumeneulchen nachgewiesen. Weitere Pflanzenbestände gibt es auf der Düne Pferdtrieb in einer Entfernung von mindestens zwei Kilometern Luftlinie. Diese Vorkommen sind allerdings durch den Ort Sandhausen sowie durch den



Abbildung 1. Sandstrohblumeneulchen (*Eublemma minutata*) auf Sandstrohlblume, 19. Juli 2016, Pflege Schönau.



Abbildung 2. Sandstrohblumeneulchen in typischer Ruhestellung auf einem Stängel der Sandstrohlblume (*Helichrysum arenarium*), 19. Juli 2016, Pflege Schönau.



Abbildung 3. Sandstrohblumeneulchen auf Sandstrohlblume, 10. Juli 2016, Viernheimer Heide.



Abbildung 4. Raupe des Sandstrohblumeneulchens (L5) auf Sandstrohlblume, 30. Mai 2017, Pflege Schönau.

dichten Kiefernforst in keiner Weise mit der Pflege Schönau vernetzt.

Die Autoren haben das Sandstrohblumeneulchen von 2010 bis 2016 regelmäßig und in großer Anzahl auf der Viernheimer Heide (Abb. 3) sowie der Griesheimer Düne (beide Gebiete in Hessen) angetroffen. Ein stabiles Vorkommen existiert ferner noch im NSG Hirschacker Dossenwald. BLUM (2017) berichtet über aktuelle Vorkommen in Rheinland-Pfalz.

Im Jahr 2017 wurden die verschiedenen Teilgebiete intensiv kontrolliert. Zum einen wurde Ende Mai nach Raupen gesucht, außerdem

später im Hochsommer nach adulten Faltern. Am 30. Mai konnten an besagtem Polykorm auf der Pflege Schönau zwei Raupen (Abb. 4) nachgewiesen werden, am 2. Juni noch einmal eine einzelne Raupe. Nach Ansicht von J. BASTIAN bestand dieses Polykorm in der Vergangenheit noch nicht.

Ebenfalls am 30. Mai wurden auf dem Pferdsrieb Süd insgesamt vier Raupen auf einem Polykorm aufgefunden, das wohl erst in neuerer Zeit durch Aussaat (Vermehrung mit Saatgut aus Sandhausen) entstanden ist. Offenbar besiedelt das Sandstrohblumeneulchen durchaus

neue Bestände in der Nähe seiner Vorkommen: Die Bestände der Sandstrohlblume auf dem abgezäunten Teil (Nord) der Pferdstriebdüne sind nur ca. 200-250 m Luftlinie entfernt – es gibt keine größeren Hindernisse zwischen den beiden Standorten. Interessant ist, dass die beiden neuen Polykorme auf der Pflege Schönau und dem Pferdtrieb Süd zur Flugzeit des Falters teilweise mehrere Stunden täglich beschattet werden, anders, als es von J. BASTIAN in EBERT (1997, Seite 573) für das typische Habitat beschrieben wurde. Imagines konnten von Juni bis August beobachtet werden (Tab.1).

Der Bestand auf der Pflege Schönau hat sich also gut entwickelt.

Das Wiederauffinden nach einem Zeitraum von zehn Jahren, wenn auch mit bislang sehr wenigen Individuen, wirft eine Reihe von Fragen auf: Wurden die Falter wegen der geringen Individuen-Zahl einfach nur übersehen? Wie klein darf

eine Population werden, ehe eine Art endgültig ausstirbt und sich nicht mehr erholen kann? Gibt es bisher unbekannte Strategien, um ungünstige Umweltbedingungen oder das Fehlen der Nahrungspflanze zu überbrücken? Gibt es bislang unbekannte Ausbreitungsmechanismen? Wurden eventuell Raupen oder Falter ausgesetzt? Kann man die Populationen des Sandstrohlblumeneulchens durch Vernetzen der Standorte der Sandstrohlblume stärken und dadurch den genetischen Austausch fördern?

Grundsätzlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass neue Wuchsorte der Sandstrohlblume durch Ansalbung entstanden sind. Nachfragen bei den Naturschutzbehörden und Pflegebeauftragten ergaben jedoch, dass keine aktiven Ansiedlungsprogramme stattfanden und das Polykorm auf der Pflege Schönau als autochthon gilt. Damit wird es unwahrscheinlich, dass mit Saatgut von anderen Standorten zufällig auch Eier des Sandstrohlblumeneulchens transferiert wurden. Auch eine Impfung des Standortes mit andernorts gefangenen Faltern ist unwahrscheinlich, wenn auch nicht ausgeschlossen. Schließlich gab es auf den Sandrasen um Sandhausen zwischen 2005 und 2012 auch unregelmäßige Beweidungsversuche, die ebenfalls bei einer Wiederansiedlung eine Rolle gespielt haben könnten. Tatsächlich können kleinere Standorte der Sandstrohlblume, die durchaus noch mit dem Schmetterling besetzt sind, leicht übersehen werden. Der Befund, dass die nahegelegene Fläche am Galgenbuckel zwar die Sandstrohlblume beherbergt, nicht aber *E. minutata*, spricht gegen eine Ausbreitung des Sandstrohlblumeneulchens über höhere Barrieren hinweg. Falls *E. minutata* wirklich auch mit sehr kleinen Populationen überleben kann, würden molekularbiologische Untersuchungen wahrscheinlich eine geringe genetische Variabilität zeigen. Inzwischen gibt es Möglichkeiten, dies kostengünstig und ohne Tötung von Individuen (ein Bein reicht) zum Monitoring durchzuführen (SCHMID 2015). *E. minutata* würde sich in diesem Zusammenhang als Modellspezies für eine biologische Master- oder Doktorarbeit anbieten. Die Entwicklungsbiologie von *E. minutata* ist auch noch nicht zufriedenstellend untersucht (z.B. Überwinterung als Ei?). Im Rahmen des NABU-Projektes „Lebensader Oberrhein“ wurden unter anderem neue Sandrasenstandorte geschaffen, und mit dem geplanten Entwicklungs-Naturschutzgebiet „Düne am Brühlweg“ südlich von Sandhausen sollen weitere Flächen entstehen, die für die Ansied-

Tabelle 1. Anzahl der beobachteten Individuen.

2017	Juli								August		
	2.	7.	8.	9.	13.	15.	21.	22.	23.	6.	13.
Pflege Schönau	1	3	2	1	5	.	2	3	.	1	.
Auf dem Pferdtrieb Süd	1	.	6	.	.	6	.	.	1	.	4
2018	Juni				Juli						
	18.	25.	29.	30.	7.	8.	12.	20.			
Pflege Schönau	1*	5	.	3	3	.	2	1			
Auf dem Pferdtrieb Nord	.	.	9	3	1	2	.	.			
2019	Juli										
	6.	8.	9.	10.							
Pflege Schönau	.	.	12**	.							
Auf dem Pferdtrieb Nord	2	9	.	11							
Auf dem Pferdtrieb Süd	.	6	.	.							

\* K. RENNWALD, telefonische Mitteilung

\*\* davon allein 10 am Standort des Wiederfinds

lung der Sandstrohlume in Frage kommen. Es ist zu überlegen, ob eine aktive Besiedlung dieser Standorte mit *E. minutata* zur Unterstützung der vom Aussterben bedrohten Art akzeptabel wäre. Eventuell könnten dafür auch Individuen von anderen Standorten (z.B. aus der Pfalz) zur Steigerung der genetischen Variabilität genutzt werden. Solche Eingriffe müssen sorgfältig dokumentiert und wissenschaftlich begleitet werden.

#### Literatur

- BASTIAN, J. (1994): Die Großschmetterlinge der Sandhausener Naturschutzgebiete „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“ in den Sandhausener Dünen. – In: ROHDE, U. (Hrsg.): Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“: 191-210. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Beiheft 80 (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe).
- BLUM, E. (2017): Das Sandstrohlumen-Eulchen (*Eublemma minutata* FABRICIUS, 1794) in Rheinland-Pfalz. – Pollichia-Kurier **33**(1): 20-22.
- EBERT, G. (1997): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 5, Nachtfalter III. – 575 S.; Stuttgart (Ulmer).
- EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **10**: 110-136; Stuttgart (Ulmer).
- SCHMID, M., BIRNER, S., BOLLIGER, J., CSENCICS, D. & GUGERLI, F. (2015): Monitoring genetischer Vielfalt: Fallbeispiel Schachbrettfalter. – Natur + Landschaft: Inside **1**: 19-24
- SEBALD, O., SEIBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 6, Spermatophyta, Unterklasse Asteridae. – 577 S.; Stuttgart (Ulmer).

#### Internetquellen

- BASTIAN, J. (2005): *E. minutata* – Das Erlöschen einer weiteren Falterpopulation. – <http://www.lepiforum.de/bestimmung.pl?md=read;id=13111>

#### Autoren

- Dr. PETER WEISER, Hermann-Löns-Weg 33, 69207 Sandhausen, Tel. 0 62 24 / 92 24 99, E-Mail: peter\_weiser@t-online.de
- JUTTA BASTIAN, Im Degen 12/1, 69245 Bammental, Tel. 0 62 23 / 494 35, E-Mail: ju-bastian@t-online.de

# Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ – das erste Entwicklungs-Naturschutzgebiet Baden-Württembergs

JOST ARMBRUSTER, STEFAN LAZIK & HUBERT NEUGEBAUER

## Kurzfassung

Das Regierungspräsidium Karlsruhe führt aktuell die Ausweisung des ersten Entwicklungs-Naturschutzgebietes in Baden-Württemberg durch – der „Brühlwegdüne“. Die Besonderheit eines solchen Naturschutzgebietes liegt darin begründet, dass die Fläche zum Zeitpunkt der Ausweisung die Kriterien Schutzbedürftigkeit, Vielfalt, Einzigartigkeit und Repräsentanz noch nicht erfüllt. Die Schutzwürdigkeit ist aber gegeben, weil die Düne die standörtlichen Voraussetzungen für das Vorkommen von hochwertigen und schutzwürdigen Lebensraumtypen mit bedrohten und gefährdeten Arten bietet und mit hoher Wahrscheinlichkeit mit deren Entwicklung zu rechnen ist.

Auf einer Gesamtfläche von 32 ha bei Sandhausen stellt die Naturschutzverwaltung in den nächsten Jahrzehnten jeweils 15 ha große Flächen mit Sandrasen sowie mit Wintergrün-Kiefern-Wäldern und Weißmoos-Kiefern-Wäldern her. Hierzu wird der dichte Kiefernwald hektarweise aufgelichtet und die freigestellten Flächen anschließend zu den hochwertigen Lebensräumen entwickelt (u.a. mit Beweidung). Die Entwicklung erfolgt phasenweise, damit Erkenntnisse aus der Umsetzung bei der nächsten Phase Berücksichtigung finden können. Die Ausweisung des Naturschutzgebietes und die anschließende Entwicklung sind Teil eines Alternativkonzeptes, das anstelle des ursprünglich planfestgestellten Rückbaus der Landesstraße L 600 durchgeführt wird und vertraglich zwischen der Gemeinde Sandhausen und dem Land Baden-Württemberg fixiert wurde. Die Kosten für die Umsetzung des Konzeptes werden aus Mitteln der Straßenbauverwaltung, der Gemeinde Sandhausen und des Landes getragen.

## Abstract

The Regierungspräsidium Karlsruhe is currently carrying out the declaration of the first development nature conservation (NSG) area in the government district – the “dune of Brühlweg”. The specialty of this development nature conservation area is that presently the criteria for the declaration are not yet met: necessity for conservation, diversity, uniqueness and representation. Nevertheless, the area is worthy for conservation since the dune provides site conditions for the occurrence of highly valuable habitat types with endangered species and it is highly likely that the development will take place.

The administration for nature conservation will create sand grasslands and Steppe Pine Forests on areas

of 15 ha each. In order to do this dense Pine Forest near the community of Sandhausen will be cleared and on the cleared sites highly valuable habitats will be developed (i.a. by grazing) with a total of the conservation area of 32 ha. The development will be carried out in phases in order to consider findings in one phase for the next phase. The declaration of the nature conservation area and the adjacent development are parts of an alternative concept that will be carried out instead of the previously officially approved removal of the street L 600. This was fixed in a contract between the community of Sandhausen and the State of Baden-Württemberg. The costs for the implementation will derive from funds of the road construction authorities, the community of Sandhausen and the State of Baden-Württemberg.

## Autoren

Dr. JOST ARMBRUSTER, Regierungspräsidium Karlsruhe, Ref. 56 – Naturschutz und Landschaftspflege, D-76247 Karlsruhe, Tel. +49 721/926-4300; E-Mail: jost.armbruster@rpk.bwl.de

STEFAN LAZIK, Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg, Ref. 53 – IT-Recht, Vergabewesen, Verwaltungsstruktur, Willy-Brandt-Straße 41, 70173 Stuttgart, Tel. +49 711/231-35 34; E-Mail: stefan.lazik@im.bwl.de

Dr. HUBERT NEUGEBAUER, SPANG. FISCHER. NATZSCHKA. GmbH, Landschaftsarchitekten Biologen Geographen, In den Weinäckern 16, D-69168 Wiesloch, Tel. +49 6222/97178-15; E-Mail: h.neugebauer@sfn-planer.de

## 1 Gebietsbeschreibung

**Lage, Geologie, Pedologie, Hydrologie, Klima**  
Der Bereich der „Brühlwegdüne“ liegt vollständig auf Gemarkung der Gemeinde Sandhausen, die dem Rhein-Neckar-Kreis im Regierungsbezirk Karlsruhe angehört. Naturräumlich gehört das geplante Naturschutzgebiet nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953-1962) zum Nördlichen Oberrhein-Tiefeland und ist hier dem Naturraum „Hardebene“ zuzuordnen. Der nördliche Teil des Dünenzugs ist als Naturschutzgebiet „Sandhausener Düne Pferdtrieb“ ausgewiesen, die „Brühlwegdüne“ ist der südliche Teil der Düne (Abb. 1).

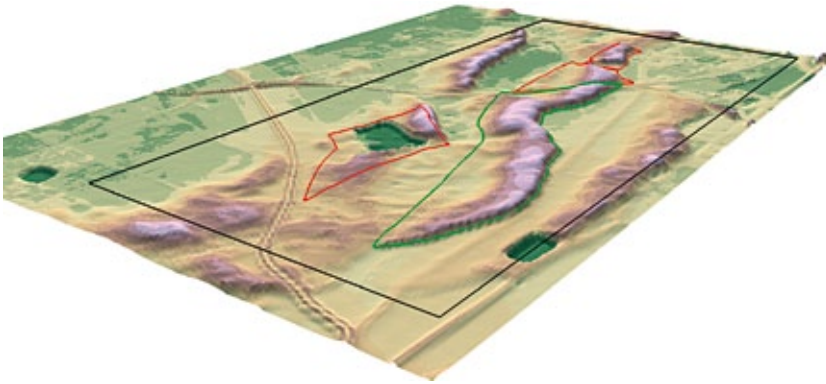


Abbildung 1. Dreidimensionale Darstellung des Naturschutzgebietes. Deutlich zu erkennen ist der Verlauf des Dünenzuges „Brühlwegdüne“ (grüne Linie). Die roten Linien geben die Grenzen der benachbarten Naturschutzgebiete „Sandhausener Düne Pferdtrieb“ und „Zugmantel-Bandholz“ wieder.

Kennzeichnend für den Naturraum sind ausge dehnte, sandige bis kiesige Schotterflächen mit größtenteils nährstoffarmen, wasserdurchlässigen Böden (LUBW 2010).

Die geomorphologischen und bodenkundlichen Gegebenheiten sind durch die eiszeitliche Entstehungsgeschichte der Binnendünen und Flugsanddecken des rechtsrheinischen Oberrhein gebietes geprägt, denen in Baden-Württemberg als naturräumliche Besonderheit eine landesweit herausragende Bedeutung zukommt.

Die Flugsandflächen entstanden in einer kurzen Kaltphase am Ende der letzten Eiszeit (Würm) vor rund 10.000 bis 11.000 Jahren. Die in der damaligen Rheinaue lagernden Sande wurden vom Wind ausgeweht und auf der rechtsrheinischen Niederterrasse abgelagert. An manchen Stellen, wie hier im Naturschutzgebiet, wurde der Flugsand zu mehreren Metern hohen Binnendünen aufgeweht.

Die an der Oberfläche durch Prozesse der Bodenbildung weitgehend entkalkten Sande lagern im Bereich Sandhausen über tonig-schluffigem Auemergel und Rheinkies (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg 1986). Die Entkalkungstiefe schwankt kleinräumig sehr stark und liegt in der Regel zwischen 0,5 und 2,5 m (BREUNIG & KÖNIG 1989). Stellenweise gelangten kalkhaltige Sande durch anthropogene Umlagerung wieder an die Oberfläche (LÖSCHER 1994).

Neben der Entkalkung fanden bei länger ruhenden Böden Verlehmung und Verbraunung statt. Unter Waldbedeckung entstanden teils podsolige Braunerden mit humosem Oberboden und einer Auflage aus Moder oder mullartigem Moder. Dieser Bodentyp stellt auch im Bereich der „Brühlwegdüne“ einen erheblichen Teil der aktuell vorhandenen Böden. Im südlichen Be-

reich des geplanten Naturschutzgebietes überwiegen dagegen Pararendzinen aus würmzeitlichem Flugsand (LGRB 2012), die auf jüngere Umlagerungen und Störungen der natürlichen Bodenentwicklung hinweisen.

Die im Untergrund lagernden Rheinschotter herbergen als sogenannte Porengrundwasserleiter mächtige Grundwasservorkommen, die eine große Bedeutung für die landesweite Trinkwasserversorgung besitzen. Natürliche Oberflächengewässer sind wegen der Durchlässigkeit der vorherrschenden Böden, bis auf einzelne Fließgewässer, nicht vorhanden.

Klimatisch liegen die Hardtplatten im Klimabezirk Nördliches Oberrhein-Tiefeland. Das Gebiet ist seit jeher durch seine hohe Klimagunst mit Jahresdurchschnittstemperaturen über 9 °C, geringen Jahresniederschlägen von ca. 650 bis 700 mm und einer lang andauernden Vegetationsperiode geprägt (Deutscher Wetterdienst 1953). Nach den aktuellen Angaben im Klimatlas Baden-Württemberg (LUBW 2015) liegen die Lufttemperaturen im Jahresdurchschnitt der Jahre 1971-2000 sogar bei deutlich über 10 °C. Die potenzielle natürliche Vegetation im Bereich der trockenen Flugsande ist der Buchen-Eichen-Wald (PHILIPPI 1972). Auf den sehr trockenen Dünenkuppen, den Süd- und Westseiten der Dünen oder am Hochgestade ist eine natürliche Beimischung von Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) oder auch kleinflächig Kiefern-Wald denkbar (BREUNIG & DEMUTH 1999a).

### Abgrenzung, Größe und Schutzstatus

Die Abgrenzung des Naturschutzgebietes „Brühlwegdüne“ entspricht dem Vorschlag der Schutzgebietskonzeption „Hardtplatten“ (BREUNIG & DEMUTH 1999a).



Der bis ca. 10 m hohe Dünenzug der „Brühlwegdüne“ hat eine Gesamtfläche von ca. 32 ha. Im Norden wird er durch den Verlauf der Landesstraße L 598 begrenzt, die ihn von den Dünenstrukturen des nördlich der Landstraße angrenzenden Naturschutzgebietes „Sandhausener Düne Pferdtrieb“ trennt (Abb. 2). Im Westen umfasst das Naturschutzgebiet die flache Dünenflanke und reicht hier bis zu einem Forstweg mit der Bezeichnung „Brühlweg“, nach dem der Dünenzug benannt ist. Östlich wird das Naturschutzgebiet durch den Verlauf des Dünenfußes begrenzt, der auch die Grenze des Naturraums der Hardtplatten in diesem Bereich bildet. Südlich endet der Dünenzug nahe der Gemarkungsgrenze zur Nachbargemeinde Walldorf.

Der gesamte Dünenzug und damit die Schutzgebietsfläche befinden sich im Eigentum der Gemeinde Sandhausen. Das Gebiet wurde bis zum Beginn des Schutzgebietsausweisungsverfahrens forstwirtschaftlich genutzt. Während an der westlichen Grenze des Naturschutzgebietes ein befestigter und stark frequentierter Waldweg verläuft, existiert auf der Dünenkuppe ein schmaler, sandiger Fußweg. Der „Bettelpfad“ quert als befestigter Fuß- und Radweg das Gebiet und unterteilt es in eine nördliche und südliche Teilfläche. Nördlich der L 598 grenzt das NSG „Sandhausener Düne Pferdtrieb“ unmittelbar an die „Brühlwegdüne“ an, während das NSG „Zugmantel-Bandholz“ ca. 20 m westlich des Dünenzugs beginnt.

Beide Naturschutzgebiete sind Bestandteil des FFH-Gebietes 6617-341 „Sandgebiete zwischen Mannheim und Sandhausen“, welches die wich-



Abbildung 2. Lage und Abgrenzung des NSG „Brühlwegdüne“. – Kartographie: J. HECK.

tigsten Binnendünen und Flugsandfelder zwischen der Stadt Mannheim und der Gemeinde Sandhausen umfasst (Regierungspräsidium Karlsruhe 2009).

Westlich grenzt das mit Verordnung des Regierungspräsidiums Freiburg vom 5. November 2013 ausgewiesene Regionale Waldschutzgebiet und Erholungswald „Schwetzinger Hardt“ mit einer Fläche von 3.125 ha an das neue Naturschutzgebiet an; dieses Waldschutzgebiet ist u.a. Offenland- und Lichtwald-Lebensräumen auf eiszeitlichen Sanden und Dünenzügen gewidmet (GBL Nr. 16 vom 10. Dezember 2016, S. 376).

Große Teile des Naturschutzgebietes „Brühlwegdüne“ sind von der Waldbiotopkartierung unter der Bezeichnung „Großer Dünenzug östliches Bandholz“ als geomorphologische Sonderform erfasst. Die mit Wald bestockten Flugsandböden des Betrachtungsraums sind zudem Bodenschutzwald nach § 30 LWaldG. Der gesamte Bereich „Brühlwegdüne“ liegt in der Schutzzone III A des Wasserschutzgebietes des Zweckverbandes Wasserversorgung Hardtgruppe.

In der Raumnutzungskarte des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar 2014 ist der Bereich „Brühlwegdüne“ als „Vorranggebiet für Naturschutz und Landschaftspflege“ und als Teil eines „Regionalen Grünzugs“ ausgewiesen.

Im Flächennutzungsplan 2015/2020 des Nachbarcharftverbandes Heidelberg-Mannheim (Stand der Aktualisierung: 10.08.2015) ist das Naturschutzgebiet als Wald dargestellt.

## 2 Bis zur Schutzgebietsausweisung vorhandene Flora und Fauna

Im Folgenden wird der Zustand des Gebietes vor der Ausweisung als Naturschutzgebiet dargestellt.

### Biototypen und Flora

Der Bereich der „Brühlwegdüne“ ist vollständig bewaldet. Der Wald besteht nahezu vollständig aus forstlich begründeten Mischbeständen mit überwiegendem Nadelbaumanteil, wobei die Kiefer (*Pinus sylvestris*) auf den Flächen die bei weitem dominierende Baumart bildet. Es handelt sich um überwiegend geschlossene Bestände mit teils dichtem Laubbaum-Unterstand und ruderalisierter Bodendecke. Den größten Anteil an der Zusammensetzung der Krautschicht haben die Begleitarten mesophiler Wälder.

Im Gegensatz zur einheitlichen Artenzusammensetzung der ersten Baumschicht weisen Unterschiede im vertikalen Aufbau der Bestän-

de auf kleinräumig wechselnde Standortverhältnisse innerhalb des Dünenzuges hin. Auf der westlichen, flachen Dünenflanke bilden die forstlich eingebrachten Laubbäume einen dichten und teilweise bis in die erste Baumschicht reichenden Unterstand. In Richtung des am östlichen Dünenrand liegenden Dünenrückens nehmen lichtere Waldstrukturen merklich zu. Die Ursache ist im Ausbleiben der Begleitbaumarten auf den mit ansteigendem Gelände zunehmend trockener werdenden Standorten der Düne zu sehen. Im Bereich des Dünenkamms ist daher an vielen Stellen nur noch die Kiefer als konkurrenzstarke Baumart vertreten. Im Unterstand und an lichten Stellen machen sich hier vor allem aufkommende Brombeere (*Rubus fruticosus*) und raschwüchsige Sträucher bemerkbar. Sie verhindern das Aufkommen seltener Pflanzenarten der Sandbiotope in der Krautschicht. Sonnenexponierte Offenlandflächen sind nur sehr kleinflächig entlang des Dünenzugs ausgebildet. Im Datenblatt zur Waldbiotopkartierung und bei BREUNIG & KÖNIG (1989) erwähnte Lichtungen mit seltenen Pflanzenarten sind im Zuge der Entwicklung der Baum- und Strauchschicht und der damit verbundenen Ausdunkelung verschwunden.

Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie (LUBW 2013a) kommen derzeit auf dem Dünenzug nicht vor.

### Fauna

Aufgrund des vergleichsweise geringen Alters der Waldbestände ist das Alt- und Totholzangebot auf dem Dünenzug nur schwach ausgeprägt. Einzelne Habitatbäume sind gleichmäßig über den gesamten Dünenzug verteilt. Hinweise auf eine Besiedlung von Bäumen durch besonders geschützte Holzkäfer liegen für das Gebiet aus Zeiten vor der Schutzgebietsausweisung nicht vor. Insgesamt hat der Dünenzug nur eine vergleichsweise geringe Brutvogeldichte. Der nachgewiesene Brutbestand besteht vorwiegend aus weitverbreiteten Vogelarten der Wälder und sonstiger gehölzreicher Landschaften. Brutvorkommen seltener Vogelarten des Offenlandes und lichter Kiefernwälder sind im Naturschutzgebiet nicht vorhanden.

Insgesamt wurde mit (mindestens) sechs Arten ein durchschnittlicher Artenbestand an Fledermäusen nachgewiesen. Das Arteninventar besteht vorwiegend aus Fledermausarten, die ein Mosaik aus Waldflächen, gehölzreichem Offenland und angrenzenden Siedlungsstrukturen

als Lebensräume bevorzugen. Die Ergebnisse der Bestandserfassung liefern keinen Hinweis auf das Vorhandensein von Wochenstuben oder sonstigen bedeutenden Fledermausquartieren innerhalb des Naturschutzgebietes. Vielmehr ist auf Grundlage der vorliegenden Beobachtungen davon auszugehen, dass die Waldflächen für die nachgewiesenen Fledermausarten ausschließlich als Bestandteil ihres Jagdgebietes fungieren.

### 3 Entwicklungsmaßnahmen

Übergeordnetes Ziel des Entwicklungs-Naturschutzgebietes ist die Entwicklung und langfristige Sicherung lichter, mit Sandrasen und Sandheiden durchsetzter Steppen-Kiefern-Wälder im Naturschutzgebiet.

Im Zuge der Gebietsentwicklung werden sukzessiv Sandrasenflächen und lichte Steppen-Kiefern-Wälder unter Erhalt von Habitatbäumen zu annähernd gleichen Anteilen hergestellt und dauerhaft erhalten.

Zur Entwicklung von Sandrasenflächen werden jeweils jährlich maximal 1 Hektar große Flächen gerodet. Die Wurzelstöcke werden herausgezogen. Damit keine Nährstoffe freigesetzt werden, dürfen die Wurzelstöcke nicht gefräst werden. Zur Herstellung nährstoffarmer Bodenverhältnisse wird der humusreiche Oberboden mit einer Mächtigkeit von 10-30 cm entfernt.

Für die Herstellung von lichtem Steppen-Kiefernwald werden auf maximal 1 Hektar großen Flächen Einzelstämme entnommen und Restholz beseitigt. Dabei wird eine Mindestbestockung von 40 % beibehalten. Die Streuschicht wird möglichst vollständig beseitigt.

Zur Entwicklung von Sandheiden werden punktuell Äste und sonstiger Aufwuchs mitsamt Wurzelwerk abgeräumt, die Flächen angeraut und mit Mahdgut von benachbarten Sandheiden der Region beimpft.

Für die vollständige Entwicklung des Naturschutzgebietes ist ein Gesamtzeitraum von ca. 20 bis 25 Jahren veranschlagt.

Die Entwicklung der lichten Steppen-Kiefernwälder erfolgt in zwei zehnjährigen Phasen, in der jeweils 7,5 ha große Flächen entwickelt werden. Bei der Entwicklung von Sandrasen wurde die erste Phase in zwei fünfjährige Phasen unterteilt. In der ersten fünfjährigen Testphase werden insgesamt 2,8 ha Sandrasen mit unterschiedlichen Bodenverhältnissen (kalkreich, kalkarm, flachgründig, tiefgründig) realisiert. Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen bei der Maßnahmenumsetzung folgt in

den weiteren 5 Jahren die Anlage von weiteren 4,7 ha Sandrasen und in den darauffolgenden zehn Jahren weitere 7,5 ha.

Im geplanten Endzustand sollen jeweils 15 ha Sandrasen und lichte Steppen-Kiefernwälder mit punktuellm Vorkommen von Sandheide auf dem Dünenzug vorhanden sein. Die aufgelichteten bzw. ausgestockten Flächen werden durch Landschaftspflege (insbesondere Beweidung und ggf. durch manuelle Pflege) offen gehalten.

#### 4 Flora der Zielbiotope

Bei den Lebensräumen ist in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit, insbesondere von ihrem Kalkgehalt, von der Ausbildung kleinräumig unterschiedlicher Biotoptypen auszugehen.

Das Ziel der Entwicklungsmaßnahmen ist es, auf kalkhaltigen, basenreichen Flächen Wintergrün-Kiefern-Wälder zu entwickeln. Wintergrün-Kiefern-Wälder kommen in Baden-Württemberg nur als kleinflächige Reliktorkommen auf trockenen Extremstandorten vor. Natürliche und naturnahe Bestände dieses Waldbiotyps entsprechen dem seltenen FFH-Lebensraumtyp 91U0 „Kiefernwälder der saromatischen Steppe“ (LUBW 2013a, b). Diese auf nährstoffarmem Flugsand stockenden Kiefern-Wälder sind in Baden-Württemberg vom Aussterben bedroht. Fragmentarische Bestände des landesweit ausgesprochen seltenen Waldtyps sind aktuell im NSG „Düne Pferdtrieb“ sowie im NSG „Pflege Schönaugalgenbuckel“ vorhanden (Regierungspräsidium Karlsruhe 2009). Neben der vorherrschenden Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) können Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) und Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) am Aufbau der Baum- und Strauchschicht beteiligt sein. Kennzeichnend ist vor allem ein sehr lichter, lückiger Baumbestand, der eine starke Besonnung des Bodens und damit der Krautschicht ermöglicht. Als naturraumtypische und durchweg seltene und im Bestand gefährdete Vertreter der landesweiten Zielarten dieser Waldgesellschaft gelten Winterlieb (*Chimaphila umbellata*), Sand-Veilchen (*Viola rupestris*), Heide-Segge (*Carex ericetorum*), Grünblütiges Wintergrün (*Pyrola chlorantha*) und Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*).

Auf entkalkten, basenarmen Standorten des Dünenzugs werden vorwiegend Weißmoos-Kiefern-Wälder entwickelt. Aufgrund der ebenfalls sehr lichten Bestandsstruktur werden diese in ihrem Erscheinungsbild den vorgenannten Wintergrün-Kiefernwälder ähneln. Unterschiede werden sich aber in der Krautschicht durch das Fehlen

kalkliebender Pflanzenarten einstellen. Typisch für diesen Waldtyp sind ausgedehnte Moosdecken, die unter anderem von dem namensgebenden Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) gebildet werden. In der Krautschicht treten zudem häufig säureertragende Grasarten, wie die Draht-Schmiere (*Deschampsia flexuosa*) oder das Gewöhnliche Ruchgras (*Anthoxantum odoratum*) hervor. Nach PHILIPPI (1970) gehören ferner Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Besenginster (*Cytisus scoparius*) in der Strauch- und Krautschicht zu den regelmäßig auftretenden Arten der Weißmoos-Kiefern-Wälder. Aufgrund der angestrebten, sehr lichten Bestandsstruktur werden auch die geplanten Kiefern-Wälder der entkalkten Sande teilweise von Pflanzen besiedelt werden, die zu den charakteristischen Offenlandarten der angrenzenden Sandrasen gehören. Der Kalkgehalt des Bodens wird auch bei der Entwicklung von unterschiedlichen Biotoptypen bei den Sandrasen maßgeblich sein.

Auf kalkreichen, basenreichen aber nährstoffarmen Sandflächen werden Blauschillergrasrasen kalkhaltiger Sande (LUBW 2013c) entwickelt. Zu den Charakterarten dieses Vegetationstyps zählen die landesweit vom Aussterben bedrohten Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) (Abb. 3) und Sand-Radmelde (*Bassia laniflora*) (BREUNIG & DEMUTH 1999b). Eine charakteristische Pflanzenart kalkhaltiger Sandrasen bildet auch die in der Roten Liste Baden-Württembergs (BREUNIG & DEMUTH 1999b) als stark gefährdet eingestufte Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*). Weitere Kennarten sind unter anderem das Blau-



Abbildung 3. Sand-Silberscharte mit Efeu-Seidenbiene. – Foto: PETER WEISER.

grüne Schillergras (*Koeleria glauca*), die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), Dünen-Steinkraut (*Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*), Kegelfrüchtiges Leimkraut (*Silene conica*) und Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*).

Als charakteristische, seltene Pflanzengesellschaften der entkalkten Binnendünen werden sich auf kalkfreien Standorten vor allem silbergrasreiche Sandrasen entwickeln. Dieser in Baden-Württemberg stark gefährdete Sandrasen-Biotoptyp ist dem FFH-Lebensraumtyp 2330 „Dünen mit offenen Grasflächen“ (LUBW 2013a) zuzuordnen. Neben Silbergras (*Corynephorus canescens*) als namensgebender Kennart sind unter anderem Schmielenhafer- und Federschwingel-Arten (*Aira* spp., *Vulpia* spp.) und die Mäusewicke (*Ornithopus perpusillus*) weitere kennzeichnende Pflanzenarten dieses Biotoptyps. Die Silbergrasfluren gehören zu den frühen Pioniergesellschaften offener Sandflächen und sind zur Verjüngung ihrer meist lückigen Bestände auf gelegentliche Bodenverwundungen angewiesen.

### 5 Fauna der Zielbiotope

Die besonderen Standortbedingungen der Binnendünen und Flugsanddecken werden vielen seltenen Tierarten geeignete Lebensräume bieten.

Es ist davon auszugehen, dass die neu geschaffenen Biotope im Naturschutzgebiet schnell von entsprechenden Zielarten der Fauna besiedelt werden, da einige in den benachbarten Naturschutzgebieten vorkommen und die kurzen Distanzen zum neuen Naturschutzgebiet leicht überwinden können.

So ermöglichen die angestrebten lichten Wälder und vegetationsarmen Trockenbiotope das Vorkommen bemerkenswerter Vogelarten wie dem Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) und der Heidelerche (*Lullula arborea*). Beide Arten nutzen lichte Kiefernwälder, Schlagflächen und sandige Blößen als Bruthabitat. Als Bodenbrüter sind sie dabei auf lückige, niedrigwüchsige Bestände mit offenen Bodenstellen angewiesen.

Von herausragender, landesweiter Bedeutung werden die Trockenstandorte des Naturschutzgebietes für zahlreiche wärmeliebende Insektenarten werden. Stellvertretend ist hier unter anderem die Gruppe der Heuschrecken zu nennen. Die lückigen, niedrigwüchsigen Vegetationsbestände der Sandrasen bieten Charakterarten der Sandgebiete wie der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) idea-



Abbildung 4. Blauflügelige Ödlandschrecke im Flug. – Foto: TORSTEN PRÖHL.

le Bedingungen (Abb. 4). Daneben ist mit der Zuwanderung weiterer Arten zu rechnen, die nach vorliegenden Erkenntnissen zu den typischen Heuschreckenarten der Binnendünen gehören (NEUGEBAUER 2010). Hierzu zählt unter anderem die stark gefährdete Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*), die in Baden-Württemberg die Nordwestgrenze ihres Verbreitungsgebietes erreicht und zu den streng geschützten Arten gehört. Weitere gebietstypische, aber landesweit seltene Arten sind die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleus*), die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), der Verkannte Grashüpfer (*Chorthippus mollis*) und der Steppengrashüpfer (*Chorthippus vagans*), die allesamt in Baden-Württemberg als gefährdet gelten (DETZEL 1998).

Besondere Bedeutung werden die sandigen Trockenstandorte für die heimische Wildbienenfauna haben. Vor allem typische Sandrasenbewohner, die ihre Nester im Boden anlegen, werden auf den offenen, trockenen Sandflächen ideale Bedingungen vorfinden. Viele dieser Arten stehen in Baden-Württemberg auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, darunter die stark gefährdete Kreiselwespe (*Bembix rostrata*) und Grabwespenarten der Gattung *Tachyspex*, die Heuschrecken erbeuten und als Nahrungsproviand für ihre Larven nutzen (LfU 1994). Mit der Entwicklung der geplanten Sandrasen und lichten Kiefernwälder werden die genannten Arten künftig auch auf der „Brühlwegdüne“ geeignete Habitate finden.

Aus der Gruppe der Schmetterlinge werden die Sandrasenflächen vor allem der Förderung der

in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohten Sandstrohlumen-Eule (*Eublema noctualis*) dienen. Die Raupe dieser Art nutzt ausschließlich die seltene und nur in Sandgebieten vorkommende Sand-Strohblume als Futterpflanze. Vorkommen dieser Pflanzenart sind damit von herausragender Bedeutung für die Erhaltung dieser Schmetterlingsart. Auch der für Baden-Württemberg als gefährdet eingestufte Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*) und seine auffällig gefärbte, an Wolfsmilcharten (*Euphorbia cyparissias*, *E. seguieriana*) fressende Raupe ist in dem Naturschutzgebiet nach Durchführung der vorgesehenen Entwicklungsmaßnahmen zu erwarten (Abb. 5).

Für die Käferfauna übernehmen die Sandgebiete ebenfalls bedeutende Habitatfunktionen. Dazu gehört beispielsweise der landesweit gefährdete Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*), der auf offenen Sandflächen der benachbarten Naturschutzgebiete mitunter in großer Zahl beobachtet werden kann. In abgestorbenem, liegendem Kiefernholz kann sich der Achtfleckige Kiefernprachtkäfer (*Buprestis octoguttata*) entwickeln.

## 6 Schutzzweck

Schutzzweck des Naturschutzgebietes ist

1. die Erhaltung eines Binnendünenzuges als entstehungsgeschichtlich bedeutsame, geomorphologische Sonderform,
2. die Schaffung und Erhaltung offener Sandrasen kalkhaltiger und kalkfreier Standorte (insbesondere Blauschillergrasrasen und Silbergrasrasen) sowie sich daraus entwickelnder Sandheiden einschließlich ihrer Funktion

als Lebensraum biotoypischer, teils seltener und bestandsgefährdeter Tier- und Pflanzenarten,

3. die Schaffung und Erhaltung von Wintergrün-Kiefern-Wäldern auf kalkhaltigem Untergrund und von Weißmoos-Kiefern-Wäldern auf kalkfreien Standorten einschließlich ihrer Funktion als Lebensraum biotoypischer, teils seltener und bestandsgefährdeter Tier- und Pflanzenarten,
4. die Vernetzung gleichartiger Lebensräume in den benachbarten Naturschutzgebieten „Sandhausener Dünen Pferdtrieb“ und „Zugmantel-Bandholz“,
5. die Schaffung und Erhaltung der Populationen charakteristischer, biotoypischer Tier- und Pflanzenarten der Sandrasen, trockenen Sandheiden und Steppen-Kiefernwälder, (insbesondere Vögel, Wildbienen, Wespen, Schmetterlinge, Heuschrecken, Wanzen und Käfer).

## 7 Ausweisungsverfahren

Der Anlass zur Ausweisung eines „Entwicklungs-Naturschutzgebietes“ „Brühlwegdüne“ – wenn auch über Umwege – begründet sich auf dem bestandskräftigen Planfeststellungsbeschluss vom 13. Juli 1989, welcher den Teilrückbau der Landesstraße 600 bei Sandhausen vorsah. Grundlage für den ursprünglich geplanten Rückbau der Landesstraße 600 war der Neubau der Bundesstraße 535. Diese war als verbesserte Ost-West-Verbindung zwischen Heidelberg und Schwetzingen sowie als Entlastung für die Heidelberger Stadtteile Kirchheim und Rohrbach konzipiert worden.



Abbildung 5. Raupe des Wolfsmilchschwärmers.  
– Foto: PETER WEISER.

Der zugrunde liegende Planfeststellungsbeschluss stellte für den Fall der Verwirklichung der Bundesstraße 535 fest, dass die Landesstraße 600 für den Verkehr abschnittsweise entbehrlich würde und infolgedessen eingezogen und somit teilrückgebaut werden könne.

Dieser abschnittsweise Totalrückbau der Landesstraße 600 mit Aufhebung einer verkehrswegbedingten Zerschneidungswirkung bildete auch das Kernstück des naturschutzrechtlichen Kompensationskonzepts für den Bau der Bundesstraße 535, da – bei Abwägung aller Belange – der Intensivlandwirtschaft im Planungsraum nicht die Bereitstellung ausgedehnter zusammenhängender Kompensationsflächen zugemutet werden konnte. Nach erfolgreichen Bauarbeiten wurde die Bundesstraße 535 am 4. Mai 2000 dem Verkehr übergeben und ist seither in Betrieb.

Von Seiten der Gemeinde Sandhausen wurde im Jahre 2008 der Antrag gestellt, eine Änderung des Planfeststellungsbeschlusses für die Bundesstraße 535 herbeizuführen und auf den Teilrückbau der Landesstraße 600 zu verzichten. Diese sollte der Gemeinde Sandhausen weiterhin als zusätzliche Anbindungsstraße zur Verfügung stehen. Eine Änderung des dem Vorhaben zugrunde liegenden Planfeststellungsbeschlusses wurde der Gemeinde Sandhausen durch das Regierungspräsidium Karlsruhe in Aussicht gestellt, sofern ein adäquater, mit allen berührten Trägern öffentlicher Belange, insbesondere den Naturschutzbehörden und -verbänden abzustimmender Ausgleich geschaffen werden würde. Unter Mitwirkung des Regierungspräsidiums Karlsruhe wurde in der Folgezeit ein sinnvolles Maßnahmenbündel als Ausgleich zum Teilrückbau der Landesstraße 600 entwickelt, welches insbesondere den Rückbau der Straße „Am Forst“ umfasste. Hierdurch sollte die Zusammenführung der beiden Teilbereiche des bestehenden Naturschutzgebietes „Sandhausener Düne – Pferdtrieb“, mit den wertvollsten Sandrasen- und Binnendünenresten Süddeutschlands, ermöglicht werden.

Gegen den als Ausgleichsmaßnahme entwickelten Rückbau der Straße „Am Forst“ gingen beim Petitionsausschuss des Landtags Baden-Württemberg in der Folge zwei Petitionen ein. Eine weitere Petition der anerkannten Naturschutzvereinigungen BUND, NABU und LNV hatte dagegen den umgehenden Teilrückbau der Landesstraße 600 zum Inhalt. Ein hierzu verfasstes Petitionsergänzungsschreiben brachte als Alternative für den Rückbau der Straße „Am

Forst“ und somit auch den Teilrückbau der Landesstraße 600 die Möglichkeit einer Ausweisung eines Naturschutzgebietes auf den Sandhausener Dünen („Am Brühlweg“) vor.

Abstimmungen zwischen den Beteiligten führten in der Folge dazu, dass der beabsichtigte Rückbau der Straße „Am Forst“ nicht durchgeführt und stattdessen dadurch ersetzt wurde, dass die Umsetzung eines zusätzlich entwickelten Maßnahmenkonzeptes „Am Brühlweg“ durchgeführt wird. Das Maßnahmenkonzept umfasst insgesamt vier Maßnahmen, unter anderem die Ausweisung einer 32 Hektar großen Fläche auf den Sandhausener Dünen im Bereich des Brühlwegs südlich der Gemeindebebauung als Naturschutzgebiet sowie die Entwicklung von Teilbereichen dieser Flächen zu Sandrasen und Sandheiden sowie lichtem Wintergrün- und Weißmoos-Kiefernwald.

Auf Empfehlung des Petitionsausschusses des Landes, welcher der Landtag gefolgt ist, wurde die Landesregierung gebeten, die Änderung des Planfeststellungsbeschlusses durch das Regierungspräsidium Karlsruhe herbeizuführen. Wesentliches Element der Änderung sollte hierbei ein öffentlich-rechtlicher Vertrag über die Umsetzung eines Alternativkonzeptes zu dem im Planfeststellungsbeschluss des Regierungspräsidiums Karlsruhe festgesetzten naturschutzfachlichen Eingriffsausgleich sein. Das Alternativkonzept sollte vier Einzelmaßnahmen umfassen, zu denen auch das entwickelte Maßnahmenkonzept „Am Brühlweg“ gehören sollte. Der öffentlich-rechtliche Vertrag für die Umsetzung des Alternativkonzeptes wurde im Juni 2015 zwischen der Gemeinde Sandhausen, dem Regierungspräsidium Karlsruhe und der Bundesrepublik Deutschland – Bundesstraßenverwaltung – geschlossen und regelt insbesondere die Frage der Planung, Herstellung und Finanzierung des Ausgleichskonzeptes zwischen den Beteiligten. Mit diesem öffentlich-rechtlichen Vertrag verbunden ist als viertes von vier Modulen die Ausweisung des im Petitionsergänzungsschreiben der Verbände so formulierten neuen Naturschutzgebietes auf den Sandhausener Dünen („Am Brühlweg“) und dessen naturschutzfachlich sinnvolle Entwicklung. Nachdem die Module eins bis drei bereits umgesetzt wurden, stellt das derzeit in der Ausweisung befindliche Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ die Umsetzung dieser verbliebenen vertraglichen Festlegung dar und soll die Grundlage der erforderlichen und ebenfalls ausstehenden Flächenentwicklung bilden.

## 8 Rechtliche Besonderheiten des Naturschutzgebietes

In Betrachtung dieser Vorgeschichte hebt sich das geplante Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ durch seine Einzigartigkeit für Schutzgebiete im Land Baden-Württemberg hervor. Die Ausweisung eines Schutzgebietes als Teil eines planfestgestellten Ausgleichs, der nachträglich angepasst wurde, stellt hierbei eine Besonderheit dar. Darüber hinaus wird das Naturschutzgebiet, welches als auf Landesebene bisher einmaliges „Entwicklungs-Naturschutzgebiet“ ausgewiesen werden soll, durch den Aspekt der nachträglichen naturschutzfachlichen Entwicklung der geplanten Schutzgebietsflächen neue Wege beschreiten.

Bei Betrachtung der rechtlichen Voraussetzung einer jeden Ausweisung von Schutzgebieten ist die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit der Ausweisungsfläche entsprechend der beabsichtigten Schutzgebietskategorie zum Zeitpunkt ihrer Ausweisung als Ursprungsgedanke anzusehen. Eine Schutzwürdigkeit bei der rechtlichen Ausweisung von Naturschutzgebieten wird hierbei zumeist dadurch begründet, dass der Schutz von Natur und Landschaft insbesondere zur Erhaltung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten erforderlich ist (§ 23 Abs. 1 Nr. 1 erste Alternative Bundesnaturschutzgesetz). Sinn und Zweck in diesen Fällen ist es, die Ausweisungsfläche in ihrer bestehenden Form zu erhalten. Im Vergleich hierzu charakterisiert sich die Schutzwürdigkeit der Fläche eines „Entwicklungs-Naturschutzgebietes“ im Wesentlichen durch seine zum Zeitpunkt der Ausweisung vorliegende naturgeschichtliche Beschaffenheit, die naturschutzfachliche Seltenheit – bis hin zur Einmaligkeit – sowie das Potential zur Wiederherstellung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten entsprechend § 23 Abs. 1 Nr. 1 zweite Alternative sowie Nr. 2 und Nr. 3 Bundesnaturschutzgesetz. Das Vorliegen von Schutzwürdigkeitsgründen der Ausweisungsfläche bei „Entwicklungs-Naturschutzgebieten“ beruht demzufolge auf andersartigen Aspekten, bildet jedoch unzweifelhaft die zur Ausweisung gesetzlich geforderten Voraussetzungen einer Schutzwürdigkeit der Fläche ab, auch wenn diese in ihren naturschutzfachlichen Möglichkeiten zum Ausweisungszeitpunkt noch wesentlich beschränkt sein mag.

So ist auch die Frage, weshalb nicht die Entwicklung der Fläche der rechtlichen Ausweisung als

Schutzgebiet vorangestellt wird, unter zweierlei Gesichtspunkten zu betrachten. Einerseits sichert eine im Vorhinein durchgeführte Ausweisung als Schutzgebiet die Fläche vor Veränderung während und nach der Entwicklungsphase und damit auch die in das Schutzgebiet investierten Entwicklungskosten. Andererseits geht durch die Ausweisung einer Fläche als Schutzgebiet die Verantwortung für Pflege und Entwicklung grundsätzlich auf die Naturschutzverwaltung über. Die Kosten für die Entwicklung werden aus Mitteln der Straßenbauverwaltung, der Gemeinde Sandhausen und des Landes getragen.

## Literatur

- BREUNIG, T. & DEMUTH, S. (1999a): Schutzgebietskonzeption Hardtplatten. – Text- und Kartenband, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.), Karlsruhe. 141 S.
- BREUNIG, T. & DEMUTH, S. (1999b): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Naturschutz Praxis, Artenschutz 2, 1. Aufl., 3. Fassung, Karlsruhe.
- BREUNIG, T. & KÖNIG, A. (1989): Grundlagenuntersuchung über Dünenstandorte und Sandrasenvegetation. – Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (unveröff.), Karlsruhe.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Grundlagenwerk Baden-Württemberg; 580 S.; Stuttgart.
- Deutscher Wetterdienst (1953): Klima-Atlas von Baden-Württemberg. – Bad Kissingen, 41. S.
- Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg. 1986): Geologische Karte 1:25.000 von Baden-Württemberg, Erläuterungen zu Blatt 6617 Schwetzingen. – Karlsruhe (Eigenverlag), 44 S.
- LfU, Landesanstalt Für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 1994): Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 80, Karlsruhe.
- LGRB Landesamt Für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (2012): Bodenkarte von Baden-Württemberg 1 : 50.000. – Digitale Daten für das Gebiet der Gemarkung Sandhausen, Regierungspräsidium Freiburg.
- LÖSCHER, M. (1994): Der „Dünenputz“ mit Schülern im „Pferdstrieb“. Ein Konzept zu einem zeitgemäßen Naturschutz. – In: LfU, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 80: 371-380, Karlsruhe.

- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 2010): Naturraum Hardtebenen (Nr. 223). – Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm, Naturraumsteckbrief, Referat 25, Karlsruhe ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)).
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 2013a): Handbuch zur Erstellung von Managementplänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg; Version 1.3, 345 S. + Anhänge, Karlsruhe.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 2013b): FFH-Lebensraumtyp 91U0 Steppen-Kiefernwälder, Steckbrief, Karlsruhe, ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)).
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 2013c): Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) (Linnaeus) H. G. L. REICHENBACH 1831/1832, Steckbrief, Karlsruhe, ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)).
- LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg. 2015): Klimaatlas Baden-Württemberg, Karlsruhe, ([www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)).
- MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – 2 Bd. 1339 S. Bad Godesberg.
- NEUGEBAUER, H. (2010): Projekt „Badische Binnendünen“. Erfolgskontrolle Heuschrecken, Abschlussbericht 2010. – Im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Ref. 56 „Naturschutz und Landschaftspflege“, (unveröff.), erstellt durch Spang. Fischer. Natzschka. GmbH Walldorf.
- PHILIPPI, G. (1970): Die Kiefernwälder der Schwetzingen Hardt (nordbadische Oberrheinebene). – Veröff. Landesstelle Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **38**, S. 46-92, Ludwigsburg.
- PHILIPPI, G. (1972): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1 : 25.000 Blatt 6617 Schwetzingen. – Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe (Hrsg.), Stuttgart.
- Regierungspräsidium Karlsruhe (2009): Pflege- und Entwicklungsplan für das FFH-Gebiet 6617-341 „Sandgebiete zwischen Mannheim und Sandhausen“. – Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege, erstellt durch Spang. Fischer. Natzschka. GmbH Walldorf, 234 S. + Karten.



**Anhang**

Tabelle der Zielarten bei den Pflanzen, Tieren und Moosen für das Entwicklungs-Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“. Kategorie der Roten Liste: 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; I = gefährdete wandernde Art; G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; V = Vorwarnliste (Sippe im Rückgang begriffen); BW = Baden-Württemberg; D = Deutschland

**Moos- und Pflanzenarten**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nachweis	Rote Liste BW	Rote Liste D
<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>gmelinii</i>	Dünen-Steinkraut	.	1	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras	x	.	.
<i>Bassia laniflora</i>	Sand-Radmelde	.	1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	Heidekraut	x	.	.
<i>Carex ericetorum</i>	Heide-Segge	.	2	3
<i>Cephalanthera rubra</i>	Rotes Waldvöglein	x	V	V
<i>Chimaphila umbellata</i>	Winterlieb	.	0	2
<i>Corynephorus canescens</i>	Silbergras	.	3	.
<i>Cytisus scoparius</i>	Gewöhnlicher Besenginster	x	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmiele	x	.	.
<i>Euphorbia seguieriana</i>	Steppen-Wolfsmilch	.	2	3
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	x	.	.
<i>Gentiana cruciata</i>	Kreuz-Enzian	.	2	3
<i>Helichrysum arenarium</i>	Sand-Strohblume	.	2	3
<i>Jurinea cyanooides</i>	Sand-Silberscharte	.	1	2
<i>Koeleria glauca</i>	Blaugrünes Schillergras	.	2	2
<i>Leucobryum glaucum</i>	Weißmoos	.	.	V
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Mäusewicke	.	V	.
<i>Orobanche alba</i>	Weißer Sommerwurz	.	2	3
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	x	.	.
<i>Pyrola chlorantha</i>	Grünblütiges Wintergrün	.	2	3
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	x	.	.
<i>Scabiosa canescens</i>	Wohlrichende Skabiose	.	2	3
<i>Silene conica</i>	Kegelfrüchtiges Leimkraut	.	2	3
<i>Thymus serpyllum</i>	Sand-Thymian	.	2	V
<i>Viola rupestris</i>	Sand-Veilchen	.	2	3

**Tierarten**

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nachweis	Rote Liste BW	Rote Liste D
<i>Aiolopus thalassinus</i>	Grüne Strandschrecke	.	2	2
<i>Bembix rostrata</i>	Kreiselwespe	.	2	3
<i>Buprestis octoguttata</i>	Achtfleckiger Kiefernprachtkäfer	.	3	3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Ziegenmelker	.	1	3
<i>Chortippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	.	3	.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nachweis	Rote Liste BW	Rote Liste D
<i>Chortippus vagans</i>	Steppengrashüpfer	.	3	3
<i>Cicendela hybrida</i>	Dünen-Sandlaufkäfer	.	3	.
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügel-Fledermaus	x	2	G
<i>Eresus kollari</i>	Rote Röhrenspinne	.	3	2
<i>Eublemma noctualis</i>	Sandstrohblumeneulchen	.	1	3
<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke	.	V	3
<i>Hyles euphorbiae</i>	Wolfsmilchschwärmer	.	2	2
<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	.	2	2
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	.	*	.
<i>Lullula arborea</i>	Heidelerche	.	1	V
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	x	2	G
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	.	3	.
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	x	I	V
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Blaufügelige Ödlandschrecke	.	3	V
<i>Pernis apivorus</i>	Wespenbussard	.	*	V
<i>Picus canus</i>	Grauspecht	.	2	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	x	3	.
<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Blaufügelige Sandschrecke	.	3	2
<i>Upupa epops</i>	Wiedehopf	.	V	2

# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Mitgliederversammlung am 9. April 2019 für das Vereinsjahr 2018

Die jährliche Mitgliederversammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV) für das Vereinsjahr 2018 fand am Dienstag, den 9. April 2019 im Max-Auerbach-Vortragssaal des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe im Anschluss an den Vortrag von Prof. Dr. JOSEPH H. REICHOLF „Das Verschwinden der Schmetterlinge, die konkreten Ursachen und die Folgen“ statt. Die Sitzung begann um 20.05 Uhr und endete um 20.45 Uhr.

### Tagesordnung

- 1 Begrüßung, Feststellung der frist- und formgerechten Ladung, Beschluss der endgültigen Tagesordnung
- 2 Bericht des 1. Vorsitzenden
- 3 Berichte der Arbeitsgemeinschaften
- 4 Kassenbericht des Geschäftsführers
- 5 Bericht der Kassenprüfer
- 6 Aussprache über die Berichte
- 7 Entlastung des Vorstandes
- 8 Beratung von Anträgen der Mitglieder – ist entfallen, es gab keine Anträge an den Vorstand
- 9 Verschiedenes

### 1 Begrüßung, Feststellung der frist- und formgerechten Ladung, Beschluß der endgültigen Tagesordnung

Der 1. Vorsitzende Dr. ROBERT TRUSCH begrüßte die anwesenden Beiratsmitglieder des NWV, Prof. Dr. NORBERT LEIST, Prof. Dr. NORBERT LENZ, sowie die anwesenden Leiter der Arbeitsgemeinschaften Prof. Dr. NORBERT LEIST (Limnologische AG) und Dr. ROLF MÖRTER (Entomologische Jugend-AG). Ehrenmitglieder waren keine anwesend. Die Tagesordnung wurde ebenso wie der Protokollführer, Dr. ROLF MÖRTER, ohne Einwände per Akklamation beschlossen bzw. gewählt. Alle Mitglieder wurden mit Post vom 17. Dezember 2018 satzungsgemäß eingeladen (d.h. gemäß §6(1) persönlich und mindestens drei Wochen vor Sitzungstermin). Die Einladung war zusammen mit Band 76 der Carolinea, dem Mit-

gliedsausweis für das Jahr 2019, dem Jahresprogramm des NWV sowie den Programmen von Entomologischer AG, Pilzkundlicher AG und dem Karlsruher Geowissenschaftlichen Treffen für 2019 versandt worden.

Die frist- und formgerechte Einladung war somit festgestellt. Laut Unterschriftenliste waren 29 Mitglieder anwesend und die MHV damit beschlussfähig. Das Vereinsjahr ist das Kalenderjahr, um zeitnah zum Berichtsjahr 2018 in der ordentlichen Mitgliederversammlung Rechenschaft abzulegen, wurde der heutige Termin wieder möglichst zeitig im Folgejahr gewählt.

### 2 Bericht des 1. Vorsitzenden

#### Zeitschrift

Die Zeitschrift Carolinea Band 76 mit 346 Seiten und 318 Abbildungen war mit Erscheinungsdatum 14. Dezember 2018 zeitig vor dem Jahresende fertig gestellt worden und wurde den Mitgliedern am 17. Dezember 2018 zugesandt. Die letzte Mitglieder-Hauptversammlung für das Vereinsjahr 2017 mit Neuwahl des Vorstandes fand am 27. März 2018 statt; vgl. Abdruck des Protokolls in Carolinea 76: 217-246. Berichte aus den Arbeitsgemeinschaften finden sich für die Limnologische AG ab Seite 229, die Entomologische AG ab Seite 235, die Entomologische Jugend-AG ab Seite 238, für die Ornithologische AG ab Seite 240 und die Geowissenschaftliche AG ab S. 244.

### Mitgliederentwicklung

#### Jubiläen

50 Jahre Mitgliedschaft: BERNHARD KIMLING aus Ettlingen, RÜDIGER POWA aus Karlsruhe sowie PETER und LILO SCHOTT aus Karlsruhe.

40 Jahre Mitgliedschaft: MALWINE HAGEN aus München, HERBERT ZELL aus Karlsruhe, SIEGFRIED RIETSCHEL aus Karlsruhe und der NABU (vertreten durch ARTUR BOSSERT) aus Karlsruhe.

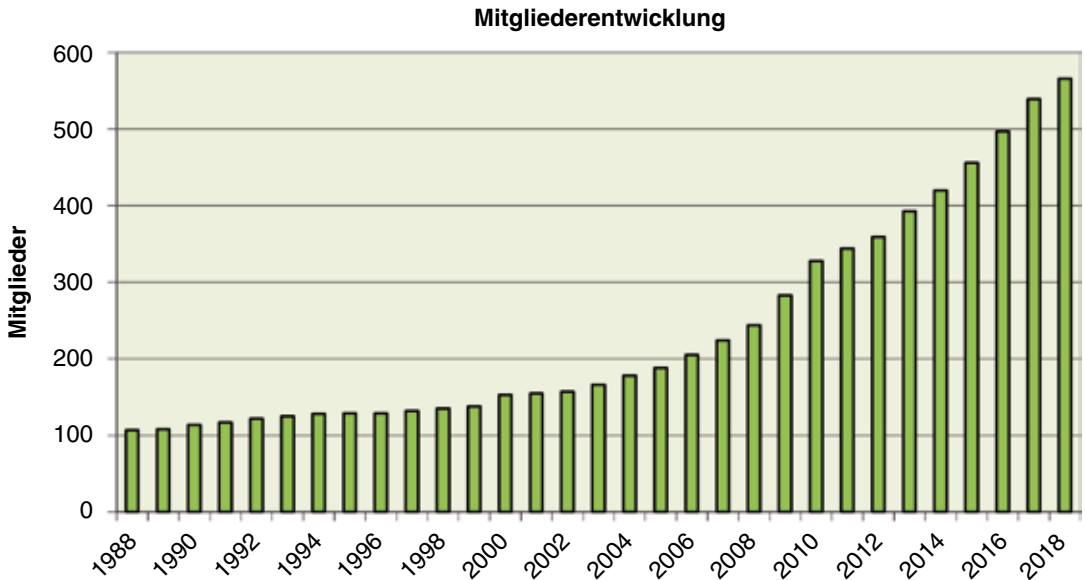


Abbildung 1. Mitgliederentwicklung des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. im Zeitraum 1988-2018 nach Bereinigung der Kartei von mehrjährigen Säumigen.

### Todesfälle

Im Februar 2018 verstarb MARTIN WALLNER (Carolinea Band 76, Seite 213-215), Mitglied seit dem 1. Juli 1960; HEINZ WEINMANN, Mitglied seit dem 6. September 2013, verstarb am 27. Juni 2018 und am 23. Dezember 2018 verstarb KARL-PETER BUTTLER, Mitglied seit dem 1. Januar 1992. Die Anwesenden erhoben sich zu einer Gedenkminute.

Der NWV hat im Berichtsjahr wiederum 55 neue Mitglieder gewinnen können, 14 Personen sind aus dem NWV ausgetreten. Unsere Mitgliederzahl hatte sich zum Jahresende 2018 auch nach Bereinigung der Mitgliederdatenbank um Austritte und nach Ausschluss langjähriger Nichtzahler auf 566 (Abb. 1) erhöht. Zum Jahresende 2017 betrug die Mitgliederzahl 539.

Zur Information der Teilnehmer der MHV teilen wir mit, dass die Anzahl der Mitglieder auch im Berichtsjahr weiter angestiegen ist. Der heutige Mitgliederstand (9. April 2019) beläuft sich auf 605, was im Vergleich zum Stand der MHV 2018 (568) einem Zuwachs um 6,5 % entspricht. Im laufenden Jahr 2019 traten bereits 39 Personen unserem Verein bei, und drei Mitglieder kündigten ihren Austritt zum Ende des Jahres an.

Nach wie vor haben die fachlichen Aktivitäten in den Arbeitsgemeinschaften und das attraktive und regelmäßige Vortrags- und Exkursionsprogramm eine besondere Bedeutung für die positive Entwicklung des NWV. Darüber hinaus profitiert der NWV von der Werbung, wie sie durch die jährlich aktualisierte Homepage, den Flyer des Vereins und auch durch Mund-zu-Mund-Propaganda erfolgt. Der Vorstand bittet alle Mitglieder, sich weiterhin aktiv für ihren Verein zu engagieren.

### Projekte

Im Jahr 2018 erledigte der Naturwissenschaftliche Verein die finanzielle Abwicklung von vier Projekten, die hier aufgezählt werden:

- Bewirtschaftung von zwei Fahrzeugen für das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK)
- finanzielle Abwicklung von Einkäufen für das SMNK
- finanzielle Abwicklung von Projekten des SMNK (Vivarium: Mittelmeerexkursion; Entomologie: Hauptsammlungen Geometridae und Gelechiidae; Mykologie: Projekt „Wilder See“)
- Wasservogelzählung (Ornithologische AG)

### Sitzungstätigkeiten

Im Berichtsjahr fand eine Sitzung von Vorstand und Beirat am 23. Oktober 2018 statt, in deren Zentrum die Erstellung des zukünftigen Jahresprogramms für 2019 stand.

### Veranstaltungen 2018

Das Vortrags- und Exkursionsprogramm fand weitgehend planmäßig statt, es entfielen wegen Trockenheit allerdings die 16. Karlsruher Frischpilzausstellung und zwei Exkursionen wegen widriger Witterung. Insgesamt fanden 14 Vortrags- oder Filmveranstaltungen und acht (von 10) Exkursionen wie angekündigt statt. Auch 2018 war für den Verein wieder ein sehr erfolgreiches Jahr, was sich sowohl an den hohen Besucherzahlen bei den erstklassigen Vorträgen als auch im Mitgliederzuwachs widerspiegelt.

9. Januar 2018

### Geheimnisvoller Mikrokosmos im Lindenbaum

Filmpremiere und Vortrag von Prof. Dr. URS WYSS (Christian-Albrechts-Universität Kiel), gleichzeitig Themenvortrag zur Dauerausstellung „Welt der Insekten“ des Karlsruher Naturkundemuseums

Der Filmvortrag (60 Minuten) führte den Betrachter in den Mikrokosmos einer Winterlinde, in eine mit dem bloßen Auge nicht sichtbare Welt voller Geheimnisse und Gefahren. Mit Hilfe spezieller Aufnahmetechnik erscheinen Blattläuse und andere kleine Bewohner der Linde riesengroß. Überall lauern gefräßige Feinde, es herrscht ein ständiger Kampf um Leben und Tod. Der Hauptbewohner, die aparte rotäugige Lindenzierlaus *Eucallipterus tiliæ*, den meisten wegen ihrer verschwenderischen Honigtauausscheidung bekannt, hat kaum eine Chance, sich gegen eine Vielzahl von Feinden zu wehren, seien es Marienkäfer, räuberische Wanzen, Larven von Schweb- und Florfliegen und Schlupfwespen. Letztere sind jedoch recht selten auf dem Baum anzutreffen. Winzige, kaum aus dem Ei geschlüpfte Schwebfliegenlarven sind in der Lage, erwachsene Blattläuse mit ihren klebrigen Ausscheidungen festzuhalten und nach langem Kampf für eine Mahlzeit zu besiegen. Im frühen Sommer sind die Eigelege von Stinkwanzen eine besondere Attraktion. Es ist faszinierend anzusehen, wie sich die Wanzen in den Eiern entwickeln. Besonders spannend wird das Schauspiel, wenn Nachkommen der Schlupfwespe *Trissolcus* sp. in den parasitierten Eiern heranwachsen. Meistens

entsteht nur ein einziges Männchen, das nach dem Schlupf ca. zwei Tage lang in der Nähe des Geleges warten muss, bis die sich langsamer entwickelnden Weibchen schlüpfen. Dann kann das Männchen konkurrenzlos in aller Ruhe seine Arbeit erledigen. Die Lindenblattwespe *Caliora annulipes* hinterlässt auf der Blattunterseite ähnliche Fraßsymptome wie die zu den Zwergwicklern gehörende Raupe *Bucculatrix thoracella*. Bewundernswert, wie diese Raupe im verpuppungsreifen Stadium mit dem Bau eines hangarähnlichen Seidenkokons ein architektonisches Meisterwerk vollbringt. Ähnlich faszinierend ist die Verpuppung des Eulenfalters *Amphipyra pyramidea* unter einem auf dem Blatt säuberlich fest verankerten Blattfragment. Der Streifzug durch den Mikrokosmos eines Lindenbaums ist vergleichbar aufgrund wie ein Streifzug durch den Dschungel: Überall, auch im verborgensten Winkel, regt sich Leben, winzige, erstaunlich schnell bewegliche Gallmilben besiedeln speziell von ihnen modifizierte Areale und Wohnungen, Psocopteren (Staubläuse) sind mit mindestens drei Gattungen allgegenwärtig, und schaurig anzusehen ist der aus menschlicher Sicht „brutale“ Umgang der Räuber, hier in erster Linie Marienkäfer (*Harmonia axyridis*; *Calvia decempunctata*) und Schwebfliegen (verschiedene Arten) mit der Lindenzierlaus. „Versöhnlich“ stimmt dagegen der bei starker Vergrößerung dokumentierte Schlupf der Käferlarven aus den Eiern sowie der



Abbildung 2. Die Kolonien des Moostierchens, *Cristatella mucedo*, überziehen als gallertige Masse Äste. Sie bestehen aus vielen einzelnen Cystiden, deren Tentakelkränze das Wasser nach Nahrung durchsiehen. – Foto: THOMAS HOLFELDER, Limnologische AG.



Abbildung 3. Raupe der Grauen Moderholzeule (*Xylena exsoleta*) auf dem Badberg. Diese Art ist in Baden-Württemberg sehr selten geworden und wurde seit der Jahrtausendwende nur noch am Kaiserstuhl gefunden. – Foto: ROLF MÖRTER, Entomologische Jugend-AG.

aus ungewöhnlicher Perspektive aufgenommene Schlupf der adulten Käfer.

16. Januar 2018

### **Kinder der Sonne – Unsere Schmetterlinge**

Film von und Podiumsdiskussion mit JAN HAFT (nautilusfilm Dorfen), aus aktuellem Anlass zum Thema Insektensterben, darüber hinaus Themen-vortrag zur Dauerausstellung „Welt der Insekten“ des Karlsruher Naturkundemuseums

Schmetterlinge gibt es in allen Formen und Ausprägungen: Unter den fast 3.700 heimischen Arten gibt es neben Winzlingen mit einer Flügelspannweite von wenigen Millimetern auch Riesen, deren ausgebreitete Flügel 16 Zentimeter messen. In kaum einer anderen Tiergruppe herrscht eine derartige Vielfalt an Formen und Farben. Viele Falter prangen in den herrlichsten Farben, während andere auf ein Tarnkleid setzen, das sie mit der Umgebung regelrecht verschmelzen lässt. Schmetterlinge gelten gemeinhin als zarte, fragile Wesen, und doch vollbringen einige von ihnen geradezu Unglaubliches wie einen Nonstop-Flug über die Alpen oder das Meer, eine Leistung, die man sonst nur von den Vögeln

kennt. Und viele der scheinbar so harm- und wehrlosen Falter sind ihren Gegnern durchaus nicht hilflos ausgeliefert: Ein Paar riesiger starrer Augen schlägt jeden Feind in die Flucht. Und ein Giftcocktail setzt auch weit stärkere Gegner „schachmatt“. In „Kinder der Sonne – unsere Schmetterlinge“ werden die beliebten Insekten in all ihren Entwicklungsstadien und in ihrer unglaublichen Vielfalt vorgestellt. Eine Vielfalt, die aber auch bedroht ist. Vor allem die Schmetterlingsgesellschaften der Blumenwiesen sind mittlerweile zur Rarität geworden.

Nach der Vorführung in Karlsruhe fand eine Podiumsdiskussion mit dem Naturfilmer und dem Schmetterlingskurator des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe, Dr. ROBERT TRUSCH, über die dramatische Abnahme unserer Schmetterlinge in der heimischen Natur statt. Im Ergebnis wurde mit Datum vom 18.1.2018 die folgende Pressemitteilung des NWV herausgegeben, die ein gutes Presseecho fand:

#### **Menschen fordern Agrarwende zur Rettung der Schmetterlinge und anderer Insekten – EU-Agrarförderung muss an gesellschaftliche Leistungen gekoppelt werden, aktuelle Artenschutzbestimmungen sind im Grundsatz verfehlt**

Im Karlsruher Naturkundemuseum zeigte am 16. Januar 2018 auf einer Veranstaltung des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. der Tierfilmer JAN HAFT den Film „Kinder der Sonne – Unsere Schmetterlinge“. Wegen des Insektensterbens fand nach der Vorführung eine Podiumsdiskussion mit dem Naturfilmer und dem Schmetterlingsexperten des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe Dr. ROBERT TRUSCH statt.

Wie HAFT ausführte, sind in Deutschland in den letzten 25 Jahren 98 % der Heuwiesen verschwunden. Das sind jene Blumenwiesen, auf denen früher Schmetterlinge in abertausenden Exemplaren gaukelten. Hauptursache für den dramatischen Rückgang unserer Schmetterlinge und vieler anderer Insekten ist die industrielle Landwirtschaft: Sie duldet keine Feldraine mit Wildkräutern und Hecken in der Flur und bedient sich eines übermäßigen Einsatzes von Insektiziden und Herbiziden. Ein weiteres Kardinalproblem ist die von ihr praktizierte extreme Überdüngung mit Stickstoff.

In der Diskussion wurde klar, dass sich die Verluste bei den Insekten nicht allein durch kleinräumiges, privates Engagement im Garten ausgleichen lassen. Dafür sind Gärten mit nur 4 % der Landesfläche einfach zu wenig. Trotzdem muss es unser Ziel sein, neomodische „Schottergärten“ in blühende Schmetterlingsgärten zu verwandeln. Auch die Naturschutzgebiete werden das Artensterben nicht

aufhalten können, da sie ebenfalls einen zu geringen Flächenanteil ausmachen (ca. 3-4 %) und der Artenrückgang auch dort bereits stattfindet.

Die Teilnehmer der Diskussion fordern deshalb eine Wende in der Agrarwirtschaft. Systemische Insektizide wie Neonikotinoide und ihre Nachfolger müssen verboten werden, die Güllewirtschaft auf den Wiesen muss aufhören. An die Politiker geht die Forderung, die EU-Agrarförderung so zu verändern, dass nicht mehr pauschal nach bewirtschafteter Fläche gefördert wird, sondern nach gesellschaftlichen Leistungen: So sollten Landwirte finanziell belohnt werden, die Lebensräume für die biologische Vielfalt schaffen und erhalten. Wir brauchen eine „biologische Marktwirtschaft“.

Die Naturschutzverbände sollten ihren politischen Druck in diese Richtung verstärken, aber auch noch in eine zweite: Die gesetzlichen Beschränkungen zum Artenschutz waren für die Erhaltung der Schmetterlinge und vieler anderer Insekten völlig wirkungslos. Diese Bestimmungen erfassen nicht die massenhafte Vernichtung der Insekten an anderer Stelle, z.B. durch die Landwirtschaft oder den Verkehr. Die Gesetze haben lediglich erreicht, dass das Interesse an der Natur stark abgenommen hat, ja dass sich Eltern von Kindern strafbar machen, die Tiere mit nach Hause nehmen. Damit geht der gesetzliche Artenschutz völlig fehl. Es ist an der Zeit, diese sinnlosen Verordnungen abzuschaffen, damit eine neue Generation von Insektenkundigen heranwachsen kann. Wir werden sie in Zukunft dringend brauchen.

3. Februar 2018

### **Nomaden der Lüfte – Gefiederte Wintergäste am Knielinger See**

Exkursion mit Dr. GERD SCHÖN und KLAUS LECHNER (NABU Karlsruhe) sowie ANDREAS WOLF (Naturschutzzentrum Rappenwört) zum Ramsar-Welttag der Feuchtgebiete 2018

Man traf sich zu der etwa vierstündigen Führung am Hofgut Maxau im Westen Karlsruhes. Der Vogelzug ist ein faszinierendes Naturschauspiel. Bei der Wahl der Rast- und Winterplätze folgen die meisten Vögel der Tradition ihrer Vorfahren und lassen sich Jahr für Jahr an denselben Stellen – auch entlang des Oberrheins – nieder. Sie kommen auf engstem Raum in großer Zahl zusammen, meist in Gesellschaft anderer Arten, die ihre Nahrungsvorlieben teilen.

6. Februar 2018

### **Wo kommt unser Saatgut her? Saatgutvermehrung in Deutschland**

Vortrag von Prof. Dr. MICHAEL KRUSE (Universität Hohenheim, Fachgebiet Saatgutwissenschaft und -technologie)

Der Vortrag gab einen Einblick in ein spezielles Gebiet der Landwirtschaft. Die sichere Versorgung mit hochwertigem Saatgut ist eine Grundvoraussetzung für Ernährungssicherheit. Dieser Satz gilt, auch wenn er in einem Land mit Überproduktion und internationalem Handel in der Öffentlichkeit so nicht wahrgenommen wird. Der Vortrag leitet deshalb zunächst den Bedarf an Saatgut in Deutschland her und stellt diesem die heimische Saatgutproduktion gegenüber. Weiter werden die grundlegenden rechtlichen Vorgaben für die Saatgutvermehrung und deren Begründungen erläutert. Im Hauptteil wird aus der Sicht eines Landwirts die Organisation und der Ablauf der Saatgutvermehrung dargestellt und eine Wirtschaftlichkeitsberechnung angefügt. Abschließend wird die Relevanz des Landwirteprivilegs und des Züchterprivilegs diskutiert.

20. Februar 2018

### **Calcit-Kristalle – Formen, Farben und Wachstumsphänomene**

Vortrag von Dr. PAUL RUSTEMEYER (Gundelfingen)  
Das häufig vorkommende Mineral Calcit begeistert die Sammler mit einer großen Vielfalt an Formen, Zwillingsbildungen und interessanten Wachstumsphänomenen. In diese Formenselten und Wachstumsgeschichten führte der Vortrag mit Bildern von besonders interessanten („verrückten“) und prachtvollen Calcit-Kristallen. Diese wurden über Jahrzehnte in Museen und Privatsammlungen fotografiert. Obwohl reiner Calcit ein farbloses Mineral ist, präsentiert er sich aufgrund von „Verunreinigungen“ und optischen Phänomenen durchaus auch bunt. Zudem wird auch die Rolle des Calcits im Kohlenstoff-Kreislauf auf unserem Planeten besprochen.

13. März 2018

### **Solnhofen, ein faszinierendes Fenster in die Zeit des Erdmittelalters**

Vortrag von Dr. MARTIN RÖPER (Solnhofen)  
Die Steinbruchbetriebe haben eine mehrhundertjährige Tradition. Durch den Abbau der Solnhofener Platten von Hand kamen viele Fossilien für die Wissenschaft ans Tageslicht, darunter mit dem *Archaeopteryx* das bekannteste Fossil der Erde. In der Paläontologie wurde Solnhofen fortan Synonym für das gesamte Natursteinvorkommen von Solnhofen im Westen bis nach Kelheim und Regensburg im Osten geführt. Heute umfasst die Solnhofener Erdgeschichte ein Jura-gebiet zwischen dem Nördlinger Ries im Westen und dem Kristallin des Bayerischen Waldes im

Osten. Die einzelnen Vorkommen sind im Begriff des jurazeitlichen Solnhofener Archipels vereint. Früher waren viele Wissenschaftler der Auffassung, alle Plattenkalke der Fränkischen Alb wären in einer einzigen großen, ständig von Wasser bedeckten Solnhofener Küstenlagune entstanden. Der Geowissenschaftler KARL WERNER BARTHEL skizzierte eine Korallenriff-Barriere im Süden und eine Watt-Zone an der Küste der Mitteldeutschen Zentralinsel im Norden. Erst in den neunziger Jahren stellten das Forschungsteam RÖPER & ROTHGAENGER in Regensburg mit der Dokumentation der ostbayerischen Plattenkalke von Brunn und das Stuttgarter Forschungsteam DIETL & SCHWEIGERT mit der Beschreibung der schwäbischen Plattenkalke von Nusplingen zwei Sachverhalte in den Vordergrund: Erstens sind die meisten Plattenkalke und damit die Fossilien unterschiedlich alt. Zweitens musste es zur Entstehungszeit viel mehr Inseln gegeben haben als bis dato angenommen. So entwickelte sich die Vorstellung eines Archipels, dessen Vielfalt Gegenstand des neu zusammengestellten Vortrags ist. Die Fossilagerstätten des Solnhofener Archipels entstanden in einer Zeitspanne von 2,3 Millionen Jahren. Die ersten Lagunen entwickelten sich im Osten bei Brunn, noch bevor die berühmten Lagunen von Eichstätt und Solnhofen im Westen entstanden. Der Vortrag des Solnhofener Museumsleiters Dr. MARTIN RÖPER zeigte die Vielfalt der Fossilfunde in den unterschiedlich alten Fossilagerstätten und Lagunen, die alle unter dem Solnhofener Namen bekannt geworden sind.

27. März 2018

### **Die Kleidervögel Hawaiis – eine ökologische Tragödie**

Vortrag von Prof. Dr. NORBERT LENZ (Naturkundemuseum Karlsruhe)

Hawaii's Kleidervögel sind ein Triumph der Evolution, aber auch eine ökologische Tragödie! Sie sind ein Paradebeispiel für die sogenannte „adaptive Radiation“, ein Evolutionsprozess, bei dem aus einer wenig spezialisierten Art, die ein artenarmes Gebiet wie das Hawaii-Archipel erreichte, eine Vielzahl neuer, stärker spezialisierter Arten entstand. Dies eint sie mit den Darwin- oder Galápagosfinken, die zwar bekannter, aber weniger farbenfroh sind. Doch während alle 14 Arten der Darwinfinken auch heute noch auf den Galápagos-Inseln beobachtet werden können, gilt ein großer Teil der ehemals über 30 Kleidervogelarten heute als ausgestorben oder als



Abbildung 4. Hochenwarths Goldeule *Syngnatha hochenwarthi* (HOCHENWARTH, 1785) war eines der am Tage zu beobachtenden Highlights auf der Exkursion der Insektenkundler in den Vinschgau. – Foto: R. TRUSCH, Entomologische AG.

vom Aussterben bedroht. Ein trauriges Schicksal für die bekannteste Vogelgruppe Hawaiis, deren Federn einst für die Herstellung prachtvoller Mäntel für die Könige und Häuptlinge der Inselgruppe verwendet wurden, und ein ökologisches Lehrstück über die Zerbrechlichkeit der Natur.

22. April 2018

### **Vogelparadies Wagbachniederung**

Exkursion mit KLAUS LECHNER (NABU Karlsruhe)  
Das Naturschutzgebiet (NSG) Wagbachniederung liegt zwischen Mannheim und Karlsruhe am rechten Rheinufer bei Waghäusel und hat eine Größe von 224 ha. Die Wagbachniederung war früher eine Rheinschleife, die vor etwa 8.000 Jahren vom Hauptstrom auf natürliche Weise abgetrennt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Resten von ursprünglichem Ried und Streuwiesen, einer aufgelassenen Kiesgrube und zum größten Teil aus Klär- und Schlammteichen einer ehemaligen Zuckerfabrik in Waghäusel. Das NSG ist ein bedeutender Brutplatz für viele bedrohte Vogelarten wie das Blaukehlchen und den Schwarzhalstaucher und ein wichtiger Rastplatz für Limikolen und andere Zugvögel. Der Purpurreier brütet seit 1972 im Gebiet und hat dort seine größte dauerhafte Brutkolonie in Deutschland.

8. Mai 2018

### **Wie unsere Gene unser Aussehen bestimmen**

Vortrag des Weltexperten Prof. Dr. MANFRED KAYSER (Erasmus MC University Medical Center Rotterdam, Niederlande, Direktor des Department of Genetic Identification)



Eineiige Zwillinge sehen sich zum verwechseln ähnlich und Blutsverwandte sehen sich ähnlicher als Unverwandte. Dies erlaubt den Schluss, dass unser Aussehen zum überwiegenden Teil in unseren Genen verschlüsselt ist. Allerdings wissen wir zur Zeit weit weniger über die genetischen Grundlagen unseres Aussehens als über Erbkrankheiten. Dieser Vortrag gibt in verständlicher Art und Weise einen Überblick, wie unsere Gene unser Aussehen bestimmen, welche Aussehensmerkmale wir bereits genetisch relativ gut verstehen und welche noch nicht, und warum. Abschließend wird erklärt, warum die Bestimmung von Aussehensmerkmalen aus Tator-DNA nützlich ist, um unbekannte Straftäter, die mit herkömmlicher forensischer DNA-Analyse prinzipiell nicht identifizierbar sind, besser ausfindig zu machen. In den Niederlanden und einigen anderen Staaten ist dies bereits erlaubt, in Deutschland nicht. Allerdings gibt es Bestrebungen, auch vom Land Baden-Württemberg, die deutsche Gesetzgebung diesbezüglich anzupassen.

27. Mai 2018

### **Mummelsee und Hornisgrinde**

Führung mit Dr. MATTHIAS GEYER (Kooperationsveranstaltung mit Geotourist Freiburg)

Auf der 3½-stündigen Nachmittagswanderung mit Start am Parkplatz Mummelsee an der Schwarzwaldhochstraße wurde den Teilnehmern die Geologie und Landschaftsgeschichte des Nord-schwarzwaldes am Beispiel der Hornisgrinde nähergebracht. Nach einer Teilumrundung des Mummelsees wurde mit dem Dreifürstenstein der höchste Berg Württembergs erstiegen. Unterwegs boten sich Ausblicke auf die Schwarzwaldhochstraße in Richtung Ruhstein. Der durch den Orkan „Lothar“ verursachte Windbruch ist ebenfalls noch deutlich erkennbar. Nach der Querung des Moorgebiets auf der Hornisgrinde auf dem Bohlenweg erfolgte der Rückweg zum Mummelsee über die Windkraftanlagen und den Aussichtsturm mit Rundblick, dann weiter abwärts auf der Fahrstraße. Unterwegs wurden an geeigneten Stellen Erklärungen zur Geologie und Landschaftsgeschichte des Gebiets abgegeben.



Abbildung 5. Bei optimalen Witterungsbedingungen verlief die Exkursion der Entomologischen Jugend-AG zum Badberg. Im Vordergrund HELEN ZEGEYE, mit Mütze CLAUDIA WIDDER und mit Rücken zugekehrt im blauen Shirt DR. JÖRG-UWE MEINEKE, die uns sachkundig führten. – Foto: ROLF MÖRTTER, Entomologische Jugend-AG.

4. Juni 2018

### **Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion**

Führung von Dipl.-Geogr. THOMAS BREUNIG und Dr. ROBERT TRUSCH (beide Karlsruhe) in Kooperation mit der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland und dem Naturschutzzentrum Rappenwört

An diesem Nachmittag waren die Wiesen und Feuchtgebiete der Fritschlach unser Exkursionsziel. Wir liefen auf dem Rheindamm entlang des Altrheins nach Süden, ließen das NSG Fritschlach links liegen, und widmen uns den Pflanzen und Schmetterlingen des Hochwasserdammes und der naturnahen Bereiche am Südrand der Fritschlach. Landschaftlich ist die Fritschlach von Freizeitgärten, landwirtschaftlichen Flächen und Streuobstwiesen geprägt. Im Süden grenzt sie an den „Kastenwört“, bei dem es sich um einen noch recht intakten Hartholzauwald handelt.

14.-15. Juni 2018

### **Schmetterlinge und Pflanzen auf der Ostalb**

Kooperationsveranstaltung mit dem Grünen Klassenzimmer im Brenzpark (Leitung STEPHANIE KRAUSE (Heidenheim), Dr. MARTIN NEBEL (Stuttgart) und Dr. ROBERT TRUSCH (Karlsruhe))  
Artenkenntnis wird selbst im Universitätsstudium heute immer weniger vermittelt. Die Folge ist ein Rückgang von Experten, die aber gerade

in unserer Zeit immer wichtiger werden, um die Arten in ihren Lebensräumen schnell und sicher ansprechen zu können. Im Seminar erkunden die Teilnehmer verschiedene Lebensräume, und es werden die charakteristischen Pflanzen und Schmetterlingsarten erklärt. Im Rahmen dieser Veranstaltung fand am 15. Juni das Seminar: „Wir bestimmen Schmetterlinge auf der Ostalb“ statt, eine Nachtfangaktion mit Dr. ROBERT TRUSCH und MICHAEL FALKENBERG. Sie fliegen im Dunkel der Nacht, tags sind sie meist gut verborgen: die Nachtfalter. Und sie stellen mit über 95 % die riesige Mehrheit unserer heimischen Schmetterlingsarten. Bei dieser artenkundlichen Exkursion im Brenzpark wurden bei einem so genannten „Lichtfang“ nachtaktive Schmetterlinge mit UV-Licht angelockt und von den anwesenden Experten bestimmt.

22. Juni 2018

### **Der Ziegenmelker im Hardtwald**

Führung der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft mit JOCHEN LEHMANN (Bühl)

Der Start der abendlichen Führung war am Waldparkplatz Friedrichstaler Allee bei Stutensee-Friedrichstal. Biologie und Lebensweise der Art wurden vorgestellt. Mit etwa 25 Brutpaaren in Baden-Württemberg gehört der Ziegenmelker zu unseren seltensten Vogelarten. Durch seine nächtliche und heimliche Lebensweise ist er vielen Menschen unbekannt. Nur zur Balzzeit benimmt



Abbildung 6. MICHAEL FALKENBERG an der Reschenalm auf der Exkursion der Insektenkundler in den Vinschgau. Gut gelehrt und mit Know-how hat er die Ausrüstungstechnik immer im Griff, besonders für den Nachtfang. – Foto: R. TRUSCH, Entomologische AG.

sich die „Nachtschwalbe“, wie der Ziegenmelker auch genannt wird, auffällig, denn sein schnurrender Reviergesang ist kaum zu überhören.

3. Juli 2018

### **Die Tier- und Pflanzenwelt in den Gewässern der Rheinebene**

Exkursion mit den Tauchern der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft unter Leitung von Prof. Dr. NORBERT LEIST in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört  
Am späteren Nachmittag wurde der Baggersee Fuchs & Gros bei Eggenstein „unter die Lupe“ genommen. Die Taucher der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft im NWV sammelten dazu unter Wasser Pflanzen und Tiere, die dann vor Ort in Aquarien mit ihren Besonderheiten vorgestellt wurden. Neben den alteingesessenen Pflanzen- und Tierarten gibt es eine zunehmende Zahl an „Neubürgern“ in den Gewässern der Rheinebene. Arten wie die kanadische Wasserpest sind inzwischen ein fester Bestandteil der Unterwasserwelt, andere versuchen, sich gerade einen Platz zu erobern. Auch bei den Muscheln, Krebsen, Fischen, Wasservögeln und vielen mehr finden wir immer wieder neue Arten mit unterschiedlichen Ausbreitungstendenzen. So stellt sich die Frage, sind diese eine Bereicherung oder eine Gefahr für unsere heimischen Gewässer und deren Lebewelt, und wie wollen wir damit umgehen.

14. Juli 2018

### **Stadtbotanik: Botanischer Spaziergang durch den Schlossgarten**

Führung von Dipl.-Geogr. THOMAS BREUNIG (Karlsruhe) in Zusammenarbeit mit der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e.V. und dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört

Im Karlsruher Schlossgarten wachsen nicht nur Ziergehölze und gepflanzte Stauden, sondern auch viele Wildpflanzen: Typische Arten des Hartwaldes, seltene Mauerfarne, eingeschleppte Neophyten aus Nordamerika und Asien und auch botanische Kostbarkeiten gab es auf dem zweistündigen Spaziergang zu entdecken.

25. September 2018

### **Klimawandel in der Erdgeschichte**

Vortrag von Dr. UTE GEBHARDT (Naturkundemuseum Karlsruhe) im Rahmenprogramm zur Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ vom 21. Juni 2018 bis 27. Januar 2019



Abbildung 7. Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) am Grötzinger Silzberg. Die Männchen flogen zahlreich ums Gebüsch und wurden von ADRIAN und KEVIN zum Gruppenfoto gebeten. – Foto: KEVIN MUNDINGER, Entomologische Jugend-AG.

Das Klima der Erde war immer im Wandel. Im Laufe der letzten 3 Milliarden Jahre gab es mindestens fünf Mal Zeiten, in denen große Teile der Erde von Eiskappen bedeckt waren. In den dazwischen liegenden Zeiten dagegen war das Erdklima bedeutend wärmer als heute. In diesem Vortrag ging es um die Frage, welche möglichen Ursachen es gibt und woher Geologen dieses Wissen haben.

9. Oktober 2018

### **Die wundervollen Schmucksteine der Feldspatgruppe**

Vortrag von Dipl.-Min. BERNHARD BRUDER (Ohlsbach bei Offenburg)

Dipl.-Mineraloge und Gemmologe BERNHARD BRUDER stellte in seinem Vortrag sowohl die edlen Vertreter der Feldspat-Familie als auch die gesteinsbildenden Varianten dar. In anschaulichen Bildern und Grafiken beleuchtete er bekannte Feldspat-Varietäten wie Amazonit, Labradorit,



Abbildung 8. Der Südliche Wasserschlauch, *Utricularia australis*, blüht auch unter Wasser reichlich. An der sattelförmigen Unterlippe lässt sich die Art erkennen. Abbildung 9. Der Spreizende Hahnenfuß, *Ranunculus circinatus*, ist in der Region Karlsruhe recht selten, bildet jedoch in nährstoffreichen Seebereichen gern dichte Bestände. Im Gegensatz zu anderen Wasserhahnenfuß-Arten fallen die Blättchen beim Herausnehmen aus dem Wasser nicht pinselförmig zusammen. – Fotos: ULRICH HEROLD, Limnologische AG.

Mondstein und Sonnenstein und stellte die mineralogischen Fortschritte dar, die auch die Namensgebung innerhalb dieser Gruppe revolutioniert haben. Zwei Drittel der obersten Schichten unserer Erde bestehen aus Feldspäten. Damit stellen sie die weltweit am häufigsten in der Erdkruste vorkommende Mineral-Gruppe dar. Feldspäte schaffen die Voraussetzung für die Bildung fruchtbarer Böden und blühender Landschaften. Nur in äußerst seltenen Fällen zeigen die Mitglieder dieser Mineralgruppe besondere optische Auffälligkeiten, die die Menschen der Urzeiten an das Funkeln der Sonne oder den sanften Schimmer des Mondes erinnern haben. Diese als „Mondsteine“ und „Sonnensteine“ bekannten Feldspäte sind weitaus vielfältiger, als Geologen und Edelsteinhändler bis vor kurzem noch glaubten. Die in den vergangenen Jahren entdeckten neuen Varietäten haben zu einer Neubewertung der traditionellen Bezeichnungen und Definitionen geführt.

20. Oktober 2018

#### **Heidelberg: Steine in der Stadt**

Stadt-Exkursion mit Dr. MATTHIAS GEYER (Kooperationsveranstaltung mit Geotourist Freiburg) Los ging es am Bismarck-Denkmal am Bismarckplatz in 10 Minuten fußläufiger Entfernung vom Bahnhof. Bei Heidelberg denkt man natürlich an das Schloss, an die Neckarbrücke oder an die Universität. Bei dieser etwas anderen

Stadtführung richtete sich der Blick allerdings oft nach unten auf Mauern und Straßenpflaster. Nach einer kurzen Einführung zur geologischen Lage Heidelbergs führte die Route vom Startpunkt durch die Hauptstraße bis zum Marktplatz. Natürlich prägt der Buntsandstein das Stadtbild, aber schon beim Straßenpflaster fallen auch noch andere Natursteine auf. Die Fassaden der Häuser sind so vielfältig, dass sich ohne Mühe im Verlauf dieses geologischen Stadtrundgangs Vertreter der wichtigsten Gesteinstypen finden ließen.

6. November 2018

#### **Büffelzikaden, Buchsbaumzünsler und Zapfenwanze – Aktuelle und alte wirbellose Neubürger in Karlsruhes Parks, Gärten und Wäldern**

Vortrag von Dipl.-Biol. KARSTEN GRABOW (Pädagogische Hochschule Karlsruhe)

Alternativ hätte der Titel auch lauten können: „Braune Buchsbäume und tote Thuja – Wirbellose Neubürger in Karlsruhe und ihre Auswirkungen“. Seit dem Beginn des globalen Handels wurden auch immer wieder, absichtlich oder unabsichtlich, verschiedenste Tiere und Pflanzen bei uns eingeführt. Mit zunehmendem und immer schnellerem Warenverkehr sind in den letzten Jahren eine Vielzahl neuer Arten in und um Karlsruhe aufgetaucht. Einige Arten erreichten durch ihr Schadpotential und zahlreiches Auftre-

ten auch ein gewisses Medieninteresse, wie z.B. die Kirschenessigfliege *Drosophila suzuki*, der Maiswurzelbohrer oder der Buchsbaumzünsler. Daneben gibt es aber auch einige Arten, deren Auftreten eher unbemerkt ist, wie z.B. die Japanische Ahornzirpe, die unbemerkt den Ahorn vor der Haustür besiedelt oder die Mexikanische Grabwespe. Neben der Biologie der Arten wurden auch Ausbreitungswege und Auswirkungen vorgestellt.

20. November 2018

### Flusspferde am Oberrhein

Vortrag von Prof. Dr. EBERHARD "Dino" FREY (Naturkundemuseum Karlsruhe) im Rahmenprogramm zur Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ vom 21. Juni 2018 bis 27. Januar 2019

„Geht beim Baden nicht zu nah an die Flusspferde ran“ mag eine Neandertalermutter an manch heißem Eem-Sommertag sorgenvoll zu ihren Sprösslingen gesagt haben. Das Eem begann vor 126.000 Jahren und endete vor 115.000 Jahren. Es war die letzte Warmzeit im letzten Eiszeitalter, dem Pleistozän. Zwei Grad wärmer war es im Jahresmittel als heute, warm genug, dass sich Flusspferde am Oberrhein getummelt haben. Doch die kleinen Neandertaler wären auf dem Weg zum Rheinstrand noch anderen Tieren begegnet. Riesige Waldelefanten stampften durch das Unterholz der Rheinauen, Waldnashörner kauten an den Zweigen junger Eichen und Pappeln und im Ufermorast suhlten sich Wasserbüffel, um sich vor den quälenden

Mückenschwärmen zu schützen. Es gab aber auch Biber, Fischotter, Feldhamster und viele andere Tiere, die es auch heute noch gibt, wie übrigens auch das Flusspferd. Mit seinem Vortrag stellte der Leiter der Abteilung Geowissenschaften des Karlsruher Naturkundemuseums die Welt der Eem-Warmzeit am Oberrhein vor.

27. November 2018

### An den Quellen des Nils – Elefanten, Flusspferde, Schimpansen, Berggorillas, Schnabel und Tsetsefliegen

Vortrag von Dr. WOLFRAM RIETSCHEL (Stuttgart, Fachtierarzt für Zoo- und Wildtiere sowie für Tropenveterinärmedizin)

Der Referent WOLFRAM RIETSCHEL arbeitete von 1974 bis 1980 als Entwicklungshelfer in Afghanistan (wo er u.a. den Zoo von Kabul betreute) und Thailand, von 1981 bis 1984 als Zootierarzt in München und von 1985 bis 2011 als leitender Tierarzt am Zoologisch-botanischen Garten Wilhelma in Stuttgart. Im „Ruhestand“ betreut er bis heute als Mitarbeiter einer Pferdeklinik Zoo-, Wild- und Zirkustiere, unter anderem 70 Schimpansen in zwei Tierparks. Wenn man als Zootierarzt 35 Jahre Menschenaffen betreut, ohne die Tiere in freier Wildbahn beobachtet zu haben, ist es höchste Zeit, dies nachzuholen. Wenn man als Rentner in Uganda, Ruanda und der D.R. Kongo neben vielen anderen Tierarten auch Gorillas und Schimpansen hautnah erleben darf, muss man einfach dankbar sein. Landschaftlich ist neben den Seen des Rift-Valley und den Virunga-Vulkanen das bisher kaum erschlossene

Abbildung 10. Die Seminare der Limnologen sind inzwischen Tradition. In Aquarien werden Pflanzen und Tiere der Baggerseen vor Ort ausgestellt und mit ihren Besonderheiten besprochen. – Foto: Archiv Limnologische AG.



Ruwenzorimassiv, das Quellgebiet des Nils, besonders eindrucksvoll.

4. Dezember 2018

**Ökologische Zeigerwerte und funktionelle Merkmale von Großpilzen und ihre Bedeutung für den praktischen Naturschutz**  
Vortrag von Dr. JOSEF SIMMEL (Universität Regensburg)

In vielerlei Hinsicht ist unser Verständnis der ökologischen Ansprüche von (Groß-)Pilzen stark limitiert, z.B. hinsichtlich Lebensweise, Ressourcennutzung oder morphologischer Anpassungen. Bei anderen Artengruppen, darunter Gefäßpflanzen und Moose, haben sich die Anwendung von Zeigerwerten sowie die Auswertung funktioneller Merkmale als sehr hilfreich erwiesen für die Analyse von ökologischen Zusammenhängen, aber auch für die Erarbeitung naturschutzfachlicher Empfehlungen. Im Vortrag stellt Dr. JOSEF SIMMEL, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Ökologie und Naturschutzbiologie der Universität Regensburg, zunächst die beiden Konzepte der Ellenberg-Zeigerwerte und der funktionellen Merkmale vor und erläutert Hintergründe sowie Methodik. Anschließend wird darauf eingegangen, wie die beiden Konzepte auf Großpilze übertragen werden können und welche „Fallstricke“ dabei zu beachten sind. Am Beispiel mehrerer praktischer Anwendungen werden die Chancen, die sich für den Naturschutz und die ökologische Forschung bieten, aufgezeigt. Die große Anzahl von Pilzarten – allein in Deutschland gibt es mehr als 6.000 Großpilzarten – stellt hierbei einerseits eine Herausforderung dar, andererseits bietet sie ein riesiges Reservoir für die ökologische Forschung.

11. Dezember 2018

**Tundra im Klimawandel**

Vortrag von TINA ROTH (Pforzheim) im Rahmenprogramm zur Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ vom 21. Juni 2018 bis 27. Januar 2019. Lag während der letzten Eiszeit die Tundra gewissermaßen vor der Haustüre, sind diese Landschaften heute nur noch in arktisch-alpinen Regionen zu sehen. Im Vortrag werden Beispiele aus Finnland und Island gezeigt und typische Pflanzen (-gesellschaften) vorgestellt. Ausgehend von einem über mehrere Jahre laufenden Freilandversuch im isländischen Hochland wird der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen eine mögliche Klimaveränderung auf das Ökosystem haben könnte.



Abbildung 11. Zu den bemerkenswerten Beobachtungen auf der Exkursion der Insektenkundler in den Vinschgau zählte auch der Alpenweißling *Pontia calidice* (HÜBNER, [1800]). – Foto: R. TRUSCH, Entomologische AG.

**3 Berichte der Arbeitsgemeinschaften**

**Limnologische Arbeitsgemeinschaft**

(vgl. S. 214).

Bericht von Prof. Dr. NORBERT LEIST: Prof. Dr. NORBERT LEIST gibt nach 20 Jahren die Leitung der Limnologischen AG in jüngere Hände. Die Limnologische AG wird zukünftig von Dr. SABRINA PLEIGNIÈRE und Dr. THOMAS HOLFELDER geleitet.

Dr. TRUSCH dankte Herrn Prof. Dr. NORBERT LEIST für sein langjähriges erfolgreiches Engagement und überreichte ihm symbolisch eine Tauchflasche mit prickelndem Inhalt, die er gerne, wie es unter Tauchkollegen üblich ist, teilen dürfe.

**Ornithologische Arbeitsgemeinschaft**

JOCHEN LEHMANN konnte an der Versammlung nicht teilnehmen und ließ sich entschuldigen. Den von ihm verfassten Kurzbericht verlas stellvertretend Dr. ALBRECHT MANEGOLD (vgl. S. 225).

**Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft (Ento-Jugend)**

Dr. ROLF MÖRTTER berichtete in Kurzform über die Aktivitäten der entomologischen Jugend mit Treffen im Museum zu Vorträgen und Bestimmungs- und Präparationsübungen. Diverse Tagesexkursionen und Leuchtabende ergänzten das Programm. Zum Bericht vgl. S. 223.

**Entomologische Arbeitsgemeinschaft**

Bericht von Dr. ROBERT TRUSCH vgl. S. 219.

Die Leiter der Arbeitsgemeinschaften wurden gebeten, wie auch in der Vergangenheit, einen schriftlichen Bericht ihrer Tätigkeit abzuliefern, der in der Carolinea 77 (2019) abgedruckt werden wird. Redaktionsschluss der Carolinea 77 wird der 31. August 2019 sein.

#### 4 Kassenbericht durch den Geschäftsführer, Dr. ALBRECHT MANEGOLD Tabelle 1 und 2.

Tabelle 1. Kassenbericht Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe Mitgliederkonto 2018

Kontostand 31.12.2017	16.578,88 €	
Kontostand 31.12.2018	12.839,51 €	
	Einnahmen	Ausgaben
Beitragszahlungen		-166,00 €
Druckkosten		-8.194,29 €
Honorare		-2.674,50 €
Literatur		-114,00 €
Mitgliedsbeiträge	11.584,15 €	
Porto und Gebühren		-2.746,94 €
Publikationen	19,95 €	
Projekt Wilder See		-608,80 €
Sonstiges		-313,94 €
Spenden	675,00 €	
Übungsleiterpauschale		-1.200,00 €
Summe	12.279,10 €	-16.018,47 €

#### 5 Bericht der Kassenprüfer

Die gemäß § 6(2) gewählten Kassenprüfer sind Dr. SIEGFRIED SCHLOSS und THOMAS WOLF. Es berichtete Dr. SIEGFRIED SCHLOSS über das Ergebnis der Kassenprüfung:  
Sie wurde am 27. März 2019 in Anwesenheit des Geschäftsführers und des 1. Vorsitzenden durchgeführt. Alle Ausgaben konnten belegt werden; die Kasse ist sachlich und rechnerisch in Ordnung.

#### 6 Aussprache über die Berichte

Dr. SIEGFRIED SCHLOSS übernahm die weitere Leitung der Versammlung, er bittet um Wortmeldungen. Ein Neumitglied fand die getrennte Verbuchung der Carolinea Druckkosten und des Druckkostenzuschusses auf Mitglieder- bzw. Projektkonto verwirrend. Dies konnte aber zur Zufriedenheit erklärt werden.

Tabelle 2. Kassenbericht Naturwissenschaftlicher Verein Projektkonto 2018

Kontostand 31.12.2017	32.021,07 €	
Kontostand 31.12.2018	32.793,35 €	
	Einnahmen	Ausgaben
Bewirtschaftung Fahrzeuge	9.051,43 €	-7.507,66 €
Bibliothek/Literatur	0,00 €	-90,00 €
Carolinea	4.000,00 €	0,00 €
Honorare	0,00 €	-663,00 €
Porto und Gebühren	0,00 €	-2.390,15 €
Projekt Bodensee	0,00 €	-436,89 €
Projekt Entomologie	409,47 €	-344,94 €
Projekt Geometridae/Gelichiidae	8.000,00 €	-8.023,10 €
Projekt Oribatidae	0,00 €	-700,00 €
Projekt Vivarium-Exkursion	0,00 €	-1.000,00 €
Projekt Wasservogelzählung	0,00 €	-136,20 €
Projekt Wilder See	608,80 €	-608,00 €
Sonstiges	0,01 €	-288,49 €
Spenden	891,00 €	0,00 €
Summe	22.960,71 €	-22.188,43 €

#### 7 Entlastung des Vorstandes

Dr. SIEGFRIED SCHLOSS beantragt die Entlastung des Vorstandes. Die Entlastung erfolgte einstimmig mit Enthaltung der drei anwesenden Vorstandsmitglieder.

#### 8 Beratung von Anträgen der Mitglieder

Es lagen keine Anträge von Mitgliedern vor; der TOP entfiel.

#### 9 Verschiedenes

Hinweis des Neumitglieds PAUL CENTEN, dass er nur durch das Jahresprogramm auf die Mitgliederversammlung aufmerksam wurde. Zukünftig werden daher die nach dem Versand der Carolinea beigetretenen Mitglieder mit der Beitrittsbestätigung auch eine Einladung zur Mitgliederversammlung erhalten.

Protokoll: ROLF MÖRTER

# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Limnologische Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2018

Gewässer sind Lebensräume, die der Beobachtung nicht direkt zugänglich sind, weshalb die Kenntnisse über ihre Bewohner nicht demselben Niveau entsprechen wie in den terrestrischen Bereichen. Dem Taucher eröffnet sich diese Welt unmittelbar und aus den Beobachtungen ergeben sich Fragen über das Ökosystem, die beteiligten Arten und ihre ökologischen Ansprüche.

Dem Ziel der AG Limnologie, zur Kenntnis der Biologie badischer Gewässer beizutragen, haben sich 32 Mitglieder angeschlossen. Die Aktionen über und unter Wasser finden regelmäßig donnerstags statt. So wurden im Berichtsjahr wieder 40 wissenschaftliche Tauchgänge in 11 Gewässern durchgeführt, um die Projekte der Arbeitsgemeinschaft voranzubringen. Schwerpunkte waren dabei weiterhin die Bergung von Torfprofilen zur Dokumentation der letzten Warmzeit, die

Beobachtung, Dokumentation und Bejagung der Ochsenfroschquappen sowie des Kalikokrebses.

### 1 Das Eem im Oberrheingraben

Für das vollständige Profil des Eem bei Philippsburg fehlen noch immer Torfproben, die den Anschluss an die vorletzte Kaltzeit erkennen lassen. Daher wurde der Baggersee bei acht Tauchgängen nach erfolgversprechenden Stellen abgesucht. Dabei wurden Vorproben genommen, die von dem Paläobotaniker Dr. SIEGFRIED SCHLOSS mikroskopisch auf ihr Pollenspektrum untersucht wurden. Danach wurden im Winter zwei Unterwasserbohrungen niedergebracht. Der Bohrstock wurde tiefgefroren, der Kern danach als Ganzes entnommen und Dr. SCHLOSS übergeben. Doch auch dieses Mal erbrachte der Bohrkern nicht das gewünschte Ergebnis, so-



Abbildung 12. Brechtsee im Herbst – der See ist eine ehemalige Kiesgrube auf Gemeindegebiet Philippsburg. Hier wurde der erste Nachweis des Eem in der Oberrheinebene erbracht. – Foto: NORBERT LEIST.





Abbildung 13. Ein Kamberkrebs in Drohhaltung; beachte den schwarzen Ring unterhalb der rötlichen Scherenspitze. – Foto: THOMAS HOLFELDER.



Abbildung 14. Blauer Kaliko – im Fermasee finden sich auch blaue Exemplare des Kalikokrebses. – Foto: HEINZ WEINMANN.



Abbildung 15. Der Kalikokrebs *Orconectes immunis* ist gut an seinem Bart im Scherenzwickel und an den Scherenspitzen zu erkennen. Diese haben keine schwarze Abgrenzung wie sie der Kamberkrebs *Orconectes limosus* zeigt. – Foto: THOMAS HOLFELDER.



Abbildung 16. Die Große Teichmuschel, *Anodonta cygnaea*, ist in ihrer Schalenform so variabel, dass sie über 400 x als eigene Art beschrieben wurde. Die Einströmöffnung ist von Tastzäpfchen umgeben, die Auströmöffnung ist glatt. – Foto: THOMAS HOLFELDER.



Abbildung 17. Die Schwarzmundgrundel, *Neogobius melanostomus*, pflanzt sich in den Baggerseen um Karlsruhe regelmäßig fort. – Foto: ULRICH HEROLD.



Abbildung 18. Zur Paarungszeit zeigt das Männchen der Schwarzmundgrundel ein dunkles Prachtkleid und verteidigt sein Revier energisch. – Foto: ULRICH HEROLD.



Abbildung 19. Der Südliche Wasserschlauch, *Utricularia australis*, besitzt Fangblasen, in denen Unterdruck herrscht, sodass Beute blitzschnell eingesaugt werden kann. Diese wird im Inneren verdaut, anschließend wird der Unterdruck wieder hergestellt. – Foto: ULRICH HEROLD.



Abbildung 20. Das Knotige Laichkraut, *Potamogeton nodosus*, besitzt Unterwasserblätter und Schwimmblätter. Von dem ähnlich aussehenden Glänzenden Laichkraut unterscheiden sich die gitterförmig innervierten, fast durchsichtigen Unterwasserblätter durch das Fehlen einer Stachelspitze. – Foto: THOMAS HOLFELDER.



Abbildung 21. Die Glanzarmleuchteralgen der Gattung *Nitella* gehören zur Familie der Characeae, Armleuchteralgen, und sind mit fünf Arten in der Region vertreten. Zur exakten Bestimmung ist ein gutes Binokular unerlässlich. – Foto: THOMAS HOLFELDER.



Abbildung 22. Der Tannenwedel, *Hippuris vulgaris*, ist eine gute Zeigerart für nährstoffreiche Gewässerabschnitte. Er bildet auch über Wasser Sprosse aus, die dann aber steif und gedrunken sind – ähnlich einem Schachtelhalmtrieb. – Foto: ULRICH HEROLD.

dass es weiterer Anstrengungen bedarf, um den Beginn der Eem-Warmzeit in der Rheinebene zu dokumentieren.

Parallel dazu wurde eine Torfschicht im Jordansee bei Malsch in Augenschein genommen, die nach ihrer Lage im Gelände und aufgrund ihrer Tiefe bei acht Metern erfolgversprechend ist. Hierzu sind die Planungen abgeschlossen, so dass 2019 gebohrt werden kann.

## **2 Beobachtung, Dokumentation und Bejagung des Ochsenfroschs (*Rana catesbeiana*)**

Im Auftrag des Landratsamts Karlsruhe und in Abstimmung mit der LUBW wurden die Baggerseen nördlich und südlich des Befallsherds abgesehen, um die Ausbreitung des Ochsenfroschs zu erfassen. Weiterhin wurden in drei Gewässern bei 13 Tauchgängen wie bisher die Quappen mit Handnetzen gefangen, im Berichtsjahr über 700 Tiere. Die Daten wie Fangzeiten, Größe der Quappen und Entwicklungszustand wurden der Koordinationsstelle im Landratsamt übergeben. Weitere Einzelheiten zu den Ochsenfroschaktionen können dem Bericht von 2017 entnommen werden.

## **3 Dokumentation Kalikokrebs, *Orconectes immunis***

Der Kalikokrebs breitet sich derzeit aus der Region Kehl kommend in den nördlich gelegenen Gewässern aus. Prof. Dr. ANDREAS MARTENS, PH Karlsruhe, hat sich der Problematik angenommen. Die Limnologische AG unterstützt ihn dabei mit Beobachtungen und fotografischer Dokumentation der Krebse in den Tauchgebieten um Karlsruhe. Es ist festzustellen, dass der Kalikokrebs aufgrund seiner rascheren Entwicklung und höheren Aggressivität den derzeit noch überwiegenden Kamberkrebse verdrängt. Da die Krebse dem Fischereirecht unterliegen, wird derzeit geprüft, inwieweit hier systematische Sammlungen durch Taucher möglich sind.

## **4 Neobiota**

Vorkommen und Ausbreitung von Neophyten und Neozoen werden bei allen Tauchgängen routinemäßig erfasst und ausgewertet. So liegen Daten über die Grobgerippte Körbchenmuschel, *Corbicula fluminea*, verschiedene Arten von Schwebegehäusen und Schwarzmeergrundeln ebenso vor wie über invasive Wasserpflanzen wie Nuttalls Wasserpest und die Kanadische Wasserpest. Bemerkenswert war im Berichtsjahr eine starke

Entwicklung der Süßwassermedusen, die dem warmen Sommer geschuldet war. Davon profitierten auch das einheimische Moostierchen *Cristatella mucedo* und verschiedene Arten von Süßwasserpolyphen – insbesondere der Grüne und der Gestielte Süßwasserpolyph, die in großer Zahl gesichtet wurden.

## **5 Botanische Kartierung der Makrophyten**

Zur Erfassung des Arteninventars und zur Bestimmung der Gewässergüte anhand von Indikatorarten wurden die beiden Baggerseen Metzgerallmend Büchenau und Graulsbaum Lichtenau betaucht. Nach weiteren Tauchgängen 2019 wird abschließend über die Ergebnisse berichtet werden.

Insgesamt sind bislang bei den Erhebungen in der Region in 16 Baggerseen 30 Arten von höheren Unterwasserpflanzen nachgewiesen worden. Die Daten fließen in das Projekt der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (BAS) zur floristischen Kartierung Baden-Württembergs ein.

## **6 100 Jahre Lauterborn – Vergleich des Algenbewuchses der Bodensee-Steilwand bei Überlingen**

Das Vorhaben wurde in der Carolinea Band 76, S. 231-232, im Detail vorgestellt. Im Berichtsjahr war es dank großzügiger Erlaubnis der Gesellschaft für den Bau der Landesgartenschau möglich, am Seezeichen 24 einen Tag lang Proben zu nehmen. Bei zwei Tauchgängen von jeweils vier Tauchergruppen konnte die Steilwand bis in 40 m Wassertiefe im Profil beprobt werden. Die Auswertung wird von Prof. Dr. WOLFGANG SCHÜTZ, Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland, vorgenommen. Eine Publikation über die Rot- und Braunalgen sowie die Diatomeen ist in Vorbereitung, sodass über die Ergebnisse im nächsten Jahr berichtet werden kann. An der Exkursion nahmen teil: INGO KRÄUTLER, THOMAS HOLFELDER, ULRICH HEROLD, SABRINA PLEGNIERE, MAIK LINGENFELD, ALFONS KLEINER, NORBERT LEIST.

## **7 Öffentlichkeitsarbeit**

Wie in den Vorjahren wurde in Zusammenarbeit von NWV und Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört am 19. Juli 2018 von der Limnologischen AG eine Exkursion am Baggersee Fuchs & Gros, Eggenstein, durchgeführt. Die gesammelten Tiere und Pflanzen wurden in Aquarien am Baggersee aus- und vorgestellt. Dabei wurde auf die biologischen Besonderheiten der

Arten ebenso eingegangen wie auf ihre Verbreitung, ihre Lebensweise und ihre Bedeutung für das Ökosystem. Die 40 Teilnehmer diskutierten mit den Tauchern auch deren Ausrüstung und ließen sich über die Unterwasserwelt im Detail informieren.

Vorträge und Diskussionen zu gewässerkundlichen Themen mit Vertretern der Angelsportvereine und der Ortsverwaltungen wurden ebenso wahrgenommen wie Erkundungen zum Gewässerzustand.

Schließlich bedanken wir uns herzlich bei unseren Sponsoren MICHEL KILGUS, Ettligen, und HERMANN NEUBAUER, Welver, die unsere Arbeiten effektiv fördern und stets interessiert begleiten.

#### **Führungswechsel in der Limnologischen AG** Als wir vor zwanzig Jahren die Limnologische

AG gründeten, konnten wir uns nicht vorstellen, dass dies eine solche Erfolgsgeschichte werden würde. Umsomehr freut es mich, dass sich zwei langjährige kompetente Mitglieder bereit erklärt haben, die Leitung der AG zu übernehmen:

- Dr. rer. nat. SABRINA PLEIGNÈRE, Naturwissenschaftlerin an der LUBW und Tauchlehrerin im TC Muräne.
- Dipl. Ing. THOMAS HOLFELDER, über 30 Jahre Leitende Führungskraft bei Daimler Gaggenu, Tauchsportverein Malsch.

Ich wünsche allen Limnologischen weiterhin viel Freude und Erfolg bei der Erkundung unserer Unterwasserwelt.

#### **Autor**

Prof. Dr. NORBERT LEIST, Brahmstraße 25, D-76669 Bad Schönborn; E-Mail: norbert.leist@partner.kit.edu



Abbildung 23. Taucher nach der Probebohrung im Jordansee mit Hebesack und Unterwasserpickel. – Foto: NORBERT LEIST.

# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Entomologische Arbeitsgemeinschaft

### Rückblick auf das Jahr 2018

Im Jahresprogramm der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft waren für das Berichtsjahr fünf Vorträge angekündigt, die alle planmäßig im Großen Saal im Nymphengarten-Pavillon des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe stattfanden.

Am 26. Januar trug ADAM SCHNABLER (Karlsruhe), der sich beim NABU Landesverband Baden-Württemberg als Trainee intensiv mit der Thematik befasst hatte, insgesamt 15 Ursachen für den Verlust unserer biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft vor und forderte die Anwesenden, natürlich aber vor allem die Politik zum Handeln auf. In seinem Vortrag mit dem Titel: „Licht ins Dunkel

bringen: Gibt es das Insektensterben wirklich?“ stellte er klar, dass das Insektensterben eine Tatsache ist, auch bei uns. Das ergibt eine vom NABU Baden-Württemberg fertiggestellte Auswertung von mehr als 20 wissenschaftlichen Studien aus Baden-Württemberg, Deutschland und Europa.

Der Überblick zeigt: Krefeld ist überall. Die seit 2017 vielfach zitierte Studie des Entomologischen Vereins Krefeld, die für mehr als 60 Standorte in Deutschland einen Rückgang der Biomasse der flugaktiven Insekten von über 75 Prozent in knapp 30 Jahren belegt, wurde im Vortrag durch weitere Fakten aus diesen Studi-



Abbildung 24. Teilnehmer bei der Exkursion in die Rhön, die als „Motivations-Workshop“ für das Projekt: „Online-Portal Deutschlandfauna Schmetterlinge“ stattfand. Bei der gemeinsamen Geländearbeit hatten alle Gelegenheit, sich besser kennenzulernen, v.l.n.r. STEFFEN CASPARI, MICHAEL FALKENBERG, HANS DUDLER, ARMIN DAHL, ROBERT TRUSCH, FRANK DICKERT, MAGDALENE HUBBUCH, RENATE ALBRECHT, RUDOLF PÄHLER, AXEL STEINER, MARTIN WIEMERS. – Foto: WERNER WAGNER.



Abbildung 25. Auch Kleinschmetterlingsspezialist FRANZ THEIMER aus Berlin ist ein regelmäßiger Teilnehmer unserer entomologischen Alpenexkursionen. – Foto: R. TRUSCH.

en aus ganz Europa untermauert. Viele Untersuchungen stellen zudem eine Beschleunigung des Insektenrückgangs seit etwa der Jahrtausendwende fest – eine Beobachtung, die sich mit den Ergebnissen verschiedener ornithologischer Studien deckt. Wissenschaftler auf der ganzen Welt nennen immer wieder zwei Hauptgründe für den Insektenrückgang: die Intensivierung der Landwirtschaft und den steigenden Einsatz giftiger Pestizide.

Am 23. Februar sprach Dr. WOLFGANG ECKWEILER (Frankfurt/Main) über seine Exkursionen in das Richthofengebirge in China vor über 30 Jahren und aktuell. Heute heißt das Gebirge auf chinesisch Qilian Shan; es ist ein bis 5.827 mNN hohes Hochgebirge im Westen Chinas. Das Gebirge wurde früher zu Ehren des deutschen Forschungsreisenden und Geographen Ferdinand von Richthofen Richthofengebirge genannt. Es verläuft südlich der Seidenstraße und bildet die Grenze zwischen den chinesischen Provinzen Qinghai und Gansu. Das von der nördlich angrenzenden Wüste Gobi beeinflusste relativ aride Bergklima brachte sehr markante Unterarten tibetischer Schmetterlingsarten hervor, die hier

ihre nördliche Verbreitungsgrenze finden. Diese von OTTO BANG-HAAS als „Richthofen-Charakter“ bezeichnete Analogie fasst Subspezies zusammen, die besonders aufgehellt und schwächer gezeichnet sind. Der Vortrag entführte uns in ein Gebiet mit vielseitigen Landschaften und einzigartigen Kulturschätzen im Wandel der Zeit. Durch seine guten Kenntnisse der chinesischen Sprache konnte ECKWEILER sich in dem für die meisten von uns schwierig zu erkundenden Land gut bewegen, und das Buchen von Zügen, Fahrzeugen oder auch das Essengehen bereiteten ihm nicht jene Schwierigkeiten, vor die sich der Unkundige gestellt sieht.

Mit seinem Vortrag „Insektenpheromone: Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz in Faunistik und Naturschutz“ am 23. März berührte Dr. TILL TOLASCH (Universität Hohenheim) die Interessen der Entomologen unserer Gruppe gleich mehrfach. Denn etliche hatten schon im vergangenen Herbst an den Kartierungsarbeiten zum attraktiven Forschungsvorhaben des Referenten „Untersuchung zur aktuellen Verbreitung von *Lemonia dumi* und *Lemonia taraxaci* in Baden-Württemberg durch Einsatz synthetischer Pheromone“ mitgearbeitet. Hierfür auch in den folgenden Jahren einen Beitrag zu leisten hat sich die Entomologische Arbeitsgemeinschaft im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe durch die Mitarbeit Interessierter vorgenommen.

Zahlreiche Insektenarten verwenden zur Kommunikation mit ihren Artgenossen spezielle Duftstoffe, sogenannte Pheromone. Welche Arten von Pheromonen es gibt, wie man diese Botenstoffe „einfängt“, wie man sie chemisch analysieren und im Labor anschließend „nachbauen“ kann, sollte in diesem Vortrag – möglichst allgemeinverständlich – anhand einiger Beispiele gezeigt werden. Der Einsatz synthetischer Pheromone zum Nachweis seltener Arten bietet reizvolle Möglichkeiten, jedoch gibt es auch Grenzen und limitierende Faktoren, die berücksichtigt werden müssen, wenn man die Methode im Freiland erfolgreich einsetzen will.

Nach der Sommerpause entführte uns Dr. HOSEIN RAJAEI (Stuttgart) am 26. Oktober in die Wüste Lut im äußersten Südosten des Irans. Sein Vortrag trug den Titel „Der Ursprung des Lebens am heißesten Punkt der Erde“. Er selbst besuchte diesen „Hitzeopol“ der Erde gemeinsam mit einem internationalen Team aus zehn Wissenschaftlern im November 2016. Der Kurator für Schmetterlinge vom Naturkundemuseum Stuttgart berichtete sehr anschaulich über diese



Abbildung 26. Beobachtung auf unserer Alpenexkursion: Der Hochalpen-Apollo, früher *Parnassius phoebus*, wird heute taxonomisch als *P. sacerdos* STICHEL, 1906, angesehen, wobei die Artberechtigung des Taxons freilich noch umstritten ist. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 27. Die Berghexe *Chazara briseis* (LINNAEUS, 1764) haben wir in der Rhön und auch bei Taufers auf der Alpenexkursionen beobachten können. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 28. Hohenwarths Gletscherspanner *Psodos canaliculata* (HOCHENWARTH, 1785) konnte auf unserer entomologischen Alpenexkursionen beobachtet werden. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 29. Die hochalpine *Melitaea varia* HERRICH-SCHÄFFER, 1851, auch Westalpiner bzw. Bündner Schreckenfaller genannt, konnten wir auf unserer Alpenexkursion finden. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 30. Anflug von *Lemonia dumi* am mit dem Pheromon bestückten Dispenser. – Foto: R. TRUSCH.

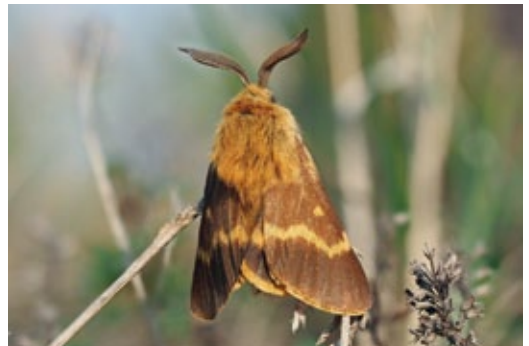


Abbildung 31. Männchen des Habichtskraut-Wiesenspinners *Lemonia dumi* (LINNAEUS, 1760). – Foto: R. TRUSCH.

Die Kartierung dieser seltenen Art durch die Mitglieder der Entomologischen AG mit dem von Dr. TILL TOLASCH (Uni Hohenheim) hergestellten Sexualpheromon dient der Unterstützung seines Naturschutzfondsprojektes durch unsere Geländearbeit.

Expedition, über die auch im Magazin „Geo“ in der Ausgabe 11/2017 ausführlich berichtet worden war.

Der letzte Vortrag im entomologischen Jahresprogramm fand am 30. November statt. AXEL STEINER (Wöschbach) referierte für das gemeinsam mit Dr. MATTHIAS NUSS (Dresden) & R. TRUSCH durchgeführte Projekt: „Online-Portal Deutschlandfauna Schmetterlinge“ darüber, was in den ersten zweieinhalb Jahren erreicht wurde. Um zukünftig eine umfassende Analyse der räumlichen und zeitlichen Verbreitung und Gefährdung der Großschmetterlinge Deutschlands durchführen zu können, fördert das Bundesamt für Naturschutz seit April 2016 das Projekt „Zusammenfassung und Visualisierung von Daten über das Vorkommen von Schmetterlingen in Deutschland als Grundlage für die Gefährdungsanalyse zur Erstellung der Roten Liste ab 2020“. Die Zusammenführung der Verbreitungsdaten auf der Grundlage der Topographischen Karte 1:25.000 in einem eigens dafür eingerichteten Internetportal ([www.lepidoptera.de](http://www.lepidoptera.de)) wird seitdem im Projekt bearbeitet. Bis November 2018 konnten 3,1 Mio. Datensätze in die Datenbank integriert werden, die aus sechs größeren Landesdatenbanken und verschiedenen weiteren privaten Datensammlungen stammen. Auch die Möglichkeit, Beobachtungen direkt auf der oben genannten Webseite online zu erfassen, wird verstärkt genutzt.

An Führungen und Exkursionen konnte nicht alles wie geplant durchgeführt werden. Die für den 17. oder 24. April 2018 für das Hauptprogramm des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe

geplante Nachtfangaktion „NachtAktiv – Frühlingsfalter im Auwald“ musste wegen der widrigen Witterung schließlich ausfallen. Ebenso fanden keine von Museumsseite organisierten Exkursionen zu den „weißen Flecken“ unseres Arbeitsgebietes statt, gleichwohl fuhren aber einige Mitglieder der Entomologischen AG selbst in die Gebiete um Kocher und Jagst und stellten ihre Daten der Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs selbstlos zur Verfügung. Dafür herzlichen Dank! Über die „Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion“ vom 4. Juni in die Feuchtgebiete der Fritschlach in Karlsruhe, eine Führung von THOMAS BREUNIG & R. TRUSCH, wurde bereits im Hauptprogramm des Vereins berichtet worden, vergleiche dort. Gleiches gilt für die Veranstaltung „Schmetterlinge und Pflanzen auf der Ostalb“ vom 14.-15. Juni 2018.

Vom 12.-17. Juli führten wir schließlich wieder einmal eine Exkursion in das SEL-Studienggebiet im Oberen Vinschgau zwischen Reschen und Taufers in Norditalien durch. Als Standquartier diente diesmal der Ort Reschen, weil die Übernachtungen im Hotel Gerstl wegen des stark gestiegenen Niveaus nicht mehr für entomologische Exkursionen vertretbar sind. Für die interessanten Beobachtungen alpiner Schmetterlingsarten sprechen die diesem Bericht beigegebenen Fotos.

#### Autor

Dr. ROBERT TRUSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe, E-Mail: [trusch@smnk.de](mailto:trusch@smnk.de)



Abbildung 32. Ein aus dem Schmetterlingshaus im Mannheimer Luisenpark entwichenes Exemplar von *Euploea core* (CRAMER, 1780) wurde als Beleg für die Sammlung des SMNK dokumentiert. – Foto: R. TRUSCH.



# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft

### Rückblick auf das Jahr 2018

Mit fünfzehn Treffen im Jahr 2018 hatte die Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft ein umfassendes Programm sowohl mit Vorträgen und Kursen im Museum, als auch Tages- und Nachtexkursionen im Freiland. Beim ersten Treffen im Januar berichtete SYBILLE PRZYBILLA über die Flügelentwicklung und Flügelfärbung bei Schmetterlingen, und der Autor gab eine Einführung in die Insektenzucht. Die Welt der Fliegen brachte uns dann im Februar KARSTEN GRABOW von der pädagogischen Hochschule in einem mit beeindruckenden Bildern versehenen Vortrag nahe und besprach die wichtigsten Familien dieser Insektenordnung mit entsprechenden Beispielen. Eine geplante Exkursion zu Sandbienen mit KARSTEN GRABOW und ein erster Leuchttreffen für die Frühjahrseulen und -spanner mussten leider wegen schlechter Witterung abgesagt werden. Ende März referierte der Leiter der AG über Heuschrecken. Die Erläuterung der Kennzeichen, Körperbau, Unterscheidung von Lang- und Kurzfühlerschrecken und ein bebildeter Überblick über die häufigsten und markantesten Arten mit ihren Lebensräumen stieß auf lebendiges Interesse.

Im Mai wurde als erste Exkursion ein Lichtfang am Silzberg bei Grötzingen durchgeführt. Neben vielen schönen Nachtfaltern konnten die Jugendlichen den beeindruckenden Flug von an diesem Abend zahlreichen Hirschkäfern (*Lucanus cervus*) beobachten (Abb. 7, S. 209). An den Leuchtturm kamen diese jedoch nicht, lediglich ein Weibchen krabbelte in knapp zwei Metern Entfernung zur Lampe durchs Gras.

Gemeinsame öffentliche Leuchtabende gab es noch zum Tag der Natur am 8. Juni mit der Agenda 21 in Hockenheim sowie am 22. Juni mit der Ökostation der Stadt Rastatt, wo sich ca. 20 Teilnehmer, aber leider nur wenige Falter zeigten, da die Schafskälte das Thermometer bei klarem Himmel auf nahe 10 °C fallen ließ. Besser war der Anflug dann wieder am 6. Juli beim Leuchtabend für den NABU im Karlsruher Hardtwald. Der letzte Leuchtabend Mitte September war dann wieder der Jugend-AG vorbe-

halten und führte ins NSG Weingartener Moor, wo der Autor seit einigen Jahren Kartierungsarbeiten durchführt.

Die ganztägige Exkursion vom 9. Juni an den Kaiserstuhl, wo uns JÖRG MEINEKE (ehemaliger Leiter der Bezirksstelle für Naturschutz und Landespflege in Freiburg) und CLAUDIA WIDDER zum Badberg und über den Haselschacher Buck führten, war auch 2018 ein besonderer Programmhöhepunkt. Gleich zu Beginn begegnete uns eine Schlingnatter auf dem Weg, an weiteren besonderen Arten beobachteten wir einige Westliche Scheckenfalter (*Melitaea parthenoides*), den seltenen Goldgelben Magerrasen-Zwergspanner (*Idaea aureolaria*) sowie eine Raupe der Grauen Moderholzeule (*Xylena exsoleta*, Abb. 3, S. 204) und eine Raupe des ebenfalls sehr seltenen Labkrautbärs (*Watsonarctia deserta*). Interessant war auch die Beobachtung des nur an wenigen begünstigten Stellen in Deutschland zu findenden Langfühlerigen Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis*). Eine weitere Tagesexkursion erfolgte Anfang Juli noch in den Nordschwarzwald und das NSG Hilpertsau, wo vor allem viele Kaisermäntel (*Argynnis paphia*) zu sehen waren. Auch in diesem Jahr konnte die Jugend-AG so wieder helfen, die Landesdatenbank Schmetterlinge durch Erfassen der beobachteten Tiere zu erweitern.



Abbildung 33. Das Langfühlerige Schmetterlingshaft (*Libelloides longicornis*) ist sehr wärmeliebend und kommt in Deutschland nur an wenigen wärmebegünstigten Stellen, wie dem Kaiserstuhl, vor. – Foto: KEVIN MUNDINGER.



Abbildung 34. Gleich zu Beginn unserer Kaiserstuhl-Exkursion begegnete uns eine Schlingnatter (*Coronella austriaca*), die ADRIAN KOZAKIEWICZ zur Begutachtung und Fotografie kurz festhielt. Von links ADRIAN, LISA LEHMANN, HELEN ZEGEYE und vorne ILIA PAVLENCHYK. – Foto: ROLF MÖRTER.



Abbildung 35. FLORA STEINBACH und ILIA PAVLENCHYK bei der Suche nach Krabbeltieren aller Art. – Foto: ROLF MÖRTER.

Im Oktober präsentierte uns STEFANIE MACKENSEN einen Überblick über die größte Insektenordnung, die Käfer. Die wichtigsten Familien, ihre Unterscheidungsmerkmale und Lebensweisen stellte sie anschaulich vor. Daran anschließend wurden in kleinen Gruppen zu Bestimmungsübungen vorgesehene Dubletten der Museumsammlung, u.a. durch Ermitteln der Tarsenformel etc. bestimmt, was allen Spaß und auch Erfolgserlebnisse bereitete. Weitere Präparations- und Bestimmungsübungen erfolgten bei den Treffen im März, Mai und September, wobei auch begleitende Eltern sich gerne beteiligten. Nebenbei wurden dabei auch Tipps zum Eigenbau von Spannbrettern, Spannnadeln und anderen Sammelutensilien vermittelt.

Zum Jahresabschluss zeigte ROLF MÖRTER Ende November einen bebilderten Reisebericht über

seine Reise nach Ecuador und Galapagos. Den Spuren HUMBOLDTS zu den Vulkanen Chimborazo und Cotopaxi folgend, ging es weiter zu den Kolibris im Bergnebelwald, von denen dort 15 Arten zu beobachten waren. Auch die Meerechsen, Riesenschildkröten und sonstigen Endemiten der Galapagosinseln konnten beeindruckend.

Zu dieser Mischung aus Vorträgen, praktischen Präparations- und Bestimmungsübungen und Exkursionen kamen im Durchschnitt sechs bis sieben Teilnehmer. Für weitere Interessierte ist also noch Raum und auch für 2019 ist ein ähnlich ansprechendes Programm geplant.

#### Autor

Dr. ROLF MÖRTER, Dürerstraße 12, 76709 Kronau;  
E-Mail: rolf.moertter@t-online.de

# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG)

### Übersicht der Aktivitäten im Jahr 2018

#### Monitoring rastender Wasservögel

Der Schwerpunkt der Arbeitsgemeinschaft war wie in den letzten Jahren die Erfassung der rastenden Wasservogelarten am Nördlichen Oberrhein. Auch im Winterhalbjahr 2017/2018 wurden alle „Wasservögel“ sprich Entenvögel, Taucher, Reiher, Rallen, Limikolen und Möwenartige an den wichtigen Fließ- und Stillgewässern an sechs Zählterminen zwischen Oktober bis März erfasst. Das Bearbeitungsgebiet der OAG umfasst etwa 200 Gewässer und Zählstrecken am Oberrhein zwischen der Renchmündung bei Lichtenau bis zur Gemarkungsgrenze des Stadtkreises Mannheim.

#### Rebhuhn-Synchronerfassung 2018

Am 21. März 2018 erfolgte die 2. Synchronerfassung des Rebhuhns in den nördlichen Gemarkungsteilen von Stutensee, an der insgesamt 17 Personen teilnahmen. Nachdem 2016 noch mindestens neun bis zehn Reviere festgestellt werden konnten, waren es 2018 nur noch vier rufende Rebhähne. Da die Erfassungsmethodik und der Erfassungsumfang in beiden Jahren die gleichen waren, ist der Rückgang um über die Hälfte des Bestandes als tatsächliche Entwicklung

anzusehen. Damit hat sich die negative Entwicklung der letzten Jahre fortgesetzt, in denen die Art aus den Flächen nördlich von Blankenloch, südlich von Schloss Stutensee, dann südlich der Kreisstraße K3579 Friedrichstal-Staffort und nun auch zwischen Staffort, Friedrichstal und Spöck verschwunden ist.

#### Ziegenmelker-Synchronerfassung 2018 im Hardtwald bei Hügelsheim

Bei sehr guten Witterungsbedingungen wurden am 20. Juni 2018 insgesamt acht Positionen im Wald östlich von Hügelsheim besetzt. Erfasst wurden optische und akustische Beobachtungen (Sicht sitzend und fliegend, Gesang, Flügelpeitschen, Flugruf) zwischen 21:30 und 22:30 Uhr. Die Erfassung erfolgte simultan, d.h. sie wurde von allen Teilnehmern zum gleichen Zeitpunkt begonnen und auch beendet.

Nach Auswertung der Erhebungsbögen und Vergleich der Aktivitätszeiten sowie den in die Karten eingetragenen Registrierungspunkten der einzelnen Beobachtungen existierten im Jahr 2018 wie in den vergangenen Jahren zwei Ziegenmelker-Reviere in dem untersuchten Bereich des Hardtwalds.

Abbildung 36. Schellente (*Bucephala clangula*) – eine Art, die am Nördlichen Oberrhein regelmäßig mit mehreren hundert Individuen überwintert – Foto: KLAUS LECHNER.





Abbildung 37. Rebhuhn bei Friedrichstal – Foto: KAREN NAGEL.

### Alpensegler in Karlsruhe

2018 konnte der weltweit nördlichste Brutplatz des Alpenseglers (*Tachymarptis melba*) in Karlsruhe festgestellt werden. Am Hauptgebäude des Karlsruher Instituts für Technologie Ecke Kaiserstraße/Englerstraße brütete die Art erstmals nachweislich in Karlsruhe. Da bis zu fünf erwachsene Alpensegler beobachtet werden konnten, gab es 2018 sehr wahrscheinlich zwei Bruten. In Baden-Württemberg erfolgten die ersten Brutansiedlungen Mitte der 1950er-Jahre in Freiburg. Lange blieb dies der einzige Brutort in Deutschland. Erst seit Ende der 1980er Jahre konnten sich weitere Kolonien des Alpenseglers in einigen Orten Süddeutschlands etablieren und mit Karlsruhe aktuell der nördlichste Brutplatz erreicht werden.

### Vorträge und Exkursionen

Im Folgenden wird ein kurzer Rückblick auf die Vorträge und Exkursionen der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2018 gegeben.

16. Januar: „Bestimmung von Großmöwen (Schwerpunkt: Steppenmöwe)“ – Vortrag von SIEGBERT DILL

3. Februar: „Nomaden der Lüfte – Gefiederte Wintergäste am Knielinger See“, Exkursion von GERD SCHÖN, KLAUS LECHNER und ANDREAS WOLF zum Ramsar-Welttag der Feuchtgebiete 2018

20. März: „Argentinien – von Feuerland bis Iguazu“ – Bildvortrag von OLIVER HARMS

22. April: „Vogelparadies Wagbachniederung“, Exkursion von KLAUS LECHNER (NABU Karlsruhe)

15. Mai: OAG-Exkursion in das NSG Pfingzquellen bei Ittersbach

17. Juli: OAG-Exkursion in den Oberwald bei Karlsruhe-Durlach

24. bis 26. August: Teilnahme an der 19. Jahrestagung der Koordinatorinnen und Koordinatoren des Monitorings rastender Wasservögel in Deutschland in Echzell

18. September: „Vogelberingung – Zusatzmarkierungen an Vögeln und aktuelle Beringungsprojekte im Kreis Karlsruhe und Heilbronn“ – Vortrag von JANNIK STIPP

13. November: „Rückgang Feldvögel und Gegenmaßnahmen“, Austausch über Projekte, Tätigkeiten und Erfolge mit ARMIN KONRAD (OAG Rhein-Neckar)

### Autor

JOCHEN LEHMANN, Schoferstraße 7a, D-77830 Bühlertal, E-Mail: jochen.lehmann@ilnbuehl.de

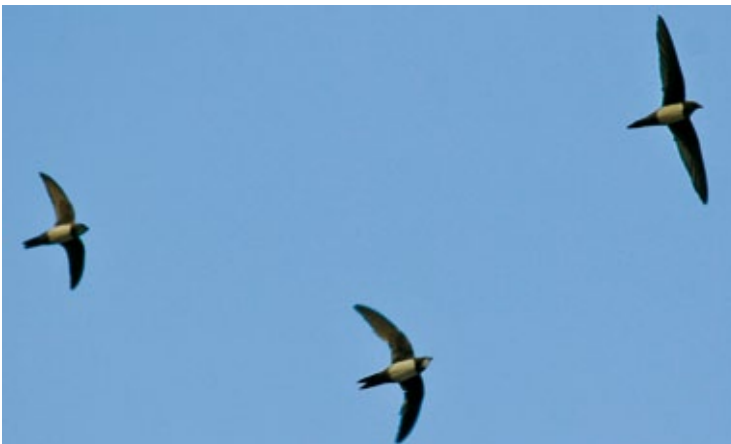


Abbildung 38. Alpensegler (*Tachymarptis melba*) im Flug. – Foto: OLIVER HARMS.

# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Das Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen – Bericht über die Aktivitäten im Jahr 2018

Das Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen findet am zweiten Dienstag eines jeden Monats in der Pizzeria „San Marco“, Karlsruhe-Rheinstrandsiedlung, um 18:00 Uhr im Nebenzimmer statt. Ausgenommen von dieser Regelung wird die Veranstaltung an zwei Terminen im Max-Auerbach-Saal des Naturkundemuseums abgehalten. Es ist eine gemeinsame Veranstaltung der Geowissenschaftlichen Arbeitsgruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe und der VFVG-Bezirksgruppe Karlsruhe. Man trifft sich zum gemütlichen Beisammensein, Erfahrungsaustausch, Vorträgen und Exkursionsab-sprachen. Ein Mikroskop und ein Beamer stehen zur Verfügung.

Über die Aktivitäten im Jahr 2018 ist zu berichten:

Im Januar erfolgte die Vorstellung des Jahresprogramms 2018 durch WERNER WURSTER.

Im Februar sprach Dr. PAUL RUSTEMEYER aus Gundelfingen über „Calcit – Formen, Farben und Wachstumsphänomene“.

Im März hatten wir den Vortrag von Dr. MARTIN RÖPER aus Solnhofen: „Solnhofen, ein faszinierendes Fenster in die Zeit des Erdmittelalters“.

Im April hielt Dr. JÖRG LIEBE aus St. Ingbert seinen Vortrag: Mineralogische Museen der Welt: „Das Smithsonian in Washington DC“. Innerhalb des Museumskomplexes des Smithsonian, einem Museum vieler Superlative, wurde im Vortrag eines der größten Naturkundemuseen der Welt vorgestellt, mit dem besonderen Schwerpunkt auf den mineralogischen Sammlungen und der nationalen Edelsteinsammlung. Die vielen ausgestellten Mineralstufen gehören zu den besten der Welt, aber auch originales Mondgestein, besondere bekannte Meteoriten und schließlich der berühmte Hope-Diamant wurden im Vortrag gezeigt.

Abbildung 39. Akanthit  
Bildbreite 1,28 mm;  
Grube Lenggenbach,  
Binntal, Schweiz. –  
Foto: EDGAR MÜLLER.





Abbildung 40. Sphalerit  
Bildbreite 3,20 mm;  
Grube Lengenschach,  
Binntal, Schweiz. –  
Foto: EDGAR MÜLLER.

Im Mai berichtete ERICH KNUST aus Karlsruhe über: „Eisenkonkretionen vom westlichen Pfälzerwald.“ Eines der Merkmale der Karlstal-Felszone am westlichen Rand des Pfälzerwaldes im Raum Merzalben – Leimen – Hofstetten sind die verschiedenen Formen der Vererzung, die verschiedentlich gehäuft auftreten. In älterer Literatur werden sie beschrieben als brauner Glaskopf mit reichlich Mangan. Die röntgendiffraktometrischen Untersuchungen eines Pulverpräparats durch das geologische Landesamt Mainz ergab einen hohen Quarzanteil, daneben Kalifeldspat, Goethit und Hämatit. Die Konkretionen treten als bis zu 50 cm große konzentrisch-schalig aufgebaute Erzkongkretionen auf. Die Form der Konkretionen ist verschiedenartig. Es kommen Erze vor, die einem dreiachsigen Ellipsoid ähneln, andere sind fast kugelig. Vielfach findet man schalige Bruchstücke, welche aus größeren Konkretionen stammen. Trifft man die Konkretionen in Rollblöcken an, so erscheinen sie stets im Gestein eingewachsen, wobei die Schichtung die Knolle ungehindert durchdringt.

Im Juni hatten wir die Powerpointpräsentation von LUTZ HAPPICH aus Tützing mit dem Thema „Granat“. LUTZ HAPPICH stellte in seinem Vortrag die komplette Granatgruppe vor, z.B. Almandin, Grossular, Melanit, Pyrop und Spessartin, um

hier nur die bekanntesten zu nennen. Insgesamt sind es 22 Mitglieder. Anschließend wurden die Stücke in Natura vorgezeigt.

Im Juli zeigte WERNER WURSTER aus Pfnitztal sein Essay „Marmor – nicht nur aus Carrara.“ Der Name Marmor wird meist mit dem Vorkommen im italienischen Carrara in Verbindung gebracht – dabei haben wir auch ein Vorkommen gewissermaßen vor unserer Haustüre. Im Essay wurde die Entstehung von Marmor und die verschiedenen Arten erläutert. Auf die Herkunft des im Handel erhältlichen Marmors wurde eingegangen. Auch auf die Geschichte des Marmorvorkommens vor der Haustüre wurde eingegangen. Es wurde Marmor vorgezeigt.

Im September berichtete EDGAR MÜLLER aus Saarwellingen über „Die Grube Lengenschach im Binntal und ihre wunderschönen Micromineralien“. Das Binntal im Kanton Wallis in der Schweiz ist eine der mineralreichsten Regionen der Alpen und hat aufgrund der vielen hier erstmals oder sogar nur hier gefundenen Arten eine Sonderstellung inne, die es weltweit zu einer der wichtigsten Fundregionen macht. Die Grube Lengenschach wird ausschließlich zur Gewinnung von Forschungs- und Sammlermineralien betrieben.

Unsere Jahresexkursion 2018 führte vom 4. bis 7. Oktober in die Eifel. Die Ausarbeitung des Programms und die Leitung erfolgte durch UWE BUCHEM aus Pfinztal. Die Exkursion wurde durch den Vulkanologen Dr. VOLKER REPPKE wissenschaftlich begleitet. Zur Exkursion erschien ein ausführliches Begleitheft, das von UWE BUCHEM ausgearbeitet worden war. Das Programm umfasste den Besuch sowohl von Örtlichkeiten, die von rein geowissenschaftlichem Interesse sind, als auch von Örtlichkeiten, an denen der Sammelleidenschaft an Mineralien und Fossilien gefrönt werden konnte.

Es wurden besucht:

- der ehemalige Steinbruch und Felder bei Niederehe (Fossilienfunde)
- der Dreimühlen-Wasserfall bei Nohn (Hier wird rezente Gesteinsbildung erlebbar. Ein Bach mit kalkhaltigem Wasser aus einer Karstquelle baut an einer Stufe einen Vorsprung aus Kalksintergestein auf.)
- der Aufschluss nördlich von Üxheim (Fossilienfunde)

- der ehemalige Steinbruch Rauheck bei Berndorf (Fossilienfunde)
- der ehemalige Steinbruch Weinberg bei Kerpen (Fossilienfunde)
- die Löhley bei Üdersdorf (Mineralienfunde)
- der Emmelsberg bei Üdersdorf (Mineralienfunde)
- der Feuerberg bei Daun (Mineralienfunde)
- der Wartgesberg bei Strohn (Mineralienfunde)
- der Rothenberg nördlich von Bell (Mineralienfunde)
- Tagebau „In den Dellen“ nahe dem Laacher See (Mineralienfunde, speziell Hauyn)

Im Oktober hatten wir den Vortrag von Dipl.-Min. BERNHARD BRUDER aus Ohlsbach „Die wunderbaren Schmucksteine der Feldspatgruppe“.

**Autor**

WERNER WURSTER, Oberlinstraße 7, D-76327 Pfinztal;  
E-Mail: werner.wurster@hotmail.com





# Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe – Bericht über das Jahr 2018

## Inhalt

1	Überblick . . . . .	232	8.4	Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag. . . . .	301
1.1	Allgemeines, Bauangelegenheiten. . . . .	232	8.5	Organisation von Tagungen und Workshops. . . . .	308
1.2	Abteilung Kommunikation. . . . .	238	9	Lehrtätigkeiten . . . . .	309
1.3	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	242	9.1	Abteilung Kommunikation. . . . .	309
1.4	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	245	9.2	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	312
2	Personal . . . . .	253	9.3	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	313
2.1	Direktion . . . . .	253	10	Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien. . . . .	316
2.2	Abteilung Zentrale Dienste. . . . .	253	10.1	Direktion und Verwaltung . . . . .	316
2.3	Abteilung Kommunikation. . . . .	253	10.2	Abteilung Kommunikation. . . . .	316
2.4	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	254	10.3	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	316
2.5	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	254	10.4	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	317
2.6	Querschnittsaufgaben . . . . .	256	11	Gutachter- und Berater-tätigkeiten. . . . .	320
3	Öffentlichkeitsarbeiten . . . . .	257	11.1	Gutachten. . . . .	320
3.1	Sonderausstellungen . . . . .	257	11.2	Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher . . . . .	320
3.2	Sonderveranstaltungen . . . . .	257	11.3	Beratung. . . . .	321
3.3	Museumspädagogisches Angebot. . . . .	257	12	Publikationen . . . . .	324
3.4	Führungen . . . . .	258	12.1	Wissenschaftliche Publikationen (peer-reviewed) . . . . .	324
3.5	Öffentliche Vorträge und Exkursionen . . . . .	261	12.2	Wissenschaftliche Publikationen (nicht peer-reviewed) . . . . .	328
3.6	Medien- und Marketingarbeiten . . . . .	263	12.3	Wissenschaftliche Publikationen (Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen) . . . . .	329
3.7	Internetpräsenz . . . . .	265	12.4	Wissenschaftliche Publikationen Externer mit Bezug zu Sammlungsobjekten des SMNK. . . . .	329
4	Vivarium . . . . .	265	12.5	Populärwissenschaftliche Publikationen . . . . .	330
5	Forschungsarbeiten . . . . .	268	12.6	Vom Museum herausgegebene Zeitschriften . . . . .	330
5.1	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	268	13	Bibliothek . . . . .	330
5.2	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	269	14	Gastwissenschaftler . . . . .	331
6	Sammlungsarbeiten . . . . .	277	15	Kennzahlen . . . . .	331
6.1	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	277			
6.2	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	278			
7	Sammlungszugänge. . . . .	285			
7.1	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	285			
7.2	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	288			
8	Vorträge und Tagungen . . . . .	291			
8.1	Internes Seminar . . . . .	291			
8.2	Nicht-öffentliche Veranstaltungen. . . . .	292			
8.3	Externe Vorträge und Tagungsbeiträge. . . . .	297			

## 1 Überblick

### 1.1 Allgemeines, Bauangelegenheiten

Höhepunkt des Jahres 2018 war im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) die Eröffnung der Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ am 20.6.2018, an der auch Ministerpräsident WINFRIED KRETSCHMANN und Ehefrau GERLINDE KRETSCHMANN teilgenommen haben. Immerhin war dies erst das zweite Mal, dass das SMNK seinem Publikum eine Große Landesausstellung (GLA) präsentieren konnte. Gut fünf Jahre zuvor war im SMNK am 24.4.2013 bereits die GLA „bodenlos – durch die Luft und unter Wasser“ eröffnet worden, die seinerzeit für einen neuen Besucherrekord gesorgt hatte (s. Jahresbericht 2013). Während die GLA „bodenlos“ noch in den Zeitraum vor dem Wiederaufbau des 1942 durch Brandbomben stark beschädigten Westflügels fiel, konnte die GLA „Flusspferde am Oberrhein“ in den 2016 fertiggestellten, modernen

und klimatisierten Sonderausstellungsflächen im Obergeschoss des neu erbauten Westflügels eingerichtet werden. Dieser Ausstellungsbereich hatte sich zuvor bereits bei den großen Sonderausstellungen „Wale – Riesen der Meere“ (30.6.2016-29.1.2017) und „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ (6.4.2017-28.1.2018) bewährt.

Schon lange hatte beim SMNK der Wunsch bestanden, die bedeutende Sammlung eiszeitlicher bzw. präziser pleistozäner Funde des Museums nicht nur an einem „Tag der offenen Tür“ im Sammlungskeller vorzustellen, sondern der Öffentlichkeit im Rahmen einer großen Ausstellung attraktiv präsentieren zu können. Möglich wurde dies nun endlich durch die vom Land Baden-Württemberg für die Große Landesausstellung bereitgestellten zusätzlichen Mittel. Der für die GLA gewählte Titel „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ sollte zum einen mit dem von vielen unerwarteten ehemaligen Vorkommen von Flusspferden – einem beliebten



Abbildung 1. Bereits vor ihrer Eröffnung wurde die Große Landesausstellung beworben. – Alle Fotos (außer anderweitig bezeichnet): SMNK (V. GRIENER)

Werbeträger – am Oberrhein verblüffen und für erhöhte Aufmerksamkeit sorgen; zum anderen sollte die Frage „Wie war die Eiszeit wirklich?“ darauf hinweisen, dass es ein Anliegen des Ausstellungsteams war, mit manchen falschen Vorstellungen über „die Eiszeit“ aufzuräumen (Näheres zum Ausstellungsprogramm in Abschnitt 1.2 und zur Ausstellungsentstehung in Abschnitt 1.3).

Zur Eröffnung der GLA steuerte Ministerpräsident KRETSCHMANN ein Grußwort bei. Auch an dem später im Jahr im Rahmen der Schriftenreihe „Karlsruher Naturhefte“ erschienenen Begleitbuch zur Ausstellung beteiligte er sich mit einem Grußwort. Vor der Eröffnung der Landesausstellung hatte sich Ehepaar KRETSCHMANN genügend Zeit genommen, um sich nach der Begrüßung durch Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ und die Kaufmännische Direktorin SUSANNE SCHULENBURG die Ausstellung durch die Kuratoren Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY und Dr. UTE GEBHARDT sowie weitere Mitglieder des Ausstellungsteams zeigen und erläutern zu lassen, sodass er während der Eröffnung – losgelöst vom Redemanskript – ein sehr positives und persönliches Feedback geben konnte.



Abbildung 2. Begeistert zeigt sich der Ministerpräsident bei der Eröffnung und findet viel Lob für die großartige Arbeit an der Großen Landesausstellung.



Abbildung 3. „Full House“ bei der Eröffnung der Großen Landesausstellung – könnte es anders sein? In der vorderen Reihe von links nach rechts: Die Mitkuratoren Dr. EDUARD HARMS, TILL KIRSTEIN und ANNA PRIM.

Unabhängig von derartigen Highlights ist ein abwechslungsreiches Ausstellungs- und Veranstaltungsprogramm zu unterschiedlichen Themen und in verschiedenen Formaten wichtig, um dem Stammpublikum immer wieder etwas Neues bieten zu können. Gerade beim Naturkundemuseum Karlsruhe erfreuen sich neben den Sonder- auch die Dauerausstellungen kontinuierlich großer Beliebtheit, insbesondere „Form und Funktion – Vorbild Natur“ im Erdgeschoss des Westflügels mit unterschiedlichsten Exponaten sowie lebenden Tieren in attraktiv gestalteten Aquarien und Terrarien. Insgesamt wurden im Jahr 2018 im SMNK 188.185 Museumsbesuche erfasst. Dies waren zwar knapp zehn Prozent weniger als im Vorjahr (208.636), es ist aber immerhin der drittbeste Wert seit der Einführung von Eintrittsentgelten im Jahr 1995.

Ein differenzierter Blick auf die Besucherzahlen von 2017 und 2018 zeigt, dass es neben Monaten mit fast identischen Besucherzahlen auch Monate gab, in denen 2018 deutlich mehr Besuche registriert wurden als im Vorjahr, z.B. ein Plus von 37 % im Mai. Die niedrigere Gesamtbesucherzahl von 2018 resultiert vorwiegend aus

den Monaten mit „Badewetter“ statt „Museums-wetter“. So gab es im bereits hochsommerlichen April ein Minus von über 50 % und in den noch sehr lange mit Sonnenschein und angenehmen Temperaturen aufwartenden Herbstmonaten Minuswerte von über 10 %. Der „Jahrhundertsommer 2018“ hat hier Spuren hinterlassen, wie auch die Besucherdaten anderer Museen zeigen.

Wichtig für die Aufrechterhaltung und Optimierung der Attraktivität des Museums ist aber auch, dass die weitere Gebäudesanierung vorangetrieben wird. Die Fortsetzung der Dach-, Fassaden- und Fenstersanierung des SMNK-Hauptgebäudes war Ende 2017 für April 2018 angekündigt worden. Im Mai 2018 wurde schließlich auf der Westseite des Gebäudes mit der Sanierung des Schieferdachs und der Verbesserung der Wärmedämmung begonnen. Die Räume unter dem Dach sind dafür von der Belegschaft der Referate Botanik, Entomologie, Museumspädagogik und Zoologie mit Unterstützung der Abteilung Zentrale Dienste ausgeräumt worden (Näheres hierzu in Abschnitt 1.4). Außenfassade und Fenster wurden im Vorfeld der Sanierung durch Fachfirmen begutachtet.



Abbildung 4. Die Flusspferde heißen die Reisenden am Karlsruher Hauptbahnhof willkommen.



Abbildung 5. Gruppenbild in der Landesausstellung. Von links nach rechts: Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY, Dr. SABINE MAHR, Ministerpräsident WINFRIED KRETSCHMANN, SUSANNE SCHULENBURG, GERLINDE KRETSCHMANN, Prof. Dr. NORBERT LENZ, Dr. UTE GEBHARDT.

Die Kapazitätsgrenze der Depot- und Lagerräume im Hauptgebäude ist inzwischen erreicht worden. Zum 1.7.2018 wurden von Vermögen & Bau (V&B) 450 m<sup>2</sup> Außenlagerfläche angemietet, die innerhalb kurzer Zeit wegen der Räumung der Dachmagazine West ausgelastet waren. Die erhoffte Anmietung (s. Jahresbericht 2017) einer Gesamtdepotfläche von fast 6.000 m<sup>2</sup> und deren Aufrüstung, für die eine Bauzeit von etwa acht Monaten veranschlagt wird, wurde 2018 zwar intensiv weiterverfolgt, doch ist es leider noch nicht zum Abschluss eines Mietvertrags gekommen. Folglich konnte auch die bauliche Aufrüstung des Außendepots noch nicht beginnen, bei der es insbesondere um die sichere und klimatisch optimale Unterbringung der Präparate geht.

Am 18.7.2018 fand eine Begehung des SMNK-Hauptgebäudes sowie des benachbarten Pavillons im Nymphengarten statt, an der Vertreter von V&B (Amt Karlsruhe), des Landeskriminalamtes (LKA) sowie Mitarbeiter des Hauses teil-

genommen und beide Gebäude unter Sicherheitsaspekten in Augenschein genommen haben, insbesondere auch die Ausstellungssäle sowie die Sammlungsräume. Gravierende Sicherheitsmängel weisen unter anderem die Türen und Fenster auf.

Die Denkmalschutzbehörde der Stadt Karlsruhe möchte jedoch die einfach verglasten, aus der Nachkriegszeit stammenden Fenster erhalten. Laut einem Schreiben des Zentralen Juristischen Dienstes der Stadt vom 4.5.2018 dürfen die Fenster nur ausgetauscht werden, wenn mindestens zwei Firmen mit nachweisbaren Referenzen in der Aufarbeitung und Ertüchtigung historischer Fenster bestätigen, dass eine Aufarbeitung und Ertüchtigung technisch unmöglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist. Das SMNK sieht dies kritisch, da viele Fenster desolat sind und deren Aufarbeitung viel Geld und Zeit kosten wird, was die Sanierung verzögern und dazu führen wird, dass die Gelder an anderer Stelle bei



Abbildung 6. Nur nicht den Kopf hängen lassen! Ende Juli machte das Modell des Pterosauriers *Hatzegopteryx thambema* schlapp und musste vorläufig abgehängt werden.

der Fortsetzung der Gebäudesanierung fehlen werden.

Außerdem besteht die Befürchtung, dass der Erhalt der einfach verglasten Fenster die aus konservatorischen Gründen dringend erforderliche Verbesserung des Raumklimas in den Ausstellungssälen und Sammlungsräumen beeinträchtigt. Ähnliche Probleme bestehen bezüglich der Erhaltungsfähigkeit der Glasdachprofile und der Lichtdeckenkonstruktion über dem zentralen Treppenhaus, welche die Denkmalschutzbehörde ebenfalls erhalten möchte, obwohl sich im „Jahrhundertssommer 2018“ wieder deutlich gezeigt hat, dass hier eine funktionierende Wärmeschutzverglasung dringend benötigt wird. Gerade im zentralen Treppenhaus werden in den Sommermonaten extrem hohe Temperaturen erreicht, die für Besucherinnen und Besucher ebenso wie für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter schwer erträglich und für die Exponate gefährlich sind. So besteht der Verdacht, dass die große Hitze eine Rolle gespielt hat, als mitten im Hochsommer am 26.7.2018 bei dem über dem Trep-

penhaus hängenden Modell eines Pterosauriers der Gattung *Hatzegopteryx* der Hals abknickte. Die lebensgroße Nachbildung mit einer Flügelspannweite von 12 Metern wurde aus Sicherheitsgründen abgehängt. Nach Sanierung dieses Gebäudebereichs soll das Modell in modifizierter Form wieder aufgehängt werden, da es sich um eine beim Publikum sehr beliebte Attraktion des Hauses handelt.

Zum Themenkomplex Modernisierung der Fenster zur langfristigen Bewahrung von Exponaten und Sammlungsgut hat Kurator Dr. ALBRECHT MANEGOLD in Zusammenarbeit mit Dr. MANFRED VERHAAGH und MICHAEL FALKENBERG, dem Baubeauftragten des SMNK, am 19.1.2018 eine mit Klimadaten aus Ausstellungs- und Sammlungsräumen gut dokumentierte Stellungnahme vorgelegt.

Bedenken der Denkmalschutzbehörde bereiten auch an anderer Stelle Sorgen: Die problematische und für Personen mit Handicap sowie Kinderwagen sogar gefährliche Situation an der Rampe zum Museumseingang konnte aus Denk-

malschutzgründen bisher nicht zufriedenstellend gelöst werden. Zwischenzeitlich hat Architektin REGINE DRAYSS (V&B) mit einer Steinmetzfirma Gespräche geführt, um zumindest durch eine beidseitige Erhöhung am Rand der Rampe die Absturzgefahr zu minimieren.

Beim Aufbau der GLA „Flusspferde am Oberrhein“ fielen Mängel am Terrazzoboden im großen Sonderausstellungssaal im Obergeschoss des Westflügels auf. Der Boden ist sehr uneben, weshalb große Ausstellungseinbauten nur mit einem erheblichen Mehraufwand für die Ausnivellierung möglich sind.

Die Videoüberwachungsanlage im Hauptgebäude wurde bis Ende 2018 fertig installiert und in Betrieb genommen, wofür eine Dienstvereinbarung mit dem Personalrat geschlossen wurde. Zu den weiteren Bauprojekten gehörten der Einbau einer Arbeitsplatzabsaugung in der geologischen Präparation und der Austausch der Gastherme gegen einen elektrischen Durchlauferhitzer in der zoologischen Präparation, der erforderlich wurde, nachdem der Schornsteinfeger Ende 2017 einen Mängelbericht erstellt hatte. Damit verbunden war die Erneuerung einer elektrischen Unterverteilung inklusive Zuleitung im Keller. Das Wirbeltier-Alkoholdepot wurde gemäß einem Maßnahmenkatalog der BAD-Gesundheitsvorsorge- und Sicherheitstechnik-GmbH von 2017 eingerichtet, wofür neben einer Gaswarnanlage

die Be- und Entlüftung, die gesamte Elektrik inklusive elektrischer Lautsprechanlage (ELA) und Brandmeldeanlage (BMA) neu installiert und der Fußboden ertüchtigt wurden. Das Vivariumsteam erhielt einen neuen Sanitärbereich im Keller. Außerdem wurde an verschiedenen Stellen im Keller damit begonnen, die marode und des Öfteren bereits geflickte Wasserleitung zu erneuern. Endlich zum Abschluss gebracht werden konnte die Erstellung der Feuerwehrpläne. In diesem Zusammenhang wurde ein Inhaltskatalog für alle Gefahrstofflagerplätze erstellt.

Dass Brandschutz auch bei Exponaten ein wichtiges Thema ist, kann am Beispiel des Modells einer schlüpfenden Hornisse (*Vespa crabro*) illustriert werden. Das im Maßstab 50:1 von MICHAELA FORTHUBER angefertigte Modell konnte im Berichtsjahr im Treppenhaus vor der Dauerausstellung „Welt der Insekten“ durch MICHAEL FALKENBERG, WOLFGANG HOHNER und ROLAND WENRICH wieder aufgehängt werden, nachdem es sehr aufwendig von ANGELA KRIEGLSTEIN und MICHAEL THOMAS ([www.michelangela-malerei.de](http://www.michelangela-malerei.de)) mit verschiedenen Brandschutzanstrichen versehen worden war. Die Künstler konnten sich aufgrund ihrer Erfahrungen in der Gestaltung von Theaterbühnen und Requisiten stückweise dem Modell und den darin verbauten Materialien annähern. Gerade bei älteren Modellen besteht bei derartigen Arbeiten stets ein erhebliches Risiko, irreversible Veränderungen zu bewirken.

Abbildung 7. Der Depotraum zur Unterbringung der Nass-Sammlung der WirbeltierzooLOGIE wurde von 2013 bis Anfang 2017 als technischer Betriebsraum des Vivariums genutzt. Nach Abschluss der notwendigen Sicherheitsmaßnahmen konnte das Depot Ende 2018 wieder bezogen werden. – Foto: A. MANEGOLD.



## 1.2 Abteilung Kommunikation

Die im Vorjahr am 5.4.2017 eröffnete große Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ wurde dem Publikum noch bis zum 28.1.2018 präsentiert. Hauptthemen waren die von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, aber auch in der interessierten Öffentlichkeit kontrovers diskutierten Fragen, wann und woher die ersten Menschen nach Amerika kamen und warum nach der Ankunft des Menschen in der Neuen Welt viele der bis dahin in Nord-, Mittel- und Südamerika noch existierenden Großtiere verschwanden. Gerade diese oft sehr skurril aussehende Megafauna mit Mammuts, Säbelzahnkatzen, riesigen Bodenfaultieren und Bisons, aber auch aktuelle Forschungsergebnisse zur Besiedlungsgeschichte Amerikas durch den Menschen faszinierten ein zahlreiches Publikum. Es war die erste umfassende Ausstellung zu den genannten Themen in Europa. Mit 94.425 registrierten Besuchen war die Ausstellung ausgesprochen erfolgreich, zumal in der genannten Besucherzahl knapp 10.000 weitere Museumsbesuche an besonderen Öffnungstagen, wie der Karlsruher Museumsnacht (KAMUNA) oder dem „Tag der

offenen Tür“, nicht enthalten sind. Auch in der überregionalen Presse („Die Zeit“, „Archäologie in Deutschland“) wurde über „Amerika nach dem Eis“ berichtet.

Noch bis zum 8.4.2018 wurde die am 22.11.2017 eröffnete kleine Sonderausstellung „Kegelrobben auf Helgoland – Fotografien von Lilo Tadday“ präsentiert. Seit rund 25 Jahren hält die auf der Nordseeinsel lebende Fotografin das Leben der Kegelrobben mit der Kamera fest. Gezeigt wurde eine Auswahl an Bildern, die den Besucherinnen und Besuchern die Robben mit ihren individuellen Charakteren und in den unterschiedlichen Lebenssituationen von Jungtieren über Halbwüchsige bis hin zu ausgewachsenen Tieren näherbrachten.

Bei der Frühlingsaktion „Natur kunterbunt“ begaben sich 6- bis 10-jährige Mädchen und Jungen am 7.4.2018 auf die Suche nach unterschiedlichen Farben in der Natur. Sie fanden heraus, was Farben sind und wie sie entstehen, warum z.B. das Mineral Quarz in verschiedenen Farbtönen vorkommt und warum grüne Pflanzen so wichtig für das Leben auf der Erde sind. Natürlich spielte auch die Tierwelt eine tragende Rolle: Manche



Abbildung 8. Auf in die Karlsruher Museumsnacht! Entspannte Atmosphäre vor dem Museum am 4.8.2018.





Abbildung 9. So mögen sie damals ausgesehen haben, die Flusspferde (*Hippopotamus amphibius*) am Oberrhein! – Foto: U. GEBHARDT.

Tiere zeigen ihren Feinden mit auffälligen Farben, dass sie giftig sind, während andere sich mit ihren gedeckten Braun- oder Grüntönen tarnen und im dichten Wald schwer zu sehen sind. Zum Schluss der Aktion nutzten die Kinder Farben aus der Natur für eigene kleine Kunstwerke.

Am 13.5.2018, dem Internationalen Museumstag, konnten Besucherinnen und Besucher die Dauerausstellungen kostenlos erkunden. Im Rahmen der Führung „Vernetzt! Zusammenhänge in der Natur“ wurde offenbar, dass in der Tierwelt viele Prozesse voneinander abhängen und sich gegenseitig beeinflussen.

Grundlage für die am 20.6.2018 eröffnete GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ war der große Fundus regionaler Originalobjekte aus der Pleistozän-Sammlung des Museums. Im Gegensatz zu anderen, thematisch verwandten Ausstellungen wurde der Fokus besonders auf den Wechsel von Kalt- und Warmzeiten gelegt. Denn entgegen landläufiger Vorstellung war es keineswegs immer eisig.

Der erste Saal der Ausstellung wurde den Fragen gewidmet, wie Eiszeitalter entstehen, was für unterschiedliche Klimazeugen aus den Kalt- und Warmzeiten am Oberrhein vorliegen und welche Eiszeitalter aus der Erdgeschichte bekannt sind. Im zweiten, deutlich größeren Ausstellungssaal wurden in einer stimmungs-

vollen, der Landschaft am Oberrhein nachempfundenen Inszenierung Pflanzen und Tiere der Würm-Kaltzeit und der darauf folgenden Eem-Warmzeit jeweils im Winter und im Sommer gegenübergestellt. So wurde das Publikum in die Lage versetzt, die Veränderungen in der Lebewelt im direkten Vergleich nachzuvollziehen. Eindrucksvolle Originalfunde, Präparate und eigens angefertigte Großmodelle eines Flusspferds (*Hippopotamus amphibius*), eines Europäischen Wasserbüffels (*Bubalus murrensis*), eines Merck'schen Waldnashorns (*Stephanorhinus kirchbergensis*) und eines Wollhaarnashorns (*Coelodonta antiquitatis*) konnten einen lebendigen Eindruck von der damaligen Lebewelt vermitteln. Veranschaulicht wurde dabei der Einfluss des natürlichen Klimawandels auf die Ökologie des Oberrheingrabens. So zogen während der Würm-Kaltzeit Wollhaarmammuts (*Mammuthus primigenius*), Wollhaarnashörner, Steppenbisons (*Bos priscus*) und Riesenhirsche (*Megaloceros giganteus*) durch die Steppenlandschaft der Region. Dagegen war es in der Eem-Warmzeit sogar etwas wärmer als heute. Hier lebten mächtige Europäische Waldelefanten (*Palaeoloxodon antiquus*), Waldnashörner, Wasserbüffel und Flusspferde.

Zur GLA wurde ein umfangreiches Begleitprogramm organisiert: Führungen, Abendveranstaltungen, Workshops, Kinderkurse und Kindergeburtstage, Vorträge sowie Sommerferien- und Winteraktionen. Ein Audioguide wurde erstellt,

damit sich Erwachsene und Kinder über die Ausstellungstexte, Exponate und Beschriftungen hinausgehend informieren konnten. Außerdem wurde mit einem eigens für die Ausstellung konzipierten und aufwendig gestalteten Rallyeblatt von der SMNK-Museumspädagogik Neuland betreten. Im Gegensatz zu den bisherigen „SchülerAktiv-Blättern“ konnten mit dieser Rallye nicht nur Schülerinnen und Schüler, sondern alle Interessierten zwischen 9 und 99 Jahren Fragen zu Objekten und Themen der Ausstellung beantworten. Mit einer UV-Lampe machten sie sich auf die Suche nach Spuren verschiedener Tiere und lösten Bilderrätsel mit einem speziellen Rotfilter. Am 19.7. und 10.10.2018 wurde zur Veranstaltung „Abends im Museum – Eiszeit Spezial“ eingeladen. „Dino“ FREY führte kurzweilig durch die Ausstellung und stand den Teilnehmenden danach bei einem kleinen Imbiss für Gespräche zur Verfügung. Bei einem Workshop am 27.10.2018 konnten Erwachsene und Kinder ab 9 Jahren unter Anleitung des Experimentalarchäologen RUDOLF WALTER, M.A., mit Feuersteinwerkzeugen einen Harpunenkopf bzw. eine Querangel aus echten Rehknochen anfertigen.

Am 18.7.2018 wurde die alljährliche Naturfotoausstellung „Glanzlichter“ eröffnet, die in diesem Jahr ihr 20-jähriges Jubiläum feierte. Aus Tausenden von Einsendungen hatte die Fachjury um MARA FUHRMANN (projekt natur & fotografie) in mehreren Kategorien die besten Naturfotos ausgewählt, die bis zum 16.9.2018 gezeigt wurden. Mit dabei waren wie immer auch die Gewinner der Sonderpreise Fritz-Pölkig-Award und Junior-Award.

Ebenso wie die „Glanzlichter“ feierte auch die KAMUNA am 4.8.2018 ihr 20-jähriges Bestehen. So war auch das Motto schnell gefunden: „Zwanzig“. Und natürlich drehte sich bei den Veranstaltungen alles um diese Zahl. So konnten die Besucherinnen und Besucher aus 20 Ausstellungs-Highlights ihr Lieblingsexponat aussuchen. Gewinner war Schwarzspitzen-Riffhai „Kalli“, der in der Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ seine Runden zieht. Mit einer 20 Fragen umfassenden Rallye konnten sich die jüngeren Gäste auf eine Reise durch die Ausstellungen begeben. Ob Highlight-Objekte, Entstehung des Lebens auf der Erde, kristalline Schönheiten, geologische Prozesse oder Flusspferde am Oberrhein – mit der „20“ im Blick ging es bei Führungen für Erwachsene und Kinder in die Dauerausstellungen und in die GLA. Dauer-

brenner waren auch bei der 20. KAMUNA das Kakerlakenrennen und der Insektenlichtfang. Bei einer Mitmachaktion konnten alle Furchtlosen mindestens 20-mal in verschiedene Fühlboxen greifen und erraten, welches naturkundliche Objekt sie berührt haben. An einem Basteltisch waren die jüngeren Gäste eingeladen, Buttons mit verschiedenen Tiermotiven zu basteln.

Beim Sommerferienprogramm drehte sich alles um die Große Landesausstellung. In der „Forschungsreise in die Eiszeit“ gingen 6- bis 10-jährige Kinder am 4. und 5.9.2018 der Frage nach, was Eiszeiten sind, wie sie entstehen und warum sich im Eiszeitalter immer wieder Warm- und Kaltzeiten abwechseln. Bei einer Rallye durch die Ausstellung erkundeten sie die Lebewelt am Oberrhein während des Eiszeitalters. Die Kinder lernten außerdem verschiedene Klimazeugen kennen, stellten ein kleines Gletschermodell her und ermittelten dabei spielerisch die Sprengkraft von gefrorenem Wasser.

Passend zur GLA wurde am 26.9.2018 die kleine Sonderausstellung „Eiszeitkunst“ eröffnet. Entwickelt wurde diese Wanderausstellung unter Federführung des Alb-Donau-Kreises, des Landkreises Heidenheim und der Stadt Ulm. Diese haben sich zur Dachmarke „Weltkultursprung“ zusammengeschlossen, um die „Wiege der Kunst“ bekannter zu machen. Von der Schwäbischen Alb stammen bis zu 40.000 Jahre alte Belege für einen entscheidenden Schritt der kulturellen Entwicklung der Menschheit: In Höhlen der Region nahe Ulm, im Alb-Donau-Kreis und im Landkreis Heidenheim wurden die ältesten von Menschen geschaffenen figürlichen Darstellungen von Tieren und Menschen sowie die ersten Musikinstrumente gefunden. Ausgestellt wurden hochwertige Repliken weltweit bekannter Funde, wie der Löwenmensch aus dem Hohlenstein Stadel, die „Venus vom Hohle Fels“ und das Mammut aus dem Vogelherd. Die ältesten Musikinstrumente sind Flöten aus Vogelknochen oder Mammutelfenbein. Ergänzt wurden diese Exponate durch eine Präsentation von Repliken faszinierender Eiszeitkunst aus weiteren Teilen der Welt.

Die für den 6.-7.10.2018 geplante alljährliche Frischpilzausstellung mit dem Sonderthema „Pilze an und bei Platanen“ und Beispielen des bekannten Naturfilmers und Naturfotografen KARL-HEINZ BAUMANN zum Thema Schleimpilze fiel leider dem heißen und trockenen Sommer zum Opfer.

Es gab nicht genügend Pilze, die man im Rahmen einer Ausstellung hätte präsentieren können.

Am 6.10.2018 fand der Aktionstag zur GLA „Flusspferde am Oberrhein“ statt. In einem vielfältigen Programm gab es den gesamten Tag über bei freiem Eintritt Führungen für Erwachsene und Kinder durch die GLA und durch die Sonderausstellung „Eiszeitkunst“. In speziellen Kinderkursen, die normalerweise nur an Wochentagen angeboten werden, konnten die jüngeren Gäste Tiere und Pflanzen aus dem Eiszeitalter kennenlernen sowie mit Naturfarben malen und damit die Kunst steinzeitlicher Menschen „nachahmen“. Bei Vorführungen erlebten die Besucherinnen und Besucher, wie Menschen der Steinzeit Lederbeutel herstellten und mit welcher besonderen Abschlagtechnik sie Steine bearbeiteten, um daraus Werkzeuge zu produzieren. Bei einem Gewinnspiel musste die Wassermenge geschätzt werden, die für die Herstellung eines kleinen Gletschermodells verwendet wurde. Außerdem konnte man sich mit einem Rätsel auf Spurensuche in die GLA begeben und Fußabdrücke eiszeitlicher Tiere bestimmen.

Zum mittlerweile 17. Mal fand am 10.11.2018 ein „Tag der offenen Tür“ im SMNK statt. Wie immer konnten Besucherinnen und Besucher bei freiem Eintritt Blicke hinter die Kulissen des Museums

werfen. Sie erfuhren interessante Details zu Präparaten und Objekten, die in den Magazinen verwahrt sind, und erhielten bei zahlreichen Führungen für Erwachsene und Kinder detaillierte Einblicke in die Dauerausstellungen und die GLA. Das Referat Museumspädagogik präsentierte neben Experimentekursen und Schulprojekten eine Auswahl der neuen „Forscherkurse“, mit denen 9- bis 11-Jährige ab Januar 2019 ausgewählte Themen der Naturkunde spielerisch erforschen können. Vorgestellt wurde außerdem das Projekt „Stadt.Wiesen.Mensch – Natur und Biodiversität vor der eigenen Haustür“, eine Kooperation des Museums mit der Stadt Karlsruhe, die Teil einer Initiative des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) ist (Näheres hierzu in Abschnitt 1.4). Wie jedes Jahr sorgte der Förderverein „Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e.V.“ am „Tag der offenen Tür“ für das leibliche Wohl.

Bei der Winteraktion „Leben im Schnee“ drehte sich am 8.12.2018 auch alles um das Eiszeitalter am Oberrhein. Eine Gruppe von 6- bis 10-jährigen Kindern machte sich gemeinsam mit Mitarbeitern des Referats Museumspädagogik auf eine Zeitreise ins Pleistozän und fand heraus, welche Strategien Pflanzen und Tiere damals entwickelten, um bei klirrender Kälte zu überleben. Sie erfuhren außerdem, worin sich Tiere in



Abbildung 10. Blick in die kleine Sonderausstellung „Eiszeitkunst“ mit hochwertigen Repliken der ältesten figürlichen Kunstwerke der Menschheit. Gefunden wurden die Originale in Höhlen auf der Schwäbischen Alb.

kalten Gegenden von Tieren in warmen Gegenden unterscheiden.

Seit dem 1.6.2018 steht die Abteilung Kommunikation des SMNK unter neuer Leitung: Frau Dr. CONSTANZE HAMPP trat die Nachfolge von Frau Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN an. Frau BRAUN war seit dem 14.11.1983 für das SMNK – damals noch „Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe“ genannt – tätig gewesen, zunächst als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Museumspädagogik, dann als wissenschaftliche Volontärin, anschließend über diverse Werkverträge, schließlich ab 1.4.1987 als Museumspädagogin auf fester Stelle. In den folgenden gut drei Jahrzehnten hat sie am Naturkundemuseum Karlsruhe bis zu ihrem Ausscheiden aus der Berufstätigkeit zum 31.5.2018 viele Spuren hinterlassen: durch ihre Ausstellungsarbeit, den Aufbau eines vielfältigen museumspädagogischen Angebots und eines abwechslungsreichen Veranstaltungsprogramms, schließlich als Leiterin der mit der Umwandlung des SMNK in

einen Landesbetrieb zum 1.1.2009 geschaffenen Abteilung Kommunikation. Sie wird dem SMNK als ehrenamtliche Mitarbeiterin erhalten bleiben und sich dabei vor allem der Fledermaussammlung widmen.

Die neue Abteilungsleiterin, Frau Dr. CONSTANZE HAMPP, kam aus München zum SMNK. Sie war mehrere Jahre als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Deutschen Museum in München tätig, wurde 2014 an der TU München im Fach Wissenschaftskommunikation promoviert und war u.a. auch als Geschäftsführerin einer Kommunikationsagentur mit den Schwerpunkten Wissenschaft und Medizin tätig.

### 1.3 Abteilung Geowissenschaften

Für die Abteilung Geowissenschaften stand nach dem Abbau der großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ ab Februar 2018 der Aufbau der Großen Landesausstellung „Flusspferde



Abbildung 11. Das Team der geowissenschaftlichen Präparation (v.l.n.r.) RIKE ZIMMERMANN, TIM NIGGEMEYER, ELENA PETER und CHRISTIANE BIRNBAUM gestaltet ein Diorama aus Naturmaterialien wie Reisig, Blättern und Ästen. Für die Wasserfläche kommt Kunststoff zum Einsatz. – Foto: U. GEBHARDT.

am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ im Mittelpunkt der Arbeit. Neben der Vermittlung der geologischen Grundlagen für die Entstehung von Warm- und Kaltzeiten lag der Schwerpunkt der Ausstellungsarbeit darauf, zahlreiche Objekte aus der Pleistozän-Sammlung des SMNK der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Kernstück der Ausstellung wurden großflächige naturgetreue Dioramen mit lebensgroßen, von der Firma Quagga Wildlife Art Associats aus Barcelona in Abstimmung mit dem SMNK gefertigten Modellen vom Flusspferd, dem Europäischen Wasserbüffel, dem Merck'schen Waldnashorn und dem Wollhaarnashorn (s. Abschnitt 1.2). Die Nashörner waren besonders wichtig, weil das SMNK über einen berühmten, bereits 1802 in Karlsruhe-Daxlanden gefundenen Schädel eines Waldnashorns verfügt, der von CARL CHRISTIAN GMELIN (1762-1837) für die Karlsruher Sammlungen übernommen worden war.

Etliche Ausstellungselemente wurden eigens für die GLA von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der geowissenschaftlichen Präparation angefertigt, z.B. ein Lemminggang unter einer Schneedecke, ein Biberdamm und eine Höhle für Winterschlaf haltende Murmeltiere. Außerdem wurden verschiedene künstliche und echte Pflanzen an pleistozäne Pflanzen angepasst und so konserviert, dass sie über die Dauer der Ausstellung erhalten bleiben. Andere Objekte mussten für die Ausstellung überarbeitet bzw. konserviert werden. Dazu gehörten großflächige Lackprofile, das Schädelfragment eines Auer-

ochsen (*Bos primigenius*) und weitere Fossilien. Besonders aufwendig waren die Restaurierung des Geweihs eines Riesenhirsches und die „Fossilisation“ des Abgusses eines rezenten Flusspferdschädels durch Umkolorierung.

Der eigentliche Aufbau der Dioramen erfolgte innerhalb von drei Wochen. In dieser kurzen Zeit wurden die Großmodelle sowie paläontologische und zoologische Objekte platziert, künstliche Wasserflächen gegossen, Schnee-, Kies- und Waldlandschaften mit den zugehörigen Pflanzen gestaltet und zahlreiche Vitrinen bestückt. Dass dies alles termingerecht und optisch höchst ansprechend gelungen ist, ist einem hervorragend funktionierenden Team zu verdanken, zu dem neben der Belegschaft der Präparation auch Praktikantinnen und Praktikanten sowie ehrenamtliche Helferinnen und Helfer gehörten. Die Koordination sowie ein Großteil der technischen Umsetzung und Präparationsarbeiten lag bei CHRISTIANE BIRNBAUM und TIM NIGGEMEYER, die in ELENA PETER, BEATE STÄBLEIN und RIKE ZIMMERMANN sachkompetente Unterstützung fanden. Sämtliche ausstellungsrelevanten Gewerke und Ausschreibungen wurden von Dr. SABINE MAHR engagiert und zuverlässig koordiniert. Die Ausstellung wurde im Rahmen des German Design Award 2019 mit einer „Special Mention“ in der Kategorie „Fair and Exhibition“ für „herausragende Designqualität“ ausgezeichnet. Möglich wurde dies, weil auch das Gestalter-Team, die Arbeitsgemeinschaft Sieveking von Borck, Bach Dolder Architekten und SABRINA FRITZ, hervorragende Arbeit geleistet hat.

Abbildung 12. CHRISTIANE BIRNBAUM restauriert das Geweih eines Riesenhirsches (*Megaloceros giganteus*) für die GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. – Foto: U. GEBHARDT.



Die Abteilung Geowissenschaften hat sich im Jahr 2018 aber auch noch weiteren Projekten gewidmet. So hat das von Dr. UTE GEBHARDT geleitete Referat für Geologie, Mineralogie und Sedimentologie ein Grobkonzept für eine Dauer-ausstellung über die miozäne Lebewelt am Höwenegg für die Stadt Immendingen erstellt. Nach langjährigen, mittlerweile eingestellten Grabungen an der weltweit wichtigen Fundstelle miozäner Großsäuger sollen in Immendingen im Unteren Schloss mehrere Räume den Funden vom Höwenegg gewidmet werden. Darüber hinaus sind die allgemeine Geologie, der Vulkanismus am Höwenegg und weitere naturkundliche Besonderheiten der Umgebung als Themen vorgesehen.

Frau GEBHARDT setzte außerdem die Arbeiten zur hochauflösenden Stratigraphie im Permokarbon fort. Während eines 4-wöchigen Aufenthalts im Kernlager des Landesamts für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt wurden ca. 120 m Bohrkern der Bohrung Schadewalde feinstratigraphisch dokumentiert. Diese Bohrung ist seit langem in Bearbeitung, jedoch konnte bisher kein überzeugendes Modell zur stratigraphischen Einstufung erstellt werden. Mit der erneuten Dokumentation dieser Bohrung zeichnet sich jedoch eine Lösung ab: Es wurden Altersdaten gemessen und Fossilien gefunden, die es wahrscheinlich machen, dass der unterste Teil dieser Bohrung erheblich älter ist als bisher angenommen.

In der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission, deren langjähriger Sekretär Frau Dr. GEBHARDT ist, wurden die Arbeiten an der Stratigraphischen Tabelle Deutschlands (STD 2016) abgeschlossen. Im Juni erschienen die Erläuterungen zu dieser Tabelle in der „Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften“ (ZDGG).

Zwei besonders berühmte Objekte der geowissenschaftlichen Sammlungen des SMNK wurden 2018 in großen Sonderausstellungen in anderen Bundesländern präsentiert: Ein Bruchstück eines Mammut-Stoßzahns, das Mitte des 18. Jahrhunderts mit der Aufschrift „UNICORNU – FOSSILE“ versehen wurde, weil es als Stirnzapfen eines Einhorns gedeutet worden war, wurde vom 23.3.-9.9.2018 im LWL-Museum für Archäologie in Herne in der Ausstellung „Irrtümer & Fälschungen der Archäologie“ gezeigt, und das Marmor- oder Mineralienstränkchen

von KAROLINE LUISE von Baden aus der Zeit um 1770 wurde vom 27.5.-27.10.2018 im Schloss Friedenstein Gotha im Rahmen der Sonderausstellung „Gotha vorbildlich! – Modellsammlungen um 1800“ ausgestellt.

Neben vielen erfreulichen Nachrichten hatte die Abteilung Geowissenschaften im Jahr 2018 aber auch einen Todesfall zu beklagen: Am 6.8.2018 verstarb der frühere, hochgeschätzte Mineraloge des Hauses, Dr. ISTVÁN BARANYI, nach schwerer Krankheit.

In dem von Abteilungsleiter Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY geleiteten Referat Paläontologie und Evolutionsforschung wurde parallel zu den Ausstellungsvorhaben die Arbeit an weiteren, oft langfristig angelegten Projekten fortgesetzt. So wurde das Großprojekt „Initialisierung eines wissenschaftlichen Grabungsverbundes in der aufgelassenen Tongrube Unterfeld bei Rauenberg“ unter Leitung von E. FREY mit der Promotion von KRISTINA ECK (Universität Heidelberg) im Jahr 2018 erfolgreich abgeschlossen. Die Doktorarbeit von K. ECK liefert die Grundlage für neue und nachhaltige wissenschaftliche Grabungen in der Tongrube Unterfeld bei Rauenberg, die im Frühsommer 2019 beginnen sollen.

Die langjährigen Grabungen am Höwenegg (Miozän, Obere Süßwassermolasse, s.o.) haben eine große Anzahl von Schildkröten zu Tage gefördert. Nach einem erfolgreichen Erasmus-Projekt von IRENA PAPPA (Universität Patras, Griechenland) wurde unter Leitung von Dr. GIORGOS ILIOPOULOS (Universität Patras) und E. FREY ein Promotionsprojekt für I. PAPPA über die miozänen Schildkröten der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands ins Leben gerufen. Betreuer sind E. FREY und G. ILIOPOULOS. Die Projektarbeit wird an der Universität Patras und am SMNK durchgeführt. Dafür wurden große Teile des Schildkrötenmaterials aus den Höwenegg-Grabungen an die Universität Patras entliehen, vertreten durch G. ILIOPOULOS, während die fragilsten Stücke in Karlsruhe verblieben. Finanziert wird das Projekt unter anderem aus EU-Mitteln über die Universität Patras.

Die Erforschung der Biochemie der sogenannten „Höllenglocken“ („Hells Bells“) in den Unterwasserhöhlen nahe Tulum auf der Halbinsel Yucatán (Quintana Roo, Mexiko) ergab, dass es sich bei den glockenförmigen Kalkgebilden um eine bis-

lang unbekannte Lebensgemeinschaft aus Bakterien handelt, die offenbar nur in der Mischzone zwischen Süß- und Salzwasser leben können. Das Gemisch aus verschiedenen Nitratbakterien lebt bei völliger Dunkelheit in sauerstoffarmem Wasser und hat das Potential, den pH-Wert des Wassers zu senken und den dort gelösten Kalk gezielt am Rand der Höllenglocken zu fällen. Das Projekt fand im Januar 2018 in einer viel beachteten Publikation unter der Autorenschaft von Prof. Dr. WOLFGANG STINNESBECK (Universität Heidelberg), E. FREY u.a. seinen Abschluss. Die Unterwasserhöhlen bei Tulum lieferten aber auch neue Hinweise darauf, dass die Halbinsel Yucatán während des Pleistozäns geografisch isoliert gewesen sein muss. Nach der Beschreibung eines endemischen Nabelschweins wurde von SARAH STINNESBECK, W. STINNESBECK, E. FREY und weiteren Autoren eine endemische Jaguar-Art beschrieben: *Panthera balamoides*. Die Arbeit erschien im Dezember 2018.

Auch die Dinosaurierforschung im Nordosten Mexikos erbrachte neue Daten. So wurden erstmals Vertreter der Parksosauridae nachgewiesen, kleine Vogelbeckensaurier (Ornithischia), und eine neue Ankylosaurierart wurde beschrieben. Es zeichnet sich ab, dass sich während der späten Kreidezeit im Nordosten Mexikos eine eigenständige Dinosaurierfauna entwickelt hatte, die durch eine bislang unbekannte Barriere von weiter nördlich gelegenen Gebieten getrennt war. Im Norden des mexikanischen Bundesstaates Coahuila wurde eine neue Hadrosaurier-Fundstelle entdeckt, die Knochen in herausragender Qualität liefert. Die Knochen sind so gut erhalten, dass sie im Rahmen einer Dissertation bearbeitet werden sollen, die von E. FREY und W. STINNESBECK betreut wird. Die Genehmigung dazu liegt bereits vor, ein Antrag bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist in Vorbereitung.

Außerdem wurde 2018 ein weiteres Forschungsvorhaben in Lateinamerika vorbereitet. Es handelt sich um die Bearbeitung fossiler Menschenknochen aus den bolivianischen Städten Cochabamba, La Paz und Tarija. Die Skelette sollen zwischen 5.000 und 8.000 Jahre alt und im Kontext mit Megafauna gefunden worden sein. Zudem sollen die Skelette für den modernen Menschen sehr archaische Merkmale aufweisen, weshalb das Alter der Knochen zweifelhaft ist. Ein von W. STINNESBECK bei der DFG gestellter Antrag wurde bewilligt. Zu den Kooperationspart-

nern gehören E. FREY (SMNK) und die Archäologin Dr. OLGA GABELMANN (Universität Bonn).

#### 1.4 Abteilung Biowissenschaften

Für das Referat Botanik stand 2018 bereits im Zeichen der geplanten Auslagerung der Kryptogamen-Herbarien, die wegen der im Ostflügel für 2019 vorgesehenen Dachsanierung notwendig wird und umfangreiche, zeitaufwendige Planungen und Vorbereitungen erfordert. Nachdem die bisherige Referatsleiterin und Kuratorin Dr. SIMONE LANG das SMNK zum 30.6.2018 für eine Forschungsstelle im norwegischen Svalbard (Spitzbergen) verlassen hatte, wurde das Referat vom Leiter der Abteilung Biowissenschaften, Dr. HUBERT HÖFER, kommissarisch geleitet. Ein Großteil der kuratorischen Aufgaben wurde erfreulicherweise von MATTHIAS AHRENS und den technischen Mitarbeiterinnen ANDREA MAYER und SUSANNE DANNENMAIER sowie der Volontärin RAMONA BUCHHEIT erledigt, unterstützt von den beiden Bundesfreiwilligendienstleistenden CONSTANTIN FLEISSNER und LILLY SCHMIDT. Nicht zuletzt leisteten auch die ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wieder sehr wertvolle Arbeit.

Frau LANG hat ihre Arbeiten an einer verbesserten Methode zur Bestimmung der spezifischen Blattoberfläche („*specific leaf area*“, SLA) von Laub- und Lebermoosen noch abgeschlossen. Als Vergleich wurde die SLA von einigen im Schwarzwald gesammelten Gefäßpflanzenarten gemessen, wodurch sich die für verschiedene Moosarten ermittelten Werte besser interpretieren lassen.

Unter Leitung von Frau LANG wurden für die Präparation der Herbarbelege detaillierte Anweisungen erstellt, außerdem wurden Vorschriften für die zukünftigen Arbeitsabläufe zur Schädlingsbekämpfung im Herbar erarbeitet und Betriebsanweisungen für verschiedene technische Geräte und für den Umgang mit Chemikalien verfasst. Diese Unterlagen sind für die Einarbeitung neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unerlässlich und werden auch dem künftigen Referatsleiter und Kurator für Gefäßpflanzen, Dr. JOSEF SIMMEL (Stellenantritt: 1.2.2019), die Arbeit erleichtern.

MATTHIAS AHRENS entdeckte bei der Bearbeitung einer externen Anfrage zur großen Freude zahlreiche Belege der aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stammenden Sammlung „Vinzent's

texanische Pflanzen“. Die von CHARLES VINZENT (1816-1882) zwischen 1844 und 1847 in Texas gesammelten Belege wurden vom damaligen Museumsdirektor MORITZ SEUBERT (1818-1878) bestimmt und im Auftrag des Oldenburgischen Botanikers OTTO BÖCKELER (1803-1899) zum Verkauf angeboten. Nur wenige Herbarien besitzen umfangreichere Teile dieser durch Typen wertvollen Sammlung. M. AHRENS konnte durch die Aufstockung seines Stellenanteils 2018 außerdem im Moos- und Flechtenherbar begonnene Arbeiten (Nachlass G. PHILIPPI, Vergleichssammlung *Cladonia*) fortführen und stand auch für Fragen im Zusammenhang mit der anstehenden Herbar-Auslagerung zur Verfügung.

Die klassisch-morphologische und molekulare Charakterisierung von pflanzenparasitischen Rostpilzen im Rahmen des Verbundprojekts *German Barcode of Life* (GBOL-II-Gehölzrostpilze), geleitet von Dr. MARKUS SCHOLLER, Kurator für Pilze und Algen am SMNK, sowie Dr. BEN BUBNER (Thünen-Institut, Waldsiedersdorf), wurde erfolgreich fortgesetzt. Eine Untersuchung im Rahmen des Projekts konnte in der Zeitschrift „Mycological Progress“ (SCHOLLER et al. 2018) publiziert werden. Bedeutend sind die Ergebnisse zur Gattung *Milesina*, zu der die wissenschaftliche Volontärin RAMONA BUCHHEIT wichtige neue taxonomisch-morphologische Erkenntnisse mithilfe der Licht- und Rasterelektronenmikroskopie

beitragen konnte. Diese Ergebnisse korrelieren gut mit den am Thünen-Institut ausgewerteten Sequenzdaten und wurden zur Publikation in der renommierten Zeitschrift „MycKeys“ eingereicht. Unabhängig davon wurden mehrere hundert zusätzliche genetische Barcodes von Rostpilzen der Gattungen *Coleosporium*, *Milesina*, *Melampsora* und *Pucciniastrum* angefertigt und die wissenschaftlich bedeutsamen Referenzbelege im Pilzherbarium des SMNK deponiert. Einige dieser Sequenzdaten konnten auch im Projekt „Pilzflora Wilder See“ genutzt werden. In diesem Projekt, an dem Mitarbeiter aus ganz Deutschland und dem Elsass beteiligt sind, konnten die wissenschaftlichen Arbeiten abgeschlossen werden. Es wurden rund 2.200 Belege, verteilt auf mehr als 600 Arten, erfasst. Die Belege wurden ausnahmslos digitalisiert und im Pilzherbarium des SMNK deponiert. Es ist eine wichtige Referenzsammlung, die fortan der Wissenschaft zur Verfügung steht. Die Ergebnisse sollen 2019 als Sonderausgabe der „Zeitschrift für Mykologie“ publiziert werden.

Für die geplante Ausstellung „Pilzflora Wilder See“ im Regierungspräsidium Karlsruhe (Eröffnung am 12.9.2019) wurde ein Konzept entworfen. Bei der Konzepterstellung, auch für ein Buchmanuskript zur Ausstellung, wurde M. SCHOLLER von MAX WIENERS unterstützt (über einen Werkvertrag finanziert). Aus dem 2017 abgeschlos-



Abbildung 13. RAMONA BUCHHEIT verbrachte zwei Wochen am Thünen-Institut in Waldsiedersdorf bei Berlin, um bei der DNA-Extraktion aus Rostpilz-Herbarmaterial und deren Amplifizierung mitzuhelfen. – Foto: B. BUBNER.



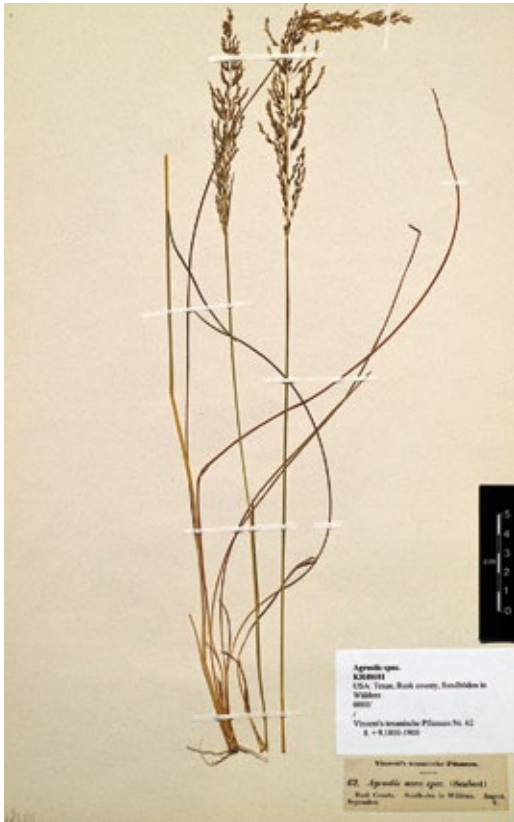


Abbildung 14. Aufgrund einer Anfrage wurden im Gefäßpflanzen-Herbar zahlreiche Belege einer texanischen Pflanzensammlung aus dem 19. Jahrhundert gefunden, die einige Typen enthält, darunter den abgebildeten Syntypus von *Vilfa vinzenti*. Heute wird die von E. G. von STEUDEL beschriebene *V. vinzenti* als Synonym zu *Sporobolus junceus* (= *Agrostis juncea*) gestellt. Als neue Art erkannte sie M. SEUBERT, der zwischen 1846 und 1878 Direktor des Karlsruher Naturkundemuseums war.

Abbildung 15. Ein weiteres Gras aus dieser Sammlung, *Uniola latifolia* MICHX (= *Chasmanthium latifolium* (MICHX) H. O. YATES), das in Europa wegen der großen Blütenstände in Gärten kultiviert wird.

senen KLIMOPASS-Projekt „Exotische Gehölze und Diversität der Ektomykorrhiza-Pilze im urbanen Grünflächenbereich“ resultierten u.a. zwei für die Wissenschaft neue Pilzarten: die Trüffel *Genabaea urbana* und der Risspilz *Inocybe strickeri*, die mit ANJA SCHNEIDER und M. SCHOLLER als Co-Autoren in internationalen Zeitschriften publiziert wurden (ALVARADO et al. 2018, BANDINI et al. 2018). Über die zwei neuen Pilze aus Karlsruhe wurde auch in der regionalen Presse berichtet.

Die Aufarbeitung des Greifswalder Pilzherbariums wurde mit fünf technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gestartet: CLAUD DÜRRLER und KATHARINA KLÖCKNER (jeweils finanziert durch die

Kulturstiftung der Länder), BEATE FISCHER (ehrenamtliche Mitarbeiterin), ANTHONY HASSLBERGER (AGH-Kraft) und SAMUEL KAUDERER (Bufdi). M. SCHOLLER, der die Arbeiten kontrolliert und die taxonomisch-nomenklatorischen Arbeiten übernimmt, hat bereits sehr interessante Belege aussortiert, die später Gegenstand der Forschung werden könnten. C. DÜRRLER, S. KAUDERER, K. KLÖCKNER und M. SCHOLLER präsentierten auch Belege aus der Sammlung im Rahmen des „Tags der offenen Tür“.

Insgesamt sechs Wochen verbrachten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Ehrenamtler der AG Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein

Karlsruhe (PiNK) damit, etwa 8.000 Belege der Sammlung Prof. HANNS KREISEL zu reinigen, zu verpacken und in Kästen alphabetisch zu ordnen. Die Sammlungen sind nun für den anstehenden Umzug vorbereitet. Diverse Sammelexkursionen (Schwarzwald, Allgäu, Steiermark, Vogesen) wurden von R. BUCHHEIT und M. SCHOLLER durchgeführt, meist im Rahmen des GBOL-Projekts. Das sehr trockene Jahr 2018 führte dazu, dass die seit 2003 alljährlich stattfindende Frischpilzausstellung erstmals abgesagt werden musste (s. Abschnitt 1.2).

In dem von Dr. HUBERT HÖFER geleiteten Referat Zoologie befassten sich die Kuratoren Dr. HÖFER und Dr. ALBRECHT MANEGOLD mit hohem Zeitaufwand mit der Planung der Auslagerung von Sammlungsteilen in das künftige Außenlager in Karlsdorf-Neuthard. Dr. MANEGOLD übernahm dabei die Koordination der Planung und Vorbereitung und die Kommunikation mit V&B, der Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH sowie innerhalb des SMNK. Er organisierte auch den Betriebsausflug nach Mannheim am 17.9.2018, bei dem das Technoseum und der Luisenpark besucht wurden.

Dr. HÖFER war zum einen als Abteilungsleiter in diese Planungen einbezogen, zum anderen mit Konzepten und Planungen zur Digitalisierung vieler Aufgaben und Arbeitsabläufe befasst. Die Digitalisierung war 2018 insgesamt ein zentrales Thema. Unter dem Titel „Digitale Wege ins Museum“ fördert und fordert das MWK moderne Ansätze und Wege der Wissensvermittlung. Nach Aufforderung durch das MWK haben Dr. CONSTANZE HAMPP und Dr. HÖFER einen Antrag auf Förderung des Vorhabens „Online-Wissensportal: Vielfältig.Vernetzt“ im Rahmen des vom MWK finanzierten Programms „Digitale Wege ins Museum II“ gestellt, der inzwischen vollumfänglich genehmigt wurde.

Wichtige Unterstützung bei dieser Antragstellung sowie im gesamten Bereich Digitalisierung und Datenmanagement erhielt Dr. HÖFER von Dr. FLORIAN RAUB, der neben seiner Arbeit im DFG-Projekt „Mobilisierung von Spinnendaten“ über Mittel des Hauses auch Grundlagen für die digitale Erfassung der botanischen Sammlungen sowie Möglichkeiten der Standort- bzw. Objektverwaltung mit Barcodes im Datenbanksystem Diversity Workbench (DWB) vor dem Hintergrund der anstehenden Auslagerung ermittelt hat. Zusammen

mit den Mitarbeitern Dr. STEFFEN BAYER und Dr. THOMAS STIERHOF wurden die Forschungsarbeiten im laufenden DFG-Projekt erfolgreich fortgeführt. Hier standen neben der fast abgeschlossenen taxonomischen Bearbeitung der Springspinnengattung *Corythalia* durch S. BAYER konzeptionelle Arbeiten an DWB und inhaltliche Arbeiten (Anreicherung, Qualitätsprüfung) an den arachnologischen Datenbanken des SMNK im Mittelpunkt. Aus den sehr positiven Erfahrungen mit diesem Datenbanksystem, das seine besondere Stärke neben der Sammlungsverwaltung vor allem als virtuelles Forschungssystem entfaltet, resultiert das von H. HÖFER und F. RAUB koordinierte Vorhaben, DWB als zentrales Datenbanksystem zu implementieren und in Zusammenhang mit der zukünftigen Verwaltung von Bildern und anderen Medien mit einem Digital-Asset-Management-System im Haus möglichst vielfältig zu nutzen, auch für die Einspielung in Webseiten und Webportale.

Die Erfassung der Blockhalden-Stachelwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* wurde mit der Masterarbeit von LAURA KASTNER und der Publikation eines Teils der Ergebnisse in „Carolinea“-Band 76 erfolgreich abgeschlossen. Die Untersuchung der Spinnenfauna der Blockhalden im Schwarzwald in Kooperation mit JÖRN BUSE vom Nationalpark Schwarzwald und INGMAR HARRY (Freiburg) wird aber weitergeführt. Dazu wurden Exkursionen in den Nationalpark, zum Battert und in den Südschwarzwald durchgeführt.

TOBIAS BAUER, der bereits im Vorjahr als Volontär, zusammen mit der entomologischen Volontärin DANIELA WARZECHA, und in Kooperation mit dem Gartenbauamt der Stadt Karlsruhe, die Diversität von Wiesen im Stadtbereich untersucht hat, intensivierte die Feldarbeiten für seine im Rahmen eines Forschungsstipendiums der Friedrich-Ebert-Stiftung geplante Promotion (Universität Landau). Er übernahm auch einen Teil der erstmals am SMNK angebotenen Lehrveranstaltung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für Studierende der Geoökologie im 5. Semester (Vorlesung, Bestimmungsübungen und Geländeübungen zu Spinnentieren, Insekten und Wirbeltieren, gemeinsam mit E. FREY, H. HÖFER, M. VERHAAGH und D. WARZECHA) und zusammen mit H. HÖFER die fachliche Betreuung der Bachelor-Arbeiten von Studierenden, die an dem Kurs teilgenommen hatten.

Im Jahr 2018 wurden dem SMNK und dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS) vom MWK zusätzliche Haushaltsmittel für Projekte der Wissenschaftskommunikation zum Thema Biodiversität zugeteilt. Die Vorarbeiten der beiden Volontäre DANIELA WARZECHA und TOBIAS BAUER zur Artenvielfalt von Bienen und Spinnen in städtischen Grünflächen boten einen hervorragenden Ausgangspunkt für ein eineinhalbjähriges, integratives und partizipatives Kommunikationsprojekt mit dem Titel „Stadt.Wiesen.Mensch – Natur und Biodiversität vor der eigenen Haustür“. Dieses referatsübergreifende Projekt der Wissensvermittlung zielt auf die Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit für das Thema „Natur und Biodiversität vor der eigenen Haustür“ vor dem aktuellen Hintergrund des Insektensterbens. Ausschlaggebend waren hierfür nicht nur die interessanten bisherigen Ergebnisse, sondern auch das vielfältige Interesse von Passanten im Zuge der Untersuchungen. Gemeinsam mit der Abteilung Kommunikation haben die Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter der Entomologie und Zoologie bereits die Internetseiten [www.stadt-wiesen-mensch.de](http://www.stadt-wiesen-mensch.de) erstellt und mit einem Falblatt das Vorhaben beim „Tag der offenen Tür“ im Museum vorgestellt. Im Folgejahr 2019 sollen gemeinsame Veranstaltungen auf den Untersuchungsflächen mit verschiedenen Interessensgruppen stattfinden sowie Erhebungen zum ästhetischen Wahrnehmen städtischer Grünflächen. Das Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt des SMNK mit

dem Gartenbauamt und dem Umweltamt der Stadt Karlsruhe.

Darüber hinaus wurden im Referat Zoologie mehrere Sammlungen mithilfe von befristet angestellten und ehrenamtlich für das SMNK tätigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bearbeitet. EILEEN NGUYEN hat die Erfassung der historischen Conchyliensammlung weiter vorangetrieben und damit sowohl die Vermögensbewertung als auch die anstehende Umlagerung dieser Sammlung ins neue Außendepot vorbereitet. Die Mitarbeiterin im Bundesfreiwilligendienst HANNA PAULSCH hat im Zuge der Digitalisierung 6.834 Zeichnungsblätter von FRIEDRICH KIEFER aus der Sammlung der Ruderfußkrebse (Copepoda) eingescannt. Die Scans sollen im nächsten Schritt in einer Datenbank mit den Belegen (Dauerpräparate) verknüpft und mobilisiert werden. Der neue ehrenamtliche Mitarbeiter und Experte für Schließmundschnecken (Clausiliidae) OTTO ECKERT arbeitete mit viel Herzblut und Unterstützung durch E. NGUYEN und F. RAUB an der Aufstellung und Digitalisierung der von ihm angelegten und dem SMNK übergebenen Sammlung der Clausiliidae.

Bereits im Vorjahr 2017 unter Federführung von H. HÖFER von den Kuratoren der Entomologie und Zoologie verfasst, erschien 2018 die Übersicht über die zoologischen Sammlungen des SMNK als Kapitel in dem vom Springer-Wissenschaftsverlag verlegten Buch „Zoological



Abbildung 16. Die 2017 begonnenen Untersuchungen der Blockhalden im Nationalpark Schwarzwald wurden 2018 fortgesetzt. Schwerpunkte waren die Spinnenfauna in der Tiefe der Halden und Fragen zur Ausbreitung der Blockhalden-Stachelwolfspinne, die mit Bodenelektoren (Bild) und Flugfallen angegangen wurden. – Foto: H. HÖFER.

collections of Germany: the animal kingdom in its amazing plenty at museums and universities“ (s. Abschnitt 12.2).

Dr. ALBRECHT MANEGOLD, Kurator für Wirbeltiere am SMNK, war im Jahresverlauf neben der Planung des dringend benötigten neuen Außendepots auch in die Umzugsvorbereitungen eingebunden. Im Mai 2018 wurde mit dem ersten Bauabschnitt der Dach- und Fassadensanierung des Hauptgebäudes begonnen (vgl. Abschnitt 1.1). Um den Fortschritt der Baumaßnahmen zu ermöglichen, wurden mehrere Lagerräume im Dachgeschoss geräumt, koordiniert durch den Baubeauftragten M. FALKENBERG und A. MANEGOLD. Von V&B waren 450 m<sup>2</sup> Außenlagerfläche angemietet worden, sodass die Räumung des Dachmagazins West und die Einlagerung bis August 2018 abgeschlossen werden konnten.

Ende 2018 konnten die in Alkohol und anderen Konservierungsflüssigkeiten fixierten Wirbeltierpräparate (Nass-Sammlung) in ihren angestammten und inzwischen nach aktuellen Sicherheitsvorgaben ertüchtigten Depotraum zurückkehren, der von Herbst 2013 bis Anfang 2017 während des Wiederaufbaus des Westflügels für die provisorische Unterbringung von Vivariumstechnik benötigt worden war. Damit ist die Nass-Sammlung erstmals seit über fünf Jahren wieder zugänglich. Allerdings wird die Neuaufstellung der einzelnen Sammlungsteile, der Austausch von Konservierungsmittel und Aufbewahrungsgefäßen noch viel Zeit in Anspruch nehmen. Auch die Einordnung von mehreren tausend in Alkohol fixierten Fledermaus- und Kleinsäugerbelegen im Depotraum steht noch aus. Ebenfalls im Jahr 2018 wurde ein weiterer Kellerraum von M. FALKENBERG und A. MANEGOLD geräumt und für den Umbau für die Wirbellosen-Nass-Sammlung vorbereitet. Die Neuaufstellung dieser Sammlungsteile wird dringend benötigt, da sie seit einigen Jahren wegen des Platzmangels kaum zugänglich sind.

Dr. MANEGOLD und die zoologische Präparatorin ALMUTH MÜLLER waren am Abbau der Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ und am Aufbau der GLA „Flusspferde am Oberrhein“ beteiligt. In Zusammenarbeit mit der Abteilung Kommunikation wurde von Dr. MANEGOLD der Austausch von Schau- und Hands-on-Präparaten im Rotary-NaturRaum in die Wege geleitet, auch um ein einheitlicheres Erscheinungsbild zu erzielen.

Die Digitalisierung der Wirbeltiersammlung wird auf verschiedenen Ebenen vorangetrieben: Seit den 1990er-Jahren wurden die Daten zur Fledermaussammlung in erster Linie von Dr. URSULA HÄUSSLER in Form von Excel-Tabellen gepflegt. Diese Tabellen wurden von LAURA KASTNER überarbeitet, sodass mithilfe von F. RAUB 3.841 Datensätze nach DWB importiert werden konnten. A. MÜLLER widmete sich einem weiteren Projekt, das die Digitalisierung eines bislang unveröffentlichten Manuskripts des ehemaligen Kurators der Wirbeltiersammlung, RALF ANGST, und des langjährigen ehrenamtlichen Mitarbeiters des SMNK, GÜNTHER MÜLLER, zum Gegenstand hat. In diesem Manuskript wurden alle Belege für in Baden nachgewiesene Vogelarten, die sich in der im 2. Weltkrieg zerstörten Vogelsammlung befanden, nach Katalog- und Karteinträgen zusammengefasst, darunter auch historische Nachweise für Großtrappen, die z.T. noch nicht im Grundlagenwerk „Die Vögel Baden-Württembergs“ berücksichtigt worden sind. Ein Digitalisierungsprojekt zur Tangajika-Sammelreise (1962/63) des ehemaligen Hauptkonservators für Zoologie, HELMUT KNIPPER (1914-1974), wurde mithilfe der Badischen Landesbibliothek (BLB) in die Wege geleitet: Vom Team Digitalisierung der BLB (BEATE EHLIG, ANNETT OBERHOFF, Dr. LÜDGER SYRÉ) wurden knapp 150 Sammelprotokolle und 50 Umrisszeichnungen verschiedenster ostafrikanischer Säugetiere eingescannt. Diese Digitalisate sollen um Objektfotos ergänzt, mit den entsprechenden Datensätzen verknüpft und langfristig über ein Portal frei recherchierbar sein. Die Fotoausrüstung des Referats Zoologie wurde um portables Fotostudiozubehör ergänzt, sodass jetzt mit der professionellen Dokumentation der Exponate in Karlsruhe und Bad Wildbad vor ihrer Umlagerung in das zukünftige Außendepot begonnen werden kann (A. MANEGOLD, E. NGUYEN).

Unter Federführung von Dr. GERALD MAYR (Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt/Main) und in Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen von der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Krakau sowie der Universität Warschau wurde ein Manuskript zu fossilen Vögeln aus dem Oligozän Polens abgeschlossen, von denen sich ein Exemplar im Bestand des SMNK befindet.

Mit LAURA KASTNER konnte eine engagierte Mitarbeiterin dafür gewonnen werden, fast 300 Ochsenfrösche auf ihren Mageninhalt und den



Abbildung 17. Panguana, die älteste biologische Forschungsstation Perus im Regenwald des Amazonastieflands.  
– Foto: M. VERHAAGH.

Zustand der Gonaden zu untersuchen. Erste Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden von ihr bei einer internen Veranstaltung des Regierungspräsidiums Karlsruhe vorgestellt.

Im Referat Entomologie konnte der Referatsleiter und Kurator für Hautflügler, Dr. MANFRED VERHAAGH, 2018 mit einem dreiwöchigen Aufenthalt in der Forschungsstation Panguana im peruanischen Amazonasgebiet an seine Forschungsarbeiten in den 1980er-Jahren anknüpfen. Die Forschungsstation Panguana wurde 1968 vom deutschen Zoologenehepaar Dr. HANS-WILHELM KOEPCKE und Dr. MARIA KOEPCKE gegründet und wird heute von ihrer Tochter geleitet: Dr. JULIANE DILLER von der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM). Seit 2011 ist Panguana offiziell vom peruanischen Staat als privates Naturschutz- und Forschungsgebiet anerkannt. Mit finanzieller Unterstützung der Hopfisterei München konnte das Schutzgebiet in den vergangenen Jahren von 186 Hektar auf fast 1.300 Hektar (13 km<sup>2</sup>) vergrößert und die Infrastruktur ausgebaut und modernisiert werden. Gegenüber den sehr einfachen Verhältnissen in den ersten Jahrzehnten erleichtern heute Wohn- und Arbeitshäuser mit gegen Insekten geschützten Fenstern, fließendem Wasser aus einer Erd-

bohrung zum Duschen, elektrischem Strom aus Photovoltaikanlagen sowie einer Internetverbindung das Leben und wissenschaftliche Arbeiten enorm. Durch die auch in Peru fortschreitende Zerstörung des Regenwalds hat die Bedeutung Panguanas als Schutz- und Forschungsgebiet stark zugenommen. Im August 2018 konnte das 50-jährige Bestehen gefeiert werden. Damit ist Panguana die älteste biologische Forschungsstation Perus und das am besten erforschte Gebiet im gesamten andennahen Amazonien. Panguana ist ein wahrer Hotspot der Biodiversität (s. <https://panguana.de>), u.a. hat MANFRED VERHAAGH dort bereits über 500 Ameisenarten nachgewiesen. Seine Untersuchungen im Jahr 2018 konzentrierten sich auf die Ameisen der Streufauna, die aus sowohl tagsüber als auch in der Nacht genommen Streuproben extrahiert wurden. In Kooperation mit der ZSM werden die so gewonnenen Ameisen auch genetisch charakterisiert.

Im Herbst 2018 hatte es Dr. VERHAAGH mit einer zunehmenden Zahl von Meldungen angeblicher oder tatsächlicher Nester der invasiven Hornissenart *Vespa velutina* var. *nigrithorax* zu tun, sowohl im Stadtgebiet von Karlsruhe als auch im Landkreis. So wurden an der Willy-Andreas-Allee in der Innenstadt-West, in Stutensee-Blan-

kenloch und in den Brüchleswiesen in Karlsruhe-Bulach zwischen dem 26.10.2018 und dem 18.11.2018 durch HARALD WIEDEMANN und seine Kollegen von der Berufsfeuerwehr Karlsruhe drei große, noch stark besetzte Nester entfernt und dem Naturkundemuseum zur Untersuchung übergeben. Dieses Vorgehen ist durch EU-Recht vorgesehen, seitdem *Vespa velutina* 2016 in die EU-Liste der unerwünschten und zu bekämpfenden invasiven Arten aufgenommen wurde, da sie als Bedrohung einheimischer Bienen angesehen wird, insbesondere von Honigbienen.

Dr. ALEXANDER RIEDEL, Kurator für Käfer und andere Insekten (außer Schmetterlingen, Wespen, Bienen und Ameisen), führte Anfang des Jahres eine Reise nach Papua-Neuguinea durch, die hauptsächlich der weiteren Erforschung der Rüsselkäfergattung *Trigonopterus* diente. Dabei wurde die Fauna höherer Berge auf den D'Entrecasteaux-Inseln erfasst, insbesondere dem Mt. Pabinama auf Normanby und Mt. Oiamadawa'a auf der Insel Goodenough. Anschließend wurde die Umgebung von Mt. Hagen im zentralen Hochland besucht. Insgesamt führte dies zur Entdeckung von knapp 100 weiteren *Trigonopterus*-Arten, was die Zahl der vorliegenden Arten auf insgesamt 953 erhöhte. Die „Zielmarke“ von 1.000 Arten dieser Gattung ist also in greifbare Nähe gerückt! Eine weitere Reise nach Indonesien hatte hauptsächlich das Ziel, Kontakte zu lokalen Wissenschaftlern und Universitäten anzubahnen, was zur Vorbereitung weiterer Anträge bzw. Projekte nötig ist.

Im Molekularlabor wurden neben den routinemäßigen Extraktionen und Sanger-Sequenzierungen weitere Illumina-Sequenzierbibliotheken hergestellt und extern auf einem Illumina MiSeq sequenziert. Unser „Fragment Analyzer“ bewährte sich bei diesen und anderen Aufgaben. Aus den Gesamtgenom-Datensätzen mit niedriger *coverage* (*genome skimming*) konnten meist relativ vollständige mitochondriale Genome, verschiedene Histone sowie die ribosomalen Gene 18s und 28s rekonstruiert werden. Diese Technik wurde auch bei einer neuen Zusammenarbeit mit Dr. GEORG PETSCHENKA (Justus-Liebig-Universität Gießen) zur Evolution der Ritterwanzen (Lygaeidae) erfolgreich angewandt.

Zwischen Februar und Juni 2018 verstärkte Dr. MARIANNA SIMÕES die Arbeiten am *Trigonopterus*-Projekt. In der zweiten Jahreshälfte

arbeitete Dr. RIEDEL zusammen mit RADEN PRAMESA NARAKUSUMO, Kurator für Käfer am Indonesischen Forschungszentrum für Biologie, an einem taxonomischen Manuskript über mehr als 100 neue *Trigonopterus*-Arten von der Insel Sulawesi, das bei der Zeitschrift „ZooKeys“ eingereicht wurde.

Dr. ROBERT TRUSCH, der Kurator für Schmetterlinge des SMNK, wurde am 7.3.2018 von Ministerpräsident WINFRIED KRETSCHMANN in ein Gremium mit externen Sachverständigen berufen, das die Umsetzung eines „Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt“ zu begleiten hat. Der Ministerrat des Landes Baden-Württemberg hat dieses Sonderprogramm beschlossen, aus dessen Mitteln den Ministerien für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz sowie für Verkehr des Landes Baden-Württemberg für die Jahre 2018 und 2019 insgesamt 30 Millionen Euro für Maßnahmen und weitere 6 Millionen Euro für Monitoring zusätzlich zur Verfügung stehen. Damit werden Maßnahmen umgesetzt, die dem Verlust der Biodiversität entgegenwirken sollen, aber es werden auch Grundlagendaten erhoben.

Die Beratung der Landesregierung durch die Mitarbeit in dem bereits viermal einberufenen Fachgremium war für Dr. TRUSCH sehr arbeitsintensiv. Ebenfalls beratend, dieses Mal für die Bundesregierung, war ROBERT TRUSCH auf dem „9. Nationalen Forum zur biologischen Vielfalt, Aktionsprogramm Insektenschutz – Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben“ am 10.10.2018 in Berlin tätig. Für alle drei Themenkomplexe des Aktionsprogramms stand der Kurator des SMNK als „Anwalt der Insekten“ Rede und Antwort: „Lebensräume für Insekten verbessern und wiederherstellen“ (Handlungsbereiche 1-3 und 6 des Aktionsprogramms), „Beeinträchtigung von Lebensräumen durch Stoffeinträge“ (Handlungsbereiche 4-5) sowie „Forschung, Finanzierung und Kommunikation“ (Handlungsbereiche 7-9). Über die symbolische Unterschriftenübergabe der Petition „Schluss mit Pestiziden und der Vergiftung von Schmetterlingen“ von Dr. TRUSCH – gemeinsam mit der Deutschen Umwelthilfe – unmittelbar vor der Veranstaltung berichtete sogar die Tagesschau an diesem Tag. Dies zeigt einmal mehr, wie sehr die Expertise einer Institution wie dem Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe nicht nur für „Insider“, sondern von allgemeinem Interesse ist.

## 2 Personal

### 2.1 Direktion

Direktor: Prof. Dr. NORBERT LENZ, Dipl.-Biol.

Kaufmännische Direktorin: Dipl.-Betriebswirtin  
SUSANNE SCHULENBURG

Betriebe gewerblicher Art, Controlling und IuK

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) STEFAN KONSTANDIN; BRIGITTE APPEL, Einkäuferin; BIRGIT GROSSHANS, Kassen- und Verkaufskraft; DOROTHEA KREMER-MAIER, Kassen- und Verkaufskraft; KARIN MÖSER, Kassen- und Verkaufskraft; ELKE SIEFERT-MAAG, Kassen- und Verkaufskraft

### 2.2 Abteilung Zentrale Dienste

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN HÖRTH

#### Referat Personal- und Finanzwesen

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN HÖRTH; DESPINA ANTONATOU, Datenschutzbeauftragte (ab 15.6.); SILVIA BERG, Sachbearbeiterin; MELANIE DRÄS, Verwaltungsfachangestellte; DORIS HETZEL, Sachbearbeiterin; HEIKE VON MAJEWSKY, Sachbearbeiterin; TANJA MERCEDES BERNABEL, Verwaltungsfachangestellte

#### Referat Technischer Dienst

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN HÖRTH; MICHAEL ADAM, Leiter Haus- und Ausstel-

lungstechnik (ab 1.7.); UWE DIEKERT, Schlosser; MARCUS FUHR, Ausstellungstechniker; JOSEF KRANZ, Schreiner; ROLAND WENRICH, Hausmeister

#### Referat Reinigungsdienst

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN HÖRTH; SILVIA ATIK, Reinigungskraft; AJSA KUTTLER, Reinigungskraft; GERTRUD ANNETTE LÜNENSCHLOSS-ALTMANN, Reinigungskraft; SIMONE RAUSCHER, Reinigungskraft; ELZBIETA ROGOSCH, Reinigungskraft

#### Referat Pforte und Aufsichtsdienst

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN HÖRTH; DAVINIA CASAS ESPIN, Saalaufseherin; MARIA EWENZ, Saalaufseherin (ab 1.7.); UWE GINDNER, Saalaufseher; RALF GLUTSCH, Saalaufseher; JAQUELINE HENKA, Saalaufseherin; ROSEMARIE HORNUNG, Saalaufseherin; BARBARA LANG, Saalaufseherin; GEORG MARTIN, Saalaufseher; JUTTA MEISTER, Saalaufseherin; PETRA MILDENBERGER, Saalaufseherin (ab 1.7.); DANIELA MOHR, Pfortnerin; KARIN MÖSER, Saalaufseherin; SANDRA NIECKNIG, Saalaufseherin; FRANK RADONS, Leiter Aufsichtsdienst; INEBURG ROTTNER, Saalaufseherin (bis 31.3.); KATHARINA SANKTJOHANSER, Saalaufseherin (ab 1.7.); SIEGMAR SIEGEL, Saalaufseher

### 2.3 Abteilung Kommunikation

Leitung: Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN (bis 31.5.); Dr. CONSTANZE HAMPP, M.A. (ab 1.6.)



Abbildung 18. Dauerbrenner in der Sommerzeit: die beliebte Naturfotoausstellung mit den Siegerbildern des Wettbewerbs „Glanzlichter“.

### Referat Museumspädagogik

Leitung: Dr. EDUARD HARMS, Dipl.-Geol.; Dipl.-Geografin MONIKA BAUM, Gruppenbetreuerin; Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN (bis 31.5.); DANA MARIE GRAULICH, M.Sc., wiss. Volontärin; Dr. PETRA GUDER, Dipl.-Biol.; Dr. CONSTANZE HAMPP, M.A. (ab 1.6.); SABRINA HUG, M.Sc., (Vertretung Elternzeit bis 31.8.); TILL KIRSTEIN, M.Sc., wiss. Volontär; Dipl.-Biol. DANIELA KLÜGER, Gruppenbetreuerin; Dipl.-Umweltwiss. ASTRID LANGE (Vertretung Mutterschutz/Elternzeit); Dipl.-Biol. ANGELIKA SCHMUCKER, wiss. Volontärin (ab 1.2.)

Weitere Mitarbeiter: REINER SCHMIDT, Projektkoordinator (Entdecker-App/Forscher-App, ab 1.6.)

### Referat Öffentlichkeitsarbeit und Marketing

Leitung: NINA GOTHE, M.A.; Dipl.-Designerin SUSANNE ASHER; VOLKER GRIENER, Fotografenmeister; ANNA KATHARINA PRIM, M.Sc., wiss. Volontärin (bis 30.6.); VICTORIA SINGLER, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.7.); KATJA UNTERKOFLENER, B.A.

### Referat Vivarium

Leitung: Dipl.-Biol. JOHANN KIRCHHAUSER; HARALD ABEND, Tierwärter; ANDREAS BRANDSTETTER, Tierwärter; DOMINIK FRANKE, aquarientechnischer Assistent (bis 15.6.); STEFAN HEBIG, M.Sc., wiss. Volontär (ab 16.1.); ALEXANDER MENDOZA-WEBER, techn. Assistent; TILL OSTHEIM, Tierpfleger; MICHAEL SPECK, techn. Assistent; Dipl.-Biol. CHRISTOPH WALCHER, aquarientechnischer Assistent (ab 16.6.)

Weitere Mitarbeiter: DANIEL GIESE, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.); FELIX HABERKERN, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.); AARON SEIDER, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.9.); EMMA WOLF, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.9.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: ARMIN GLASER, ANDREAS KIRSCHNER

## 2.4 Abteilung Geowissenschaften

Leitung: apl. Prof. Dr. EBERHARD FREY, Dipl.-Biol.

### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Leitung: Dr. UTE GEBHARDT, Dipl.-Geol.; Daniel Falk, M.Sc., wiss. Volontär (bis 31.1.); TIM NIGGEMEYER, Präparator; ELISA SCHARLACH, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.4.)

Weitere Mitarbeiter: CONSTANTIN FLEISSNER, Bundesfreiwilligendienst (bis 30.9.); Dr. ANGELIKA FUHRMANN, Dipl.-Min. (Vermögensbewertung Mineralogie); LENA KRATZMEIER, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.10.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. ISTVAN BARANYI (Mineralogie, bis 6.8.); MARKUS DEIMLING (Große Landesausstellung); Dr. VEIT HIRNER (Geologie, Höwenegg); Dr. HANS-WALTER MITTMANN, Dipl.-Biol. (Höwenegg); ELISA SCHARLACH, M.Sc. (Große Landesausstellung); Prof. Dr. LÁSZLÓ TRUNKÓ (Geologie)

### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Leitung: apl. Prof. Dr. EBERHARD FREY, Dipl.-Biol.; CHRISTIANE BIRNBAUM, Präparatorin; ELENA PETER (technische Assistentin bis 30.9.)

Weitere Mitarbeiter: Dr. SABINE MAHR, Dipl.-Biol. (Große Landesausstellung Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?); HANS-DIETER SCHREIBER (Inventarisierung und Vermögensbewertung in mdas pro); SARAH STINNESBECK, M.Sc. (Mexikanische Bodenfaultiere, ab 1.3.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. JULIA BECKER (Isotopenklimatologie, Speleotheme); Dr. KRISTINA ECK, Dipl.-Geol. (Mauer seit 1.7.); CHRISTOPH HERRMANN (Abteilung, bis 31.10.); HEIKE KELLER (Sammlung, Inventarisierung, ab 1.7.); KARL LUDWIG METZGER (Grabungshelfer); SARAH PERKTHOLD (Abteilung, bis 31.5.); Dr. TREVOR PETNEY (Zecken, Parasiten); Dipl.-Geol. HANS-DIETER SCHREIBER (Mauer, Pleistozän Oberrhein, Guadalajara Mexiko); BEATE STÄBLEIN (geowissenschaftliches Präparatorium); SIGRID STAUDT (Sammlung, Inventarisierung); KLAUS WEISS (Beratung und Unterstützung von Grabungen, Tongrube Unterfeld)

## 2.5 Abteilung Biowissenschaften

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER, Dipl.-Biol.

### Referat Botanik

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER (ab 1.7. kommissarisch); Dr. SIMONE LANG, Dipl.-Geoökol. (bis 30.6.); Dr. MATTHIAS AHRENS, Dipl.-Biol.; RAMONA BUCHHEIT, M.Sc., wiss. Volontärin; Dipl.-Geoökol. SUSANNE DANNENMAIER, techn. Assistentin (ab 1.5.); Dipl.-Biol. ANDREA MAYER, Präparatorin; Dipl.-Biol. MICHAELA MAYER, Präparatorin (bis 31.7.); Dr. MARKUS SCHOLLER, Dipl.-Biol.; KAI SEEMAYER, techn. Assistent (bis 31.1.)

Weitere Mitarbeiter: KLAUS DÜRRLER (Projekt Pilzherbarium Uni Greifswald, ab 1.5.); CONSTANTIN FLEISSNER, Bundesfreiwilligendienst (bis 30.9.); SAMUEL KAUDERER, Bundesfreiwilligendienst (Mykologie, ab 1.7.); KATHARINA KLÖCKNER (Projekt Pilzherbarium Greifswald, ab 1.9.); LILLY SCHMIDT, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.); MAX WIENERS, B.Sc. (Projekt GBOL-II-Pilze, bis 30.4.)



Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. MATTHIAS AHRENS, Dipl.-Biol.; BEATE FISCHER (Mykologie); Dipl.-Biol. ANDREAS KLEINSTEUBER; Dr. PIM DE KLERK, Dipl.-Geogr.; Prof. Dr. NORBERT LEIST; GEORG MÜLLER; DIETER OBERLE; Dr. SIEGFRIED SCHLOSS; Dr. ASTRID SCHNAKENBERG; Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH; Dipl.-Biol. THOMAS WOLF

### Referat Zoologie

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER, Dipl.-Biol.; TOBIAS BAUER, M.Sc., wiss. Volontär (bis 30.6.); LAURA KASTNER, M.Sc., Präparatorin (1.4. bis 30.9.), wiss. Volontärin (ab 1.10.); Dr. ALBRECHT MANEGOLD, Dipl.-Biol.; FRANZISKA MEYER, Präparatorin; ALMUTH MÜLLER, Präparatorin

Weitere Mitarbeiter: TOBIAS BAUER, M.Sc. (Projekt Stadt.Wiesen.Mensch, 1.7. bis 30.9.; Stipendiat der Friedrich-Ebert-Stiftung ab 1.10.); Dr. STEFFEN BAYER, Dipl.-Biol. (Mobilisierung Spinnendaten); EILEEN NGUYEN (Vermögensbewertung); HANNA PAULSCH (Bundesfreiwilligendienst, ab 1.10.); Dr. FLORIAN RAUB, Dipl.-Biol. (Mobilisierung Spinnendaten, Digitalisierung Botanische Sammlungen, Entwicklung eines Nutzungskonzeptes für

das Datenbanksystem Diversity Workbench); KAI SEEMAYER, Sammlungstechnischer Assistent (bis 31.1.); Dr. THOMAS STIERHOF, Dipl.-Biol. (Mobilisierung Spinnendaten, bis 30.6.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. STEFFEN BAYER (Spinnen); Prof. Dr. LUDWIG BECK (Bodenzoologie, Oribatida); Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN (Wirbeltierzoologie, einheimische Fledermäuse); Dipl.-Biol. HARALD BRÜNNER (Wirbeltierzoologie, einheimische Kleinsäuger); OTTO ECKERT (Clausiliidae); RAINER FABRY, M.Sc. (InBioVeritas, Brasilien); UTE und WALTER FELD (Wirbeltierzoologie, Weißstorch); Dr. PETER HAVELKA, Dipl.-Biol. (Ceratopogonidae); Dr. URSULA HÄUSSLER, Dipl.-Biol. (Wirbeltierzoologie, einheimische Fledermäuse); Dipl.-Biol. FRANZ HORAK (Oribatida); Prof. Dr. NORBERT LEIST (Arachnologie); Dr. THOMAS STIERHOF (ökologische Daten); Dr. STEFFEN WOAS, Dipl.-Biol. (Oribatida)

### Referat Entomologie

Leitung: Dr. MANFRED VERHAAGH, Dipl.-Biol.; MICHAEL FALKENBERG, Präparator; Dipl.-Biol. WOLFGANG HOHNER, Präparator; Dr. ALEXANDER RIEDEL, Dipl.-



Abbildung 19. Die Nachfrage nach den Experimentekursen ist ungebrochen.



Abbildung 20. Im Wintersemester 2017/18 fand am SMNK der erste Kurs „Ökologie und Systematik der Tiere“ für Studierende der Geoökologie am KIT statt.

Biol.; Dr. ROBERT TRUSCH, Dipl.-Biol.; DANIELA WARZECHA, M.Sc., wiss. Volontärin (bis 30.6.).

Weitere Mitarbeiter: Dr. ROLF MÖRTTER (Landesdatenbank Schmetterlinge; Windkraftanlagen ab 1.4.); RADEN PRAMESA NARAKUSUMO (DAAD-Stipendiat); MARIANNA SIMÕES, Ph.D. (Projekt *Trigonopterus*, 16.2. bis 31.6.); MALWINE SLIWA-PADUTSCH (bis 28.2.); AXEL STEINER, M.A. (Deutschlandfauna Schmetterlinge); DANIELA WARZECHA, M.Sc., wiss. Mitarbeiterin (Projekt Stadt.Wiesen.Mensch, ab 1.7.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: WILFRIED ARNSCHIED; GÜNTER BAISCH; CHRISTINE CALDWELL; GÜNTER EBERT; Dr. WOLFGANG ECKWEILER, Dipl.-Biol.; ARMIN HAUSTEIN; KARL HOFSSÄSS; Dr. CHRISTINA KLINGENBERG, Dipl.-Biol.; Dr. JÖRG-UWE MEINECKE, Dipl.-Biol.; KARL RATZEL; Dipl.-Phys. ULRICH RATZEL; Prof. Dr. SIEGFRIED RIETSCHEL; RUDOLF SCHICK; BERND SCHULZE; MALWINE SLIWA-PADUTSCH (ab 1.3.); Dr. THOMAS VAN DE KAMP, Dipl.-Biol.; KLAUS VOIGT

#### Referat Bibliothek und wissenschaftliche Dokumentation

Leitung: Dr. MANFRED VERHAAGH, Dipl.-Biol.; Dr. MICHAEL RAUHE, Dipl.-Biol., Bibliothekar; STEFAN SCHARF (Schriftsatz Printmedien).

Weitere Mitarbeiter: ASIYE BAYHAN (FAV-Angestellte seit 1.9.); BERND HÄFFNER (FAV-Angestellter seit 1.3.)

#### 2.6 Querschnittsaufgaben

ADAM, M.: Securitybeauftragter (ab 1.7.), Beauftragter für Gebäudebetrieb (ab 1.7.)

ANTONATOU, D.: Behördliche Datenschutzbeauftragte (ab 15.6.)

BIRNBAUM, C.: Sicherheitsbeauftragte Labor (ab 1.2.)

DIEKERT, U.: Sicherheitsbeauftragter, Vertrauensmann der Schwerbehinderten (bis 30.11.)

FALKENBERG, M.: Baubeauftragter (alle Gebäude außer Westflügel), Paketversand

GEBHARDT, U.: Redaktion Andrias und Caroline, Redaktion und Lektorat Jahresbericht

GRIENER, V.: Beschaffung Verbrauchsmittel EDV

HENEKA, J.: Vertrauensfrau der Schwerbehinderten (ab 1.12.)

HÖFER, H.: Digitalisierungsbeauftragter, Domain-Verwaltung, Verwaltung der hauseigenen Publikationen in Datenbanken, Konzeption und Koordination der Vermögensbewertung, Meldung zur Ausfuhr von Kulturgut

HÖRTH, M.: Behördlicher Datenschutzbeauftragter (bis 14.6.)

KIRCHHAUSER, J.: Baubeauftragter Westflügel, Sicherheitsbeauftragter Vivarium (bis 31.1.)  
 KONSTANDIN, S.: Beschaffung Hard- und Software  
 LANG, S.: Beauftragte für Chancengleichheit (bis 30.6.), Sicherheitsbeauftragte Labor (bis 31.1.), Zusammenstellung und Redaktion des Jahresberichts (bis 30.6.)  
 MANEGOLD, A.: MusIS-Koordinator (imdas pro Datenbanken)  
 NIGGEMEYER, T.: Chemikalienentsorgung  
 RAUHE, M.: Personalratsvorsitzender, Koordinator für Bufdi-Mitarbeiter  
 RIEDEL, A.: Ansprechpartner Krisenmanagement, Betreuung des Internetauftritts der wissenschaftlichen Abteilungen, Nagoya-Protokoll  
 SPECK, M.: Sicherheitsbeauftragter Vivarium (ab 1.2.)  
 TRUSCH, R.: Redaktionsleitung Andrias und Carolinea  
 VERHAAGH, M.: Bibliotheksleitung

**3 Öffentlichkeitsarbeiten**

**3.1 Sonderausstellungen**

Tabelle 1. Sonderausstellungen im SMNK und Besucherzahl im Jahr 2018 (k.A.: keine Angabe – Besucherzahlen werden nicht separat erfasst).

Ausstellung	Besucher
Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der neuen Welt (06.04.2017 – 28.01.2018)	14.438
Kegelrobben auf Helgoland – Fotografien von Lilo Tadday (23.11.2017 – 08.04.2018, geliehen)	k.A.
Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? (21.06.2018 – 28.04.2019)	46.935
Glanzlichter 2018 (19.07.2018 – 16.09.2018, geliehen)	k.A.
Eiszeitkunst (27.09.2018 – 27.01.2019, geliehen)	k.A.

**3.2 Sonderveranstaltungen**

Tabelle 2. Sonderveranstaltungen und Besucherzahl.

Veranstaltung	Besucher
... diese Hitze! (Sommerferienprogramm, 29. – 31.08.)	9
Abends im Museum – Eiszeit Spezial (19.07. und 11.10.)	22

Fortsetzung Tabelle 2.

Veranstaltung	Besucher
Forschungsreise in die Eiszeit (Sommerferienprogramm, 04. und 05.09.)	24
KAMUNA (04.08.)	4.276
Igelsonntag (22.10.)	560
Workshop: Fischfang in der Eiszeit (27.10.)	22
Tag der offenen Tür (10.11.)	4.733
Winteraktion (16.12.)	12

**3.3 Museumspädagogisches Angebot**

Tabelle 3. Art und Anzahl der museumspädagogischen Veranstaltungen.

Veranstaltung	Anzahl
Führungen für Kindergärten/Vorschüler	15
Führungen für Schulen	211
Führungen für Privatgruppen und verschiedene Einrichtungen	185
Museumspädagogische Projekte und Aktionen (gesamt)	439
Projekte für Schulen	23
Naturwissenschaftliche Experimente für Vorschüler	98
Naturwissenschaftliche Experimente für Kindergartengruppen	21
Kindergeburtstagsprogramme	145
Kinderaktionen am Wochenende	9
Kindergartenprogramme	69
Kinderkurse	39
Sommerferienprogramme	3
Workshops zur Großen Landesausstellung	2
Abendveranstaltungen zur Großen Landesausstellung	2
Workshops Bionik	6
Frühlingsaktion	2
Winteraktion	2
Verleihung des Forscherdiploms	3
Fortbildungen für LehrerInnen und ErzieherInnen	15

### 3.4 Führungen

Tabelle 4. Öffentliche Führungen.

Name	Titel	Datum
BAUER, T.	Fressen oder gefressen werden? Räuber-Beute-Beziehungen zwischen Spinnentieren und Insekten; Themenführung	23.03.
FALKENBERG, M.	Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
FRANKE, D.	Wie wird die Schlange satt? Von Würgern und Giftspritzern (mit Schaufütterung); Sonntagsführung	24.04.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Kuratorenführung	24.06.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Abendveranstaltung mit Bewirtung	24.06.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.
FREY, E.	Ab in die Eiszeit; Führung durch die Quartärsammlung zur Kamuna	04.08.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; zwei Kuratorenführungen zum Aktionstag	06.10.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Abendveranstaltung mit Bewirtung	11.10.
FUHRMANN, A.	Vom Grubenhunt zum Space-Shuttle. Nützliche Entwicklungen in der Mineralogie; Themenführung	09.02.
FUHRMANN, A.	Wissenswertes über die Mineralien in unserer Dauerausstellung; Themenführung	20.04.
FUHRMANN, A.	20 Schönheiten aus dem Reich der Mineralien; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.
FUHRMANN, A.	Mineralogische Kostbarkeiten im Mineraliensaal; Themenführung	05.10.
GEBHARDT, U.	Schneeball Erde; Themenführung	20.07.
GEBHARDT, U.	20 Klimazeugen oder 20° unter Null und wie wir da wieder hinkommen; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.
GEBHARDT, U.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	16.09.
GEBHARDT, U.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; zwei Kuratorenführungen zum Aktionstag	06.10.
GRAULICH, D.	Allein, zu zweit, gemeinsam – Sozialsysteme im Tierreich; Sonntagsführung	18.02.
GRAULICH, D.	Größer, stärker, schneller – tierische Rekorde; Themenführung	29.06.
GRAULICH, D.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	16.12.
GUDER, P.	Quallen, Hai und Ahornfrucht – von der Bewegung im Bodenlosen; Themenführung	14.12.
GUDER, P.	Große Objekte, große Geschichten; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
GUDER, P.	Nur scheinbar unscheinbare Objekte; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
HARMS, E.	Die Entstehung des Lebens – 20 Meilensteine; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.
HARMS, E.	Geologie des Eiszeitalters; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
HARMS, E.	Vulkane – Feuer der Erde; Führung zum Tag der offenen Tür	10.11.
HARMS, E.	Schneeball Erde; Themenführung	23.11.
HUG, S.	Hai, Igelfisch & Co. – Leben im Meer; Themenführung	26.01.

## Fortsetzung Tabelle 4.

Name	Titel	Datum
KARL, K.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Familienführung am Sonntag	19.08.
KARL, K.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Familienführung am Sonntag	14.10.
KARL, K.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	18.11.
KIRCHHAUSER, J.	Marine Kostbarkeiten im Vivarium; Themenführung	21.09.
KIRCHHAUSER, J.	Hinter den Kulissen des Vivariums; fünf Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
KIRSTEIN, T.	Heldenhaft: Tierische Superkräfte; Themenführung	25.05.
KIRSTEIN, T.	Safari am Oberrhein – Flusspferden auf der Spur; Themenführung	26.10.
KIRSTEIN, T.	Flusspferde und andere Tiere des Eiszeitalters; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
KIRSTEIN, T.	Safari am Oberrhein – Flusspferden auf der Spur; Themenführung	07.12.
LANGE, A.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Familienführung am Sonntag	15.07.
LENZ, N.	Eiszeitkunst; Kuratorenführung zum Aktionstag	06.10.
LENZ, N.	Eiszeitkunst; Kuratorenführung zum Tag der offenen Tür	10.11.
LENZ, N.	Eiszeitkunst; Sonntagsführung	25.11.
MAHR, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; drei Kuratorenführungen zum Aktionstag	06.10.
MANEGOLD, A.	Überraschungsführung; Sonntagsführung	11.03.
MANEGOLD, A.	Blick in das Wirbeltiermagazin; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
MATEJKA, M.	Amerika nach dem Eis; Sonntagsführung	21.01.
MATEJKA, M.	Hippopotames dans le Rhin Supérieur – comment la période glaciaire était-elle?; Sonntagsführung	30.09.
MATEJKA, M.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Familienführung am Sonntag	04.11.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	29.07.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	12.08.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	09.09.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	21.10.
RIEDEL, A.	Blick in das DNA-Labor; drei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
SCHARLACH, E.	Auf der Suche nach dem Rheingold; Themenführung	27.07.
SCHARLACH, E.	Werkstatt Erde – 20 Prozesse, die die Welt bewegen; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.
SCHMUKER, A.	Vernetzt! Zusammenhänge in der Natur; Sonntagsführung	13.05.
SCHMUKER, A.	5 aus 20: unsere Superexponate; Themenführung	24.08.
SCHREIBER, D.	Der Eiszeitkeller; drei Führungen durch die Quartärsammlung zur Kamuna	04.08.

Fortsetzung Tabelle 4.

Name	Titel	Datum
SCHREIBER, D.	Führung in die Quartärsammlung; Sommerferienprogramm der Museumspädagogik zur GLA für Kinder von 6 bis 8 Jahren	04.09.
SCHREIBER, D.	Führung in die Quartärsammlung; Sommerferienprogramm der Museumspädagogik zur GLA für Kinder von 8 bis 10 Jahren	05.09.
SCHREIBER, D.	Kinderkurs „Mit dem Mammut auf Nahrungssuche“ für Kinder von 6 bis 10 Jahren; Führung in die Quartärsammlung	27.11.
SCHREIBER, D.	Kinderkurs „Mit dem Mammut auf Nahrungssuche“ für Kinder von 6 bis 10 Jahren; Führung in die Quartärsammlung	28.11.
SCHREIBER, D.	Kinderkurs „Mit dem Mammut auf Nahrungssuche“ für Kinder von 6 bis 10 Jahren; Führung in die Quartärsammlung	05.12.
TRUSCH, R.	Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
VERHAAGH, M.	Vorbildlich. Form und Funktion; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.
VERHAAGH, M.	Die Welt der Insekten; zwei Führungen zum Tag der offenen Tür	10.11.
WARZECHA, D.	Zwanzigerlei aus der Insektenwelt; zwei Führungen zur Kamuna	04.08.



Abbildung 21. Über die aktuelle Biodiversitätsforschung am Naturkundemuseum informieren sich PETRA OLSCHOWSKI, Staatssekretärin im MWK (2. v. l.) und Dr. ANDRE BAUMANN, Staatssekretär im Umweltministerium (3. v. l.). Begleitet wurden sie dabei von BETTINA LISBACH (1. v. l.), damals Landtagsabgeordnete, seit 1.2.2019 Bürgermeisterin für Umwelt und Gesundheit der Stadt Karlsruhe. SUSANNE SCHULENBURG und Prof. NORBERT LENZ freuen sich über den hohen Besuch.

### 3.5 Öffentliche Vorträge und Exkursionen

Tabelle 5. Öffentliche Vorträge (V) und Exkursionen (E).

Name	Titel	Datum
BRENNER, D.	Igel – ein kurzweiliger Bildvortrag mit lebenden Igel für Kinder (V)	28.10.
BRENNER, D.	Bildvortrag und Vorführung mit lebenden Igel (V)	28.10.
BREUNIG, T. & TRUSCH, R.	Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion (E)	04.06.
BREUNIG, T.	Stadtbotanik: Botanischer Spaziergang durch den Schlossgarten (E)	14.07.
BRUDER, B.	Die wundervollen Schmucksteine der Feldspatgruppe (V)	09.10.
BÜCHER, T.	Der Garten als Igelparadies (V)	28.10.
BÜCHER, T. & SKUBALLA, J.	Bildvortrag und Vorführung mit lebenden Igel (V)	28.10.
DEMUTH, S. & TRUSCH, R.	Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion (E)	04.06.
DÜRRLER, K., KAUDERER, S. & SCHOLLER, M.	Ein 160 Jahre altes Pilzherbarium; Demonstration am Tag der offenen Tür (V)	10.11.
ECKWEILER, W.	Exkursionen in das Richthofengebirge (China) (V)	23.02.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Wir bestimmen Schmetterlinge auf der Ostalb (E)	14.06. und 15.06.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Zwanzig! – Insektenlichtfang; Vorführung zur KAMUNA (V)	04.08.
FREY, E.	Das Ende der Großtiere in der Neuen Welt (V)	23.01.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein (V)	20.11.
GEBHARDT, U.	Klimawandel in der Erdgeschichte (V)	25.09.
GEYER, M.	Mummelsee und Hornisgrinde (E)	27.05.
GEYER, M.	Heidelberg: Steine in der Stadt (E)	20.10.
GRABOW, K.	Büffelzikaden, Buchsbaumzünsler und Zapfenwanze – aktuelle und alte wirbellose Neubürger in Karlsruher Parks, Gärten und Wäldern (V)	06.11.
HAFT, J. & TRUSCH, R.	Kinder der Sonne – unsere Schmetterlinge; Film und Podiumsdiskussion zum Insektensterben (V)	16.01.
HÖFER, H. & WARZECHA, D.	Projekt Stadt.Wiesen.Mensch; Informationsstand zum Tag der offenen Tür (V)	10.11.
KAYSER, M.	Wie unsere Gene unser Aussehen bestimmen (V)	08.05.
KRUSE, M.	Wo kommt unser Saatgut her? Saatgutvermehrung in Deutschland (V)	06.02.
LECHNER, K.	Vogelparadies Wagbachniederung (E)	22.04.
LEHMANN, J.	Der Ziegenmelker im Hardtwald (E)	22.06.
LEIST, N.	Die Pflanzen- und Tierwelt der Baggerseen um Karlsruhe; Exkursion in Kooperation des Naturwissenschaftlichen Vereins und des Naturschutzzentrums Karlsruhe-Rappenwörth	13.07.

## Fortsetzung Tabelle 5.

Name	Titel	Datum
LENZ, N.	Die Kleidervögel Hawaiis – eine ökologische Tragödie (V)	27.03.
MÖRTTER, R.	Insektenlichtfang zum Hockenheim Tag der Natur mit der Lokalen Agenda 21 (E)	08.06.
MÖRTTER, R.	Insektenlichtfang für die Ökostation Rastatt mit Beteiligung der Entomologischen Jugend-AG (EntoJugend) (E)	22.06.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Online-Portal „Deutschlandfauna Schmetterlinge“ – was wurde in den ersten zweieinhalb Jahren erreicht? (V)	30.11.
RAJAEI, H.	Der Ursprung des Lebens am heißesten Punkt der Erde (V)	26.10.
RIETSCHEL, W.	An den Quellen des Nils – Elefanten, Flusspferde, Schimpansen, Berggorillas, Schuhschnäbel und Tsetsefliegen (V)	27.11.
RÖPER, M.	Solnhofen, ein faszinierendes Fenster in die Zeit des Erdmittelalters (V)	13.03.
ROTH, T.	Tundra und Klimawandel (V)	11.12.
RUSTEMEYER, P.	Calcit-Kristalle – Formen, Farben und Wachstumsphänomene (V)	20.02.
SCHNABLER, A.	Licht ins Dunkel bringen: Gibt es das Insektensterben wirklich? (V)	26.01.
SCHOLLER, M.	Pilze, die nicht jeder kennt (E)	22.09.
SCHÖN, G. & LECHNER, K.	Nomaden der Lüfte – gefiederte Wintergäste am Knielinger See (E)	03.02.
SIMMEL, J.	Ökologische Zeigerwerte und funktionelle Merkmale von Großpilzen und ihre Bedeutung für den praktischen Naturschutz (V)	04.12.
TOLASCH, T.	Insektenpheromone: Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz in Faunistik und Naturschutz (V)	23.03.
TRUSCH, R.	NachtAktiv – Frühlingsfalter im Auwald (E)	17.04.
WYSS, U.	Vortrag zur Premiere des Films „Geheimnisvoller Mikrokosmos im Lindenbaum“ (V)	09.01.



Abbildung 22. Ein Paar Beutelteufel (*Sarcophilus harrisii*) wurde von MATTHIAS STUDTE für das SMNK aufgestellt. – Foto: E. NGUYEN.



### 3.6 Medien- und Marketingarbeiten

#### Übersichtsdaten im Bereich Marketing/ Werbung

Tabelle 6. Anzeigen.

Geschaltete Werbeanzeigen	Anzahl
Museum allgemein	5
Flusspferde am Oberrhein	35
Glanzlichter 2018	2
Eiszeitkunst	6
Tag der offenen Tür	2
Summe	50

Tabelle 7. Flyer für Ausstellungen und Sonderveranstaltungen.

Flyer	Auflagen- höhe	Anzahl
Vierteljahresprogramm je 10.000	40.000	4
Glanzlichter 2018	8.000	1
Flusspferde am Oberrhein; Vorflyer	10.000	1
Flusspferde am Oberrhein; Einladung	3.000	1
Flusspferde am Oberrhein; französisch	10.000	1
Flusspferde am Oberrhein; Hauptflyer	30.000	1
Flusspferde am Oberrhein; Aktionstag	1.000	1
Flusspferde am Oberrhein; Aktionstag Programm	1.000	1
Pilzberatung	1.000	1
Pilzausstellung	1.000	1
Eiszeitkunst	10.000	1
Tag der offenen Tür	2.500	1
Weihnachtskarte	500	1
Museumspädagogik; Kindergarten- programm	2.500	1
Museumspädagogik Angebote Rallyes	1.000	1
Projekt „Stadt.Wiesen.Mensch“	2.000	1
Summe	123.500	19

Tabelle 8. Werbebanner und Fahnen.

Banner und Fahnen	Anzahl
Flusspferde am Oberrhein; Banner Museumsvorplatz	1
Flusspferde am Oberrhein; Spannbänder Brücken	3
Flusspferde am Oberrhein; Spannband Hauptbahnhof	1
Allg./Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Straßenbahn Rumpfflächenwerbung)	1
Summe	6

Tabelle 9. Für Ausstellungen angefertigte Plakate und  
Plakatmotive.

Plakate und Motiv	Anzahl
Glanzlichter 2018 (Format A1)	1
Flusspferde am Oberrhein; Vorplakat (For- mat A1)	1
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (Formate A3, A1, A0, Citylight)	1
Pilzausstellung (Format A3)	1
Eiszeitkunst (Format A1)	1
Summe	5

Tabelle 10. Über Plakatservice ausgehängte Plakate.

Plakate	Anzahl
Glanzlichter 2018	100
Allg./Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Cartboards und Griffboxen)	70
Allg./Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Hauptbahnhof Säule ganzjährig)	1
Flusspferde am Oberrhein; Vorplakat (A1, Ständer Stadt und Region)	500
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (A1, Zoo Heidelberg)	10
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (A1, Kultursäulen Rastatt)	50
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (A3, Indoor-Plakatierung Karlsruhe und Region)	1.000
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (A1, Ständer Stadt und Region)	900

Fortsetzung Tabelle 10.

Plakate	Anzahl
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (A1, Bahnhöfe)	159
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (A0, Litfasssäulen)	200
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (Citylight-Leuchtsäulen)	50
Flusspferde am Oberrhein; Hauptplakat (18/1, mobile Großflächen)	5
Flusspferde am Oberrhein (Cartboards und Griffboxen)	70
Eiszeitkunst	100
Summe	3.215

Fortsetzung Tabelle 12.

Presseberichterstattung	Anzahl
Dauerausstellung Form und Funktion	2
KAMUNA	13
Museumspädagogik/Wissensvermittlung	58
Tag der offenen Tür	13
Vivarium	34
Geowissenschaften	21
Botanik	55
Zoologie	13
Entomologie	84
Summe	660

## Übersichtsdaten im Bereich Pressearbeit

Verschickte Pressemitteilungen: 58.

Tabelle 11. Presseberichterstattung in den verschiedenen Medien.

Pressemedium	Anzahl
Printmedien	584
Online	62
Radio	5
TV	9
Summe	660

Tabelle 12. Presseberichterstattungen nach Ausstellungen und Thema.

Presseberichterstattung	Anzahl
Museum allgemein/Dauerausstellungen	146
Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“	23
Sonderausstellung „Kegelrobben“	13
Sonderausstellung „Glanzlichter 2018“	17
Große Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“	142
Sonderausstellung „Eiszeitkunst“	26
übrige Ausstellungen	0

Tabelle 13. Serie auf der Kinderseite der Badischen Neuesten Nachrichten.

Thema	Datum
Museumstipp: Minerale sind total spannend, echt!	19.01.
Museumstipp: Die Natur vor der Tür	28.02.
Museumstipp: Von rund bis bunt	29.03.
Museumstipp: Wo ist die Heuschrecke?	27.04.
Museumstipp: Meteoriten – rasende Besucher	08.06.
Museumstipp: Was sind denn Gletscher?	12.09.
Museumstipp: Hallo Biber – schön, Dich zu treffen	26.10.
Museumstipp: Murmeltiere (Winterstrategien)	24.11.
Schon gewusst?: Giftige Maus – Wasserspitzmaus	20.08.
Schon gewusst?: Dauerflieger – Mauersegler	17.09.
Schon gewusst?: Fangschreckenkrebs	24.09.
Schon gewusst?: Härter als Stein – Diamant	30.09.
Schon gewusst?: Riesenflieger – <i>Hatzegopteryx</i>	01.10.
Schon gewusst?: Magnetsinn bei Tieren	15.10.
Schon gewusst?: Wärmebildkamera im Kopf – Grubenottern	05.11.
Schon gewusst?: Wassersprinter – Basilisk	19.11.

Fortsetzung Tabelle 13.

Thema	Datum
Schon gewusst?: Gefährliche Häppchen – Kugelfisch	03.12.
Schon gewusst?: Königliches Blau – Lapislazuli	17.12.

### 3.7 Internetpräsenz

Tabelle 14. Anzahl Besucher von Websites des SMNK.

Website	Anzahl Besuche
Haupt-Website	61.349
Mobile Website	76.662
Flusspferde am Oberrhein	6.673
Amazonian-Butterflies.net	4.511
Amerika nach dem Eis	3.475
Spinnen Schwarzwald	1.955
InBioVeritas.net	k.A. (ca. 20.000)
Alter-Flugplatz-Karlsruhe.de	k.A. (ca. 10.000)
Wandering-Spiders.net	5.172
Einödsberg.de	14.754
Amazonian-Butterflies.net	4.511
bodenlos2013.de	240
stadtwiesenmensch.de	16
lepidoptera.de	ca. 20.000
schmetterlinge-bw.de	ca. 30.000

### 4 Vivarium

Zwei besonders attraktive Neuzugänge hielten 2018 im Vivarium Einzug: Zum einen konnte eine junge Fadenmakrele (*Alectis ciliaris*) erworben werden, die als Fehllieferung bei einem Zoohändler gelandet war. Die Jungtiere dieser Fischart zeichnen sich durch extrem lange Fäden an Rücken-, After- und Bauchflossen aus, mit denen der silbrig glänzende Fisch wie ein grimmiges Fabelwesen mit wehenden Fahnen aussieht. Mit diesem merkwürdigen Erscheinungsbild sollen Fadenmakrelen angeblich giftige Quallen mit



Abbildung 23. Fragile Schönheiten – seit Oktober 2018 schweben in der Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ Kompassquallen (*Chrysaora pacifica*).

langen Tentakeln imitieren und damit Fraßfeinde abschrecken. Zum anderen zogen passend dazu im benachbarten Quallenkreisel Japanische Kompassquallen (*Chrysaora pacifica*) ein, eine Quallenart, die mit über 100 cm langen Nesseltentakeln genau das repräsentiert, was die Fadenmakrele nachahmt. Der Wechsel zu den Kompassquallen war nur möglich, weil die Zucht der bisher gezeigten Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) im Vivarium außerordentlich gut funktioniert – denn Kompassquallen sind Quallenkiller! So werden weiterhin im Keller fleißig Ohrenquallen gezüchtet, um die Kompassquallen im Schaubereich ernähren zu können.

Einen besonderen Hintergrund hatte der Kauf eines männlichen Augenfleck-Rochens (*Raja miraletus*), der gemeinsam mit einer Gruppe junger Eberfische (*Capros aper*) per Luftfracht von einer portugiesischen Fangstation zu uns gelangte: Er soll zu einer erfolgreichen Nachzucht dieser hübschen, kleinbleibenden Nagelrochen-Art führen, nachdem für das auf einer Exkursion gefangene Weibchen drei Jahre lang kein Partner gefunden werden konnte.

Zu einer wahren Flut von jungen Sepien (*Sepia officinalis*) führten die Gelege, die JOHANN KIRCHHAUSER von den Stränden Italiens ins Vivarium brachte. Es schlüpfen nicht weniger als 250 Jungtiere, die ohne große Ausfälle heranwachsen. Bald ergab sich daraus ein massives Platzproblem bei der Unterbringung. Obwohl ca. 100 Tiere an befreundete Schau-Aquarien und Institute abgegeben werden konnten, wurden auf der Fahrt zur alljährlichen Vivariumsexkursion weitere 120 Tiere wieder im Meer ausgesetzt, 30 Tiere verblieben im Vivarium.

Unter den Zuchterfolgen war das besondere Highlight im Jahr 2018 die erfolgreiche Aufzucht von über 30 Jungtieren der Jansis-Seenadel (*Doryrhamphus janssi*). Über fünf Jahre dauerten schon die Bemühungen um diese Tiere, aber immer überlebten nur vereinzelte Jungtiere. Endlich konnte ein Durchbruch bei dieser Art erzielt werden, die in Deutschland noch nie nachgezogen wurde. Es ist ein erfreulicher Anschluss an die ebenfalls außergewöhnlichen Zuchterfolge des Vivariums mit der Sulu-Seenadel (*Dunckerocampus pessuliferus*).

Auch in herpetologischer Sicht gab es Anlass zur Freude, da nach jahrelanger Pause endlich wieder junge Spitzkopfnattern (*Gonyosoma oxycephalum*) im Vivarium das Licht der Welt erblickten.

Im Übrigen hielt uns das große Hai Becken auf Trab, in dem Deutschlands größtes lebendes Korallenriff enorme Wachstumsraten aufwies. So musste ab Februar 2018 das Tauchscheema von zwei auf drei Tauchgänge pro Woche erhöht werden, weil die Korallenpflege einen immer größeren Aufwand erforderte. Einerseits mussten bereits viele Korallen zurückgeschnitten werden, bevor sie sich gegenseitig vernesselten, andererseits ergaben sich unerwartete Probleme mit Pantopoden (Asselspinnen), die an Acropora-Korallen parasitierten, und mit Schmieralgen, die an einigen Stellen Korallen bedrängten und abtöteten. Das Pantopoden-Problem konnte zum Glück mit der tierischen Hilfe von gut 100 Kanarien-Lippfischen (*Halichoeres chrysus*) bewältigt werden. Die Bekämpfung der Schmieralgen gestaltet sich nach wie vor schwierig und erfordert viel Arbeitsaufwand. Insgesamt gesehen



Abbildung 24. Junge Fadenmakrelen (*Alectis ciliaris*) ahmen mit ihren langen Flossenstrahlen giftige Quallen nach.

entwickelt sich das Riff aber hervorragend und begeistert Laien wie Fachleute. An die Kollegen vom Aquazoo – Löbbbecke-Museum in Düsseldorf konnten erneut über 100 Korallen-Stöcke aus unserer Zucht für den Start der dortigen Aquarien abgegeben werden. Eine dreiteilige Youtube-Dokumentation unter dem Titel „Tank Party XXL“ führte auch international zu großem Interesse (im Moment ca. 18.000 Aufrufe), so dass es sogar zu Anfragen vom Maritime Museum and Aquarium in Göteborg (Schweden) kam, ob wir unsere Technik für ein vergleichbares Projekt auf Englisch erklären könnten. Zu guter Letzt beehrte uns auch SVEN FOSSA, der bekannteste Korallenbuch-Autor Europas. Er meinte beim Anblick unserer Rifflandschaft, dass er weltweit nur wenige große Korallenbecken kenne, die diese Qualität hätten. Ein schöneres Kompliment hätte er nicht machen können.

Tabelle 15. Neuigkeiten im Tierbestand und Nachzuchten.

	Trivialname (wissenschaftlicher Name)
Besondere Neuzugänge	Japanische Kompassqualle ( <i>Chrysaora pacifica</i> )
	Afrikanische Seidenspinne ( <i>Nephila senegalensis</i> )
	Knallkrebs ( <i>Alpheus bellulus</i> )
	Türkise Stabschrecke ( <i>Myronides</i> sp. „Peleng“)
	Jailolo-Riesenstabschrecke ( <i>Phasma gigas jailolo</i> )
	Pfauenaugen-Nagelrochen ( <i>Raja miraletus</i> )
	Perlhuhnwels ( <i>Synodontis angelicus</i> )
	Eberfisch ( <i>Capros aper</i> )
	Fadenmakrele ( <i>Alectis ciliaris</i> )
	Roter Atabapo-Hechtbuntbarsch ( <i>Crenicichla</i> sp. aff. <i>lugubris atabapo</i> )
	Brasil-Perlmutter-Buntbarsch ( <i>Geophagus brasiliensis</i> )
	Zitronen-Wächtergrundel ( <i>Cryptocentrus cinctus</i> )
	Kanarien-Lippfisch ( <i>Halichoeres chrysus</i> )
	Langhorn-Kuhfisch ( <i>Lactoria cornuta</i> )

Fortsetzung Tabelle 15.

	Trivialname (wissenschaftlicher Name)
Nachzuchten Aquaristik	Ohrenqualle ( <i>Aurelia aurita</i> )
	Diverse Stein-, Horn- und Weichkorallen
	Glasrosenfressende Nacktschnecke ( <i>Berghia stephanieae</i> )
	Gewöhnlicher Tintenfisch ( <i>Sepia officinalis</i> )
	Borstenschwanz-Putzergarnele ( <i>Lysmata seticaudata</i> )
	Weißgepunkteter Bambushai ( <i>Chiloscyllium plagiosum</i> )
	Segelkärpfling ( <i>Poecilia velifera</i> )
	Prachtglanzbarbe ( <i>Barbus arulius</i> )
	Angolabarbe ( <i>Barbus barilioides</i> )
	Jansis-Seenadel ( <i>Doryrhamphus janssi</i> )
	Sulu-Seenadel ( <i>Dunckerocampus pessuliferus</i> )
	Zebbraschnauzen-Seepferdchen ( <i>Hippocampus barbouri</i> )
	Banggai-Kardinalbarsch ( <i>Pterapogon kauderni</i> )
Nachzuchten Terraristik	Seidenspinne ( <i>Nephila edulis</i> )
	Madagaskar-Fauchschabe ( <i>Gromphadorhina</i> sp.)
	Malaiische Riesengespenstschrecke ( <i>Heteropteryx dilatata</i> )
	Annam-Stabschrecke ( <i>Medauroidea extradentata</i> )
	Peru-Farnstabschrecke ( <i>Oreophoetes peruana</i> )
	Samtschrecke ( <i>Peruphasma schultei</i> )
	Malaiische Riesen-Stabschrecke ( <i>Phobaeticus serratipes</i> )
	Blattschneiderameise ( <i>Atta sexdens</i> )
	Grüner Riesengiftfrosch ( <i>Ameerega trivittata</i> )
	El-Oro-Blattsteiger ( <i>Epipedobates anthonyi</i> )
	Himmelblauer Zwergtaggecko ( <i>Lygodactylus williamsi</i> )
	Spitzkopfnatter ( <i>Gonyosoma oxycephalum</i> )

## 5 Forschungsarbeiten

### 5.1 Abteilung Geowissenschaften

#### 5.1.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

##### Forschungsprojekte

Tabelle 16. Forschungsprojekte im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2018 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
GEBHARDT, U.	Permokarbon – Schadewalde 2/75	Finanzierung durch Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB)	Feb. 2004
GEBHARDT, U.	Sedimentologie der Süßwassermolasse am Höwenegg	–	Jan. 2014
GEBHARDT, U.	Stratigraphie und Sedimentologie der Bohrung Urach 3	–	Apr. 2013
GEBHARDT, U.	Nichtmarine Karbonate	–	Feb. 2004

##### Geländeaufenthalte

Tabelle 17. Geländeaufenthalte im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
GEBHARDT, U.	Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB); Permokarbon – Schadewalde 2/75	11.10. bis 16.11.
SCHARLACH, E.	Außendepot des SMNK in Bad Wildbad; Pflege der petrographischen Sammlung (51 Tage); Mitarbeiterin: L. KRATZMEIER	ganzjährig

#### 5.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

##### Forschungsprojekte

Tabelle 18. Forschungsprojekte im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung (Etatangabe nur bei Projekten, die 2018 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
FREY, E. & ILIOPOULOS, G.	Die Schildkrötenfauna der oberen Süßwassermolasse, Fundstelle Höwenegg; Mitarbeiterin: I. PAPPAS	Erasmus, Universität Patras, Stipendium	01.02.
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Eine diverse Vergesellschaftung von Mikro- und Makrovertebraten des späten Campanium (späte Kreide am Cerro de Angostura bei Porvenir de Jalpa, Coahuila, Mexiko und ihre paläoökologische Bedeutung)	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	01.06.
FREY, E.	Mexikanische Bodenfaultiere, eine Fallstudie für den spätpleistozänen Faunenumbuch auf dem mexikanischen Korridor, Mitarbeiterin S. STINNESBECK	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2017

Fortsetzung Tabelle 18.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Hells Bells – mikrobiell generierte Unterwasserspeleotheme aus Yucatán, Mexiko	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Aug. 2017
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Theropoden-, Vogel-, Flugsaurier- und Arthropodenfährten aus der obersten Kreide von Paredón, Coahuila, Nordost-Mexiko, und ihre Bedeutung für das Massensterben an der Kreide-Paläogengrenze	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Aug. 2017 bis 30.04.

## Geländeaufenthalte

Tabelle 19. Geländeaufenthalte im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FREY, E.	Guadalajara, Jalisco und Playa del Carmen, Quintana Roo, Mexiko; Gelände- und Sammlungsarbeit „Mexikanische Bodenfaultiere“; Mitarbeiter: STINNESBECK, S.	06.03. bis 16.04.
FREY, E.	Guadalajara, Jalisco und Playa del Carmen, Quintana Roo, Mexiko Gelände- und Sammlungsarbeit „Mexikanische Bodenfaultiere“; Mitarbeiter: STINNESBECK, S.	10.05. bis 16.07.
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Coahuila, Nordost-Mexiko: Saltillo, Las Águilas; Kreidefaunen und -flore; Guadalajara, Playa del Carmen: pleistozäne Faunen, Probennahmen, Hells Bells; Mitarbeiterin: S. STINNESBECK	15.03. bis 26.03.
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Coahuila, Nordost-Mexiko: Saltillo, Las Águilas: Kreidefaunen und -flore; Playa del Carmen: pleistozäne Faunen, Hells Bells	13.09. bis 30.09.
PETNEY, T.	Khon Kaen University, Cholangiocarcinoma Research Institute, Thailand; Research on the epidemiology of <i>Opisthorchis viverrini</i> induced cholangiocarcinoma	02.02. bis 18.02.
PETNEY, T.	Research and workshop on ticks and tick-borne diseases, Mahasarakham University, Maha Sarakham, Thailand, Walai Rukhavej Botanical Research Institute, Biodiversity and Conservation Research Unit, Mahasarakham University, Maha Sarakham, Thailand	13.07. bis 23.07.
PETNEY, T.	Khon Kaen University, Cholangiocarcinoma Research Institute, Thailand; Research on the epidemiology of <i>Opisthorchis viverrini</i> induced cholangiocarcinoma	20.11. bis 05.12.

## 5.2 Abteilung Biowissenschaften

### 5.2.1 Referat Botanik

#### Forschungsprojekte

Tabelle 20. Forschungsprojekte im Referat Botanik (Etatangabe nur bei Projekten, die 2018 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
AHRENS, M.	Moose aus dem Nachlass von G. PHILIPPI	–	Aug. 2010
AHRENS, M.	Epiphyllie Kryptogamen des Schwarzwalds und des Odenwalds	–	März 2010

Fortsetzung Tabelle 20.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
AHRENS, M. & WOLF, T.	Moose der Niedermoore in der Rheinebene	–	März 2014
ASPLUND, J., BIRKEMOE, T., BOKHORST, K., KLANDERUD, K., LANG, S. & WARDLE, D.	Functional traits across primary producer groups and their effects on tundra ecosystem processes; Mitarbeiter: RUBEN ROOS, KRISTEL VAN ZUIJLEN	Kooperation mit Norwegian University of Life (NMBU), Ås, Norwegen	Juni 2016
BREUNIG, T. & KLEINSTEUBER, A.	Flora von Karlsruhe – Herbarauswertung; Mitarbeiter: Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (BAS)	–	März 2017
BUBNER, B. & SCHOLLER, M.	Tree rusts (Pucciniales), in German Barcode of Life GBOL II (Gesamtleiter Prof. W. WÄGELE); Mitarbeiter am SMNK: M. WIENERS, R. BUCHHEIT	BMBF (teils verwaltet über Thünen-Institut, Waldsiedersdorf).	2016
DE KLERK, P.	The depiction of mires and peatlands in writings from Antiquity	–	Feb. 2018
DE KLERK, P.	Global Peatland Database (GPD) (Gesamtleiter: HANS JOOSTEN, Universität Greifswald)	Plettner-Stiftung	Sep. 2017
DE KLERK, P.	POLYGON: Development and functioning of Arctic ice-wedge polygon mires in NE Siberia (Gesamtleiter: HANS JOOSTEN, Universität Greifswald)	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2003
KLEINSTEUBER, A.	Flora von Rhodos, Band 2	–	2016
LANG, S.	Relation of RGR (relative growth rate) and SLA (specific leaf area) in bryophytes – laboratory and field experiments; Mitarbeiter: O. BECHBERGER	–	Juni 2016
LANG, S.	Measurements of SLA (specific leaf area) in bryophytes – development of methods; Mitarbeiter: O. BECHBERGER, M. AHRENS	–	Juni 2015
LANG, S. & DORREPAAL, E.	Klimainduzierte Veränderungen in moosdominierter Vegetation in der Subarktis	Kooperation mit Climate Impact Reseach Centre (CIRC), Umeå, Schweden	Sep. 2014
LANG, S., GRAAE, B., HOLIEN, H. & NYSTUEN, K. O.	Vordringen von Weiden in Norwegen – Folgen für Biodiversität von Moosen und Flechten	Kooperation mit Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norwegen	Jan. 2014
LANG, S., GRAAE, B. & NIJS, I.	Vordringen von Zwergsträuchern in Norwegen und damit verbundene Veränderungen der Albedo	Kooperation mit NTNU und University of Antwerp, Antwerpen, Belgien	Jan. 2014
LEIST, N.	Makrophyten-Kartierung in Gewässern der Oberrheinebene	–	2000
LEIST, N. & SCHLOSS, S.	Erste pollenanalytische Untersuchungen an holozänen Unterwasser-Torfen in der Kinzig-Murg-Rinne bei Malsch	–	Jan. 2018



Fortsetzung Tabelle 20.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
LEIST, N. & SCHLOSS, S.	Pollenanalytische Untersuchung von interglazialen Unterwasser-Torfen in der Oberrheinebene	–	2012
LEIST, N. & SCHLOSS, S.	Bearbeitung des Eem-zeitlichen Profils aus einem Baggersee bei Philippsburg in der Rheinaue	–	2010
LEIST, N. & SCHÜTZ, W.	100 Jahre Lauterborn am Bodensee	–	2017
SCHLOSS, S.	Stratigraphische Voruntersuchungen und erste Pollenanalysen aus Paläomäandern des Rheins bei Jockgrim	–	März 2014
SCHMIDT, A. & SCHOLLER, M.	Anamorphen Echter Mehltapilze (Erysiphales)	–	2003
SCHOLLER, M.	Großpilzflora Stadtgebiet Karlsruhe und ihre Veränderung	Förderung u. a. durch Naturschutzfonds Baden-Württemberg bis 2015, LUBW, KLIMOPASS-Kampagne bis 2017	2003
SCHOLLER, M.	Präparation, Digitalisierung und Erschließung mykologischer Sammlungen	Kulturstiftung der Länder	2017
SCHOLLER, M.	Pilzflora des Bannwalds Wilder See	Förderung durch Nationalpark Schwarzwald (2018: € 15.000,-; Werkvertrag M. WIENERS)	2013
WIRTH, V.	Bedeutung von Habitatbäumen in Wäldern für die Biodiversität (ConFoBi-Projekt der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen der Universität Freiburg)	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2018
WIRTH, V.	Zielarten bei Flechten zur Erkennung von Wäldern hoher Biodiversität (Zielartenprojekt der FVA Freiburg)	–	2018

## Geländeaufenthalte

Tabelle 21. Geländeaufenthalte im Referat Botanik.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
BUCHHEIT, R.	Baden-Württemberg und Vogesen, Projekt Milesina (7 Tage)	25.07. bis 29.08.
LEIST, N.	Makrophyten-Kartierung in Gewässern der Oberrheinebene	16.08., 20.09.
SCHOLLER, M.	Projekt „Wilder See“	30.01., 02.05., 19.08., 20.08.
SCHOLLER, M.	Projekt GBOL-II-Rostpilze/Milesina (9 Tage)	05.04., 29.07. bis 05.08.



Abbildung 25. Von der langen Reise noch etwas kopflos – der Wasserbüffel für die GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 26. Passt, wackelt und hat Luft – DIETER SCHREIBER und TIM NIGGEMEYER montieren den Kopf des riesigen Waldnasorns. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 27. Fertig – die großen Modelle warten auf ihren Einsatz in der GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 28. ELENA PETER bereitet Kunstpflanzen für die Dioramen vor. – Foto: U. GEBHARDT.

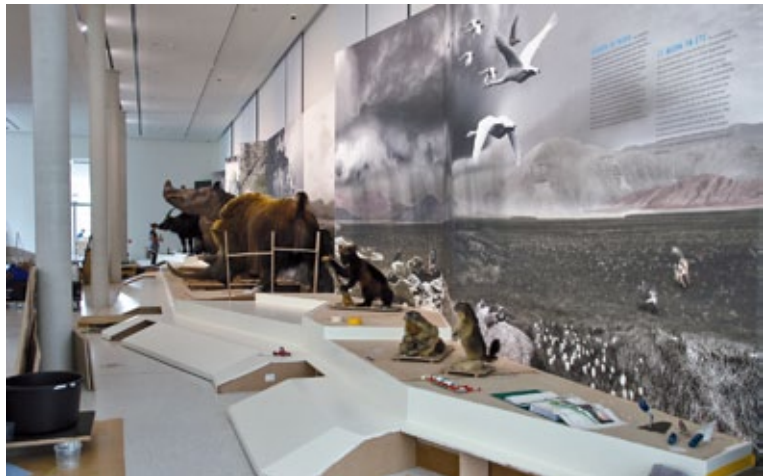


Abbildung 29. Modelle und Dermoplastiken finden ihren Platz. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 30. Bereit sein ist alles – TIM NIGGEMEYER stellt den Kunststoff zum Gießen der großen künstlichen Wasserflächen bereit. – Foto: U. GEBHARDT.

## 5.2.2 Referat Zoologie

### Forschungsprojekte

Tabelle 22. Forschungsprojekte im Referat Zoologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2018 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
BRAUN, M.	Erfassung einheimischer Fledermäuse; Mitarbeiterin: U. HÄUSSLER	–	1990
BRÜNNER, H.	Verbreitung von Wasserspitzmaus ( <i>Neomys fodiens</i> ) und Sumpfspitzmaus ( <i>N. anomalus</i> ) in Baden-Württemberg; in Zusammenarbeit mit der LUBW	–	2016
BRÜNNER, H.	Das aktuelle Vorkommen der Feldspitzmaus ( <i>Crocidura leucodon</i> ) im nördlichen Oberrheintal	–	2016
BRÜNNER, H.	Die Verbreitung und Ökologie der Wasserschermaus ( <i>Arvicola amphibius</i> ) und der Grabenden Schermaus ( <i>Arvicola scherman</i> ) im Raum Karlsruhe; in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört	–	2016
FELD, U. & FELD, W.	Dokumentation der Weißstorchwiederansiedlung in Baden-Württemberg	–	2017
HAMPP, C. & HÖFER, H.	Online-Wissensportal: Vielfältig.Vernetzt; Mitarbeiter: F. RAUB	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK, € 250.000,-)	2018
HAMPP, C., HÖFER, H. & VERHAAGH, M.	Stadt.Wiesen.Mensch; Mitarbeiter: T. BAUER, D. WARZECHA	MWK (€ 95.000,-)	2018
HÖFER, H.	ARAMOB: Mobilisierung Spinnendaten; Mitarbeiter: S. BAYER, F. RAUB, T. STIERHOF	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2017
HÖFER, H.	Spinnenfauna von Blockhalden in Süddeutschland; Mitarbeiter: L. KASTNER, T. BAUER	–	2017
HÖFER, H.	Erfassung der Spinnen im Nationalpark Schwarzwald; Mitarbeiter: T. BAUER, L. KASTNER	–	2015
HÖFER, H.	Taxonomie und Ökologie tropischer Jagdspinnen; Mitarbeiterin: F. MEYER	–	1992
HÖFER, H.	Faunistik und Ökologie von Spinnen in Süddeutschland; Mitarbeiter: F. MEYER, T. BAUER	–	1990
MANEGOLD, A.	Magen- und Gonadenanalysen bei Ochsenfröschen; Mitarbeiterin: L. KASTNER	–	Apr. 2018
MANEGOLD, A.	Provenienzforschung: Zoologische Präparate aus ehemaligen Kolonien	–	2018
MANEGOLD, A.	Sammlung GABRIEL VON MAX am SMNK	–	2016

Fortsetzung Tabelle 22.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
MANEGOLD, A.	Fossile Vögel aus dem Plio-Pleistozän Südafrikas	–	2014

### Geländeaufenthalte

Tabelle 23. Geländeaufenthalte im Referat Zoologie.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
BAUER, T.	Sammeln von Spinnen in Grünflächen der Stadt Karlsruhe (30 Tage)	div.
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen im Raum Karlsruhe (10 Tage)	div.
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen in Blockhalden im Schwarzwald (20 Tage); Mitarbeiterinnen: L. KASTNER, F. MEYER, E. NGUYEN	div.

### 5.2.3 Referat Entomologie

#### Forschungsprojekte

Tabelle 24. Forschungsprojekte im Referat Entomologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2018 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
HAMPP, C., HÖFER, H. & VERHAAGH, M.	Stadt.Wiesen.Mensch Mitarbeiter: T. BAUER; D. WARZECHA	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden- Württemberg (€ 95.000,-)	Juli 2018
RIEDEL, A.	An integrative approach to systematics and evolution of <i>Trigonopterus</i> , a hyper- diverse genus of flightless weevils from Southeast Asia and the West Pacific (Coleoptera: Curculionidae)	Deutsche Forschungs- gemeinschaft (DFG)	Juni 2017
TRUSCH, R.	Anlockwirkung nachtaktiver Insekten durch WEA (Windenergieanlagen); Mitarbeiter: R. MÖRTTER	Kooperation mit der Landes- anstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) (€ 10.434,-; 01.03. bis 31.12.2018)	2018
TRUSCH, R.	Naturschutzorientierte Untersuchungen an Bläulingen im Bereich von Jagst und Kocher	Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg (bis 31.03.2020)	Apr. 2017
TRUSCH, R.	Online-Portal „Deutschlandfauna Schmetterlinge“ – Zusammenfassung und Visualisierung von Daten über das Vorkommen von Schmetterlingen in Deutschland als Grundlage für die Gefährdungsanalyse zur Erstellung der Roten Liste ab 2020; Projektmitarbeiter: A. STEINER.	Forschungs- und Entwicklungs- vorhaben UFOPLAN des Bundesamts für Naturschutz (BfN) (verlängert bis 31.12.2019)	2016
TRUSCH, R.	Landesweite Kartierung der Zünslerfalter Baden-Württembergs unter Einbindung der ehrenamtlichen Mitarbeiter	–	2010

Fortsetzung Tabelle 24.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
TRUSCH, R.	Faunistische Erfassung und Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (inkl. Internetportal <a href="http://www.schmetterlinge-bw.de">www.schmetterlinge-bw.de</a> ); Mitarbeiter: R. MÖRTER	Kooperation mit der LUBW (€ 10.000,- für 2018)	2005
VERHAAGH, M.	Diversität und Biologie der Ameisenfauna der Biologischen Station Panguana im Regenwald Perus	–	2018
VERHAAGH, M.	Die invasive Asiatische Hornisse <i>Vespa velutina</i> in Baden-Württemberg; Mitarbeiterin: D. WARZECHA	–	Jan. 2017

### Geländeaufenthalte

Tabelle 25. Geländeaufenthalte im Referat Entomologie.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Baden-Württemberg; Projekt Schmetterlinge B.-W. (16 Tage)	divers
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Ungarn	25.06. bis 29.06.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Vinschgau (Italien)	12.06. bis 17.06.
FALKENBERG, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Thüringen (Rhön)	30.08. bis 11.08.
MÖRTER, R.	Lichtfänge auf Windenergieanlagen in Grötzingen und Umgebung (27 Tage)	divers
RIEDEL, A.	Papua-Neuguinea	04.03. bis 22.04.
TRUSCH, R.	Brandenburg; Projekt Schmetterlinge Deutschlands	29.04., 08.06.
TRUSCH, R.	Sachsen; Projekt Schmetterlinge Deutschlands	31.05.
VERHAAGH, M.	Untersuchung eines Vorkommens von <i>Tapinoma magnum</i> in Karlsruhe-Neureut	19.04.
VERHAAGH, M.	Panguana, Peru; Untersuchungen zur Ameisenfauna	18.06. bis 19.07.
VERHAAGH, M.	Karlsruhe und Umgebung; Verifizierung und Entfernung von Nestern der Asiatischen Hornisse <i>Vespa velutina</i>	10.10., 26.10., 30.10., 22.11 23.11., 29.11., 14.12., 19.12.
VERHAAGH, M.	Exkursion zum Vorkommen des invasiven Kalikokrebses bei Rheinstetten	08.12.
WARZECHA, D.	Panguana, Peru; Sammelreise	11.04. bis 20.04.

## 6 Sammlungsarbeiten

### 6.1 Abteilung Geowissenschaften

#### 6.1.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

##### **Mineralogische Sammlung** (U. GEBHARDT):

In der Mineralogischen Sammlung wurden die Arbeiten zur Inventur und digitalen Erfassung fortgesetzt. Alle Stücke werden auf korrekte Bestimmung und Zuordnung geprüft und dann parallel in Excel und imdas pro erfasst. Gleichzeitig erfolgt die Bewertung. Insgesamt wurden 1.214 Datensätze neu erfasst.

Mehrere Privatsammlungen wurden übernommen und zum Teil in die Mineralogische Sammlung integriert. Mitglieder der Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e.V. (VFMG) übernahmen die Bestimmung der umfangreichen Mikromountsammlung GRÜN (Koordination WERNER WURSTER).

Darüber hinaus wurde die Mineralogische Sammlung auch 2018 von externen Wissenschaftlern auf vielfältige Weise genutzt. So besuchte z.B. ANGELINA KEMMERLING, Universität Mainz, die Sammlung, um Wissenswertes über KAROLINE LUISE für ihre Arbeit im Kurs „Sammeln und Bewahren“ zu erfahren. Ebenfalls von der Universität Mainz, Vorderasiatische Archäologie – islamische Quarzkeramiken, kam Dr. FEMKE GROPS, um persische Keramikteile zu sichten. Für weitere Forschungsarbeiten ist eine Dauerleihgabe geplant. Die Wiederentdeckung einer im 2. Weltkrieg verloren geglaubten Stibnit-Stufe aus Ichinokawa bei Saijo, Shikoku, Japan, führte zu einem Besuch von Kurator Dr. MICHIAKI BUNNO und Prof. em. Dr. HIDEHIKO SHIMAZAKI, beide vom University Museum of Tokyo, um die Stufe für eine Publikation zu fotografieren. Es fand ein Leihvorgang mit 39 Stücken statt.

##### **Petrographische Sammlung** (U. GEBHARDT):

Nachdem im Januar die Bearbeitung der klassischen Sedimentgesteine weitgehend abgeschlossen werden konnte (insgesamt 1.116 Datensätze; D. FALK), begannen im April die Arbeiten an den metamorphen Gesteinen (E. SCHARLACH). Diese wurden zunächst nach dem Thesaurus und Fundorten geordnet. Dabei wurden bereits aufgenommene, aber noch nicht bearbeitete Neuzugänge der Sammlung Halle in die Petrographische Sammlung eingegliedert. Da im Gegensatz zu den anderen Gesteinsgrup-

pen die Metamorphite bereits überwiegend als rudimentäre Datensätze vorliegen (in der Regel Inventarnummer und Fundort), lag der Schwerpunkt der Arbeiten auf der Überprüfung der vorhandenen Datensätze und ihrer Ergänzung, um weitere Informationen, wie zum Beispiel der Bezeichnung des Objekts oder einer kurzen Beschreibung, sowie der Abschrift historischer Etiketten. Parallel dazu wurden die Stücke dauerhaft mit den neu vergebenen Inventarnummern beschriftet (L. KRATZMEIER, E. SCHARLACH) und alte Datensätze mit Maßen, Fotos und eingescannten Etiketten ergänzt (L. KRATZMEIER).

Es wurden 271 Datensätze neu aufgenommen. Zu Beginn des Jahres wurden alle bis dahin vorhandenen Datensätze (5.121 Datensätze) nach imdas pro exportiert und liegen nun zur Bewertung bereit (D. FALK).

#### 6.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

##### **Paläontologische Sammlung** (E. FREY):

Im Zuge der Inventur prätertiärer Invertebraten (S. STAUDT), der Fische (H. KELLER), der Insekten und verschiedener Vertebraten, speziell aus der Quartärsammlung (D. SCHREIBER) konnte die Digitalisierung der paläontologischen Sammlungen fortgeführt werden. In der Arbeitsdatenbank (Excel) sind nun insgesamt 44.917 Datensätze abgelegt, die ca. 105.750 Objekte repräsentieren (D. SCHREIBER). Allerdings muss der Großteil dieser Datensätze (rund 80 %) weiterhin redigiert und die faktische Inventarisierung der Objekte (Beschriftung der Objekte u.v.m.) umgesetzt werden. Die kürzlich begonnene Aufnahme der Tertiär-Sammlung aus den Beständen der übernommenen Sammlung der Universität Karlsruhe, weiterer diverser projektbezogener Proben und der Paläobotanik (J. BÖGER, bislang 4.130 Datensätze mit ca. 12.031 Objekten) hat einen initialen Bearbeitungsstand erreicht, konnte aber noch nicht in der Arbeitsdatenbank (imdas pro) berücksichtigt werden. Aus dem Datenbestand der Arbeitsdatenbank konnten 32.819 Datensätze in Zusammenarbeit mit dem Bibliotheksservice-Zentrum (BSZ, S. BERGDOLL) nach imdas pro importiert werden, sodass nun 41.939 Datensätze mit ca. 99.419 Objekten in imdas pro vorliegen und der Vermögensbewertung zur Verfügung stehen (D. SCHREIBER). Für die Ausstattung der GLA „Flusspferde am Oberrhein“ konnte auf 39 Objekte aus der eigenen Sammlung zurückge-

griffen werden. Insgesamt wurden 35.736 Datensätze neu erfasst. Es wurden 9 Leihvorgänge mit 1.186 Belegen bearbeitet.

In der geowissenschaftlichen Präparation lag der Schwerpunkt der Arbeiten vor allem auf dem Ausstellungsbau. Nach dem Abschluss der großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ Ende Januar musste zügig abgebaut werden, da unmittelbar im Anschluss der Aufbau der Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ begann, die am 21.6. eröffnet wurde. Da für diese Ausstellung großflächige naturgetreue Lebensräume gestaltet werden sollten, waren langwierige Vorarbeiten nötig. Dazu gehörte die Beschaffung von Materialien ebenso wie umfangreiche Testreihen z.B. mit Epoxidharzen zur Herstellung von künstlichen Wasserflächen, mit Naturmaterialien zur Gestaltung von Bodenflächen (Tundraboden, Flussschotter, Waldboden usw.) oder Schnee (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, E. PETER). Zahlreiche Modelle mussten gebaut werden, z.B. Windkanter, ein Lemminggang unter einer Schneedecke, ein Biberdamm (E. PETER, RIKE ZIMMERMANN) und eine Höhle für Winterschlaf haltende Murmeltiere (C. BIRNBAUM, M. FALKENBERG, T. NIGGEMEYER). Außerdem wurden verschiedene künstliche und echte Pflanzen (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, E. PETER, B. STÄBLEIN) an pleistozäne Pflanzen angepasst und so konserviert, dass sie über die Dauer der Ausstellung erhalten bleiben. Weitere Objekte mussten für die Ausstellung überarbeitet bzw. konserviert werden. Dazu gehörten großflächige Lackprofile ebenso wie ein Schädelfragment eines Auerochsen und weitere Fossilien (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, E. PETER, RIKE ZIMMERMANN). Ein Geweih des Riesenhirsches *Megalocerus* wurde aufwendig restauriert (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, B. STÄBLEIN) und der Abguss des Schädels eines rezenten Flusspferdes so koloriert und mit Merkmalen einer Fossilisation versehen, dass er am Ende wie ein authentisches Fossil wirkte (B. STÄBLEIN). Der eigentliche Aufbau der Dioramen mit einer Gesamtfläche von 81 m<sup>2</sup> erfolgte in der sehr kurzen Zeit von ca. 3 Wochen.

Daneben lief der alltägliche Betrieb weiter. Für ein Experiment beim Aktionstag wurde ein Gletschermodell aus Eis vorbereitet und aufgebaut (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER). Fossilien aus dem Höwenegg und ein Pterosaurier aus der Cratoformation, Brasilien, wurden mechanisch präpariert (T. NIGGEMEYER, E. PETER). Zahlreiche Objek-

te wurden koloriert, dazu gehörten der Abguss eines Unterkiefers von *Panthera pardus*, diverse Eiszeitkunst, ein Abguss des Adlerrochens *Weisobatis mickli* sowie ein 2 m<sup>2</sup> großer Abguss einer Fährte des Riesentausendfüßers *Arthropleura*, der für die Dauerausstellung im Erdgeschichtesaal vorgesehen ist (B. STÄBLEIN). Die Arbeiten am Modell von *Arthropleura* selbst wurden fortgesetzt (C. BIRNBAUM). Mehrere Sammlungen wurden übernommen und Kurierfahrten nach Herne und Frankfurt im Zusammenhang mit Leihvorgängen durchgeführt (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, E. PETER, D. SCHREIBER).

## 6.2 Abteilung Biowissenschaften

### 6.2.1 Referat Botanik

**Gefäßpflanzen-Sammlung** (M. AHRENS, S. LANG): Wie in den vergangenen Jahren wurden im Herbarium umfangreiche technische Arbeiten durchgeführt. Es wurden zahlreiche Herbarbelege aus der Sammlung A. GROSSMANN aufgezo-gen. Die seit mehreren Jahren laufende Aufarbeitung des wertvollen Grossmann-Herbars konnte im Berichtsjahr vorläufig abgeschlossen werden; alle Belege, etwa 10.000 mustergültig präparierte Herbarbelege aus verschiedenen Teilen Europas, 2.490 Arten umfassend, wurden sortiert und geordnet zur weiteren Bearbeitung in Kisten verpackt (S. DANNENMAIER, C. FLEISSNER, M. MAYER, L. SCHMIDT). Außerdem wurde eine über 400 Belege umfassende Sammlung von W. SCHÜTZ aufgezo-gen (S. DANNENMAIER). Größere Teile der Gefäßpflanzen-Sammlung wurden als Maßnahme gegen Schädlinge behandelt (Einfrieren im Tiefkühler, Wärmebehandlung in Trockenschränken, Einschweißen in Kunststoff-Folie) und in die Schränke zurücksortiert. Zuvor wurden die Schränke gründlich mit einem Sicherheits-Staubsauger, der belastete Stäube ohne Aufwirbelung aufnehmen kann, ausgesaugt (S. DANNENMAIER). Der Boden des Herbars wurde mehrfach intensiv gereinigt. Außerdem wurde damit begonnen, Belege, die in der Vergangenheit weitgehend unsortiert in Kisten abgelegt wurden, zu sortieren und sukzessive in die Sammlung zu integrieren (M. AHRENS, S. DANNENMAIER, A. MAYER). Im Rahmen des Projekts „Flora von Karlsruhe – Herbarauswertung“ wurden Belege aus der *Carex flava*-Gruppe (A. KLEINSTEUBER) und der Gattung *Epilobium* (A. KLEINSTEUBER und D. VOGT, Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland) revidiert.



Im Zuge der Bearbeitung einer externen Anfrage wurden bei einer zeitaufwendigen Nachsuche im Herbar zahlreiche Belege einer aus dem 19. Jahrhundert stammenden, damals zum Verkauf angebotenen texanischen Sammlung (Vinzent's Texanische Pflanzen) gefunden (M. AHRENS). Es wurde drei Leihvorgänge mit 135 Belegen bearbeitet.

**Moos-Sammlung** (M. AHRENS, S. LANG): Das Moosherbar wurde durch die Schenkung der Sammlung von W. SCHÜTZ (Emmendingen) wesentlich erweitert. Sie enthält eine größere Anzahl von Moosproben, die an Fließgewässern (überwiegend in Baden-Württemberg) gesammelt wurden und ist damit eine hervorragende Ergänzung unserer Moos-Sammlung, weil diese taxonomisch schwierige Gruppe ein Interessensschwerpunkt des früheren Kurators G. PHILIPPI war. Ein Teil dieser Spezialsammlung wurde bereits bearbeitet und in das Moosherbar integriert (Nachbestimmung, Überführung in Kapseln, Etikettierung; M. AHRENS). Die Aufarbeitung der Moosproben aus dem umfangreichen Nachlass von G. PHILIPPI wurde weitergeführt. Dabei wurden zahlreiche, bisher unbearbeitete Belege, insbesondere aus dem Alpenraum, bestimmt, etikettiert und in die Sammlung eingeordnet (M. AHRENS). Eine dem Museum überlassene Moosammlung von W. PLIENINGER mit Belegen aus Baden-Württemberg wurde von M. AHRENS in das Moosherbar integriert (Bestimmung, Überführung in Kapseln, Etikettierung). Er hat außerdem Proben aus Blockhalden im Nordschwarzwald und von A. HÖLZER in der Vergangenheit gesammelte Belege bearbeitet und in das Herbar eingegliedert. Eine Moosliteratur umfassende Sonderdruck-Sammlung von G. BUCHLOH wurde von M. AHRENS sortiert und neu aufgestellt. Wegen der umfangreichen Planungen und Vorarbeiten zur Auslagerung der Kryptogamenherbarien aufgrund der laufenden Dachsanierung mussten die Sammlungsarbeiten jedoch etwas in den Hintergrund treten. Insgesamt wurden 334 Datensätze neu erfasst, häufig verbunden mit einer nachträglichen Georeferenzierung der Funddaten (A. MAYER). A. MAYER hat außerdem zahlreiche ältere Datensätze überarbeitet und ergänzt.

**Flechten-Sammlung** (M. AHRENS, S. LANG): M. AHRENS hat eine größere Anzahl von Belegen, die verschiedene Lichenologen in der Vergangenheit gesammelt haben, in das Flechtenherbar einsortiert. Auch Flechtenproben aus

Blockhalden im Nordschwarzwald wurden bestimmt, in Kapseln überführt, etikettiert und in die Sammlung integriert. Der Aufbau einer Vergleichssammlung der Gattung *Cladonia* wurde fortgesetzt. Dazu wurden auch zahlreiche Belege, die H. SANDSTEDE, ein Spezialist der Gattung, bestimmt oder revidiert hat, aus der alten, bisher weitgehend unbearbeiteten Flechten-Sammlung herausgesucht (M. AHRENS). Sie stammen vor allem von A. KNEUCKER, der ab 1905 als Kurator im Haus tätig war, und enthalten auch Typusmaterial. Arbeiten an der Sammlung waren jedoch wegen der Vorarbeiten zur Auslagerung der Kryptogamenherbarien aufgrund der Dachsanierung nur eingeschränkt möglich. Es wurde ein Leihvorgang mit einem Beleg bearbeitet.

**Pilz-Sammlung** (M. SCHOLLER): Die Sammlung wurde um 1.161 Belege erweitert, darunter 28 Typen. Die Gesamtzahl beträgt nun 74.121. Ein Großteil der Belege sind Rostpilze, die im Rahmen des Barcoding-Projektes GBOL II (Gehölzrostpilze) bzw. von externen Kollegen (z.B. Universität Bochum) zugesandt wurden. Morphologisch (lichtmikroskopisch, rasterelektronenmikroskopisch) wurden von R. BUCHHEIT und M. SCHOLLER Belege der Rostpilzgattung *Milesina* und verwandter Gattungen untersucht und für die molekulare Analyse präpariert. Diese wurden dem Kollegen im GBOL-Projekt, Dr. BEN BUBNER (Thünen-Institut, Waldsiedersdorf), für Sequenzanalysen geschickt. R. BUCHHEIT verbrachte insgesamt zwei Wochen am Thünen-Institut, um bei der molekularen Auswertung mitzuhelfen und die Methoden der DNA-Extraktion und der PCR von Herbarmaterial zu erlernen. Es wurden umfangreiche technische und präparatorische Arbeiten im Herbarium durchgeführt. So wurden 10 neue Schränke für Großpilze gekauft und Belege umgeordnet und viele noch nicht eingeordnete Belege in Kisten (Großpilze) und Mappen (Kleinpilze) verstaut (R. BUCHHEIT, A. SCHNAKENBERG, M. SCHOLLER, M. WIENERS). Ferner wurde die Sicherung der Großpilz-Kollektionen (stabilere Plastiktüten und Einlagen, Zugabe von Silikagel) fortgesetzt (B. FISCHER). Im Rahmen eines durch die Kulturstiftung der Länder finanzierten Restaurierungsprojekts der meist um 150 Jahre alten Pilzsammlungen des ehemaligen Greifswalder Universitätsherbariums entzifferte K. DÜRRLER Handschriften, B. FISCHER faltete Kapseln für Kleinpilze, S. KAUDERER und A. HASSBERGER reinigten und präparierten die Belege, K. KLÖCKNER erledigte die Datenbankeingaben und M. SCHOLLER



Abbildung 31. Futter für den Europäischen Wasserbüffel (*Bubalus murrensis*) – ELENA PETER setzt Löwenzahnpflanzen in das künftige Diorama. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 32. Dr. ALBRECHT MÄNEGOLD platziert wertvolle Dermoplastiken in einer Vitrine für die GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 33. Fast fertig – die großen Modelle finden ihren Platz in den Dioramen für die GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 34. ELENA PETER gießt eine künstliche Wasserfläche vor dem Biberdamm. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 35. Schneller gebaut als ein Biber das könnte – der fertige Biberdamm. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 36. Für die GLA „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ eigens hergestellt – zwei Dermoplastiken von Murmeltieren (*Marmota marmota*) im Winterschlaf.

die taxonomisch-nomenklatorischen Arbeiten. Etwa die Hälfte aller Belege (ca. 3.500) konnte bis zur vollständigen Präparation erledigt werden. Der bedeutendste Fortschritt betrifft das ehemalige Herbarium von Prof. HANNIS KREISEL, das in einem sehr labilen Zustand ist, bedingt durch eine Havarie am ehemaligen Standort an der Universität Greifswald. Mithilfe von insgesamt 19 Personen, darunter ehrenamtliche Mitarbeiter aus der AG Pilze des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (D. BUTSCHEK, B. FISCHER, M. HESSER, N. MEYER, W. MÜLLER, T. PETZOLD, R. REICHLING, H. G. ROOS, Dr. A. RUBNER, C. SCHIRMEISTER, A. VOLLBACH, G. WALBRÖL, M. WIENERS), Praktikanten (K. KLÖCKNER, L. SCHMIDT) und sonstige Mitarbeiter (R. BUCHHEIT, A. HASSLBERGER, S. KAUDERER, M. SCHOLLER) konnten in sechs Wochen rund 8.000 Belege gereinigt, in Kapseln und Tüten überführt und schließlich alphabetisch sortiert in 169 Kartons vorläufig untergebracht werden. Es wird versucht, für die eigentliche Präparation eine Finanzierung zu finden. In diesem Zustand sind die Belege für einen eventuellen Umzug ausreichend gesichert. Datenbankeingaben wurden innerhalb der Projekte vor allem durch M. WIENERS und K. KLÖCKNER, für sonstige Belege von A. SCHNAKENBERG vorgenommen. Insgesamt wurden 1.741 Datensätze neu eingegeben und gleichzeitig 857 gelöscht. Damit beträgt die Gesamtzahl der Datensätze jetzt 44.507. Es wurden 12 Leihvorgänge mit 153 Belegen bearbeitet.

**Algen-Sammlung** (M. SCHOLLER): Es wurden Vorbereitungen für einen Drittmittelantrag zur Restaurierung und Digitalisierung der Sammlung getroffen, so ein Besuch des Algenherbariums am Botanischen Museum Berlin (M. SCHOLLER). Für die Nutzung der Algensammlung wurde mit Prof. SUSANNE KRIEMANN (Hochschule für Gestaltung) eine Zusammenarbeit vereinbart. Ihren Studenten wurde die Sammlung demonstriert. Die Sammlung wurde um 2 Belege erweitert. Leihvorgänge gab es nicht.

### 6.2.2 Referat Zoologie

**Wirbellosen-Sammlung** (H. HÖFER): Die Beleg-sammlung der Spinnen wurde um 765 Belege erweitert. Die meisten Exemplare stammen aus dem Nationalpark Schwarzwald und der Untersuchung der Blockhalden. Darunter sind einige Besonderheiten, d.h. in Baden-Württemberg und

sogar Deutschland bisher nicht nachgewiesene oder sehr selten gefundene Arten. Dazu ist ein Manuskript in Vorbereitung. Über T. BAUER gelangten 2 Belege in Deutschland sehr seltener bzw. neuer Arten in die Sammlung sowie der Holotypus der Springspinne *Pseudeuophrys rhodiensis* SCHÄFER, 2018, aus Griechenland. Außerdem wurden von F. RAUB 4.588 Datensätze (überwiegend aus dem Nationalpark Schwarzwald) als Studiendaten in Diversity Workbench (DWB) importiert, die Datensammlung umfasst damit 55.216 georeferenzierte und mit Angaben zum Biotoyp angereicherte Datensätze.

Die Sichtung von über 6.000 Belegnummern bzw. Belegen der historischen Conchyliensammlung durch EILEEN NGUYEN führte zur Anlage von 1.630 neuen Belegnummern. Die neue Sammlung der Schließmundschnecken (Clausiliidae) wurde durch Herrn OTTO ECKERT um 216 auf 255 Serien erweitert. Sie umfasst damit 37 Taxa und alle deutschen Arten. Fast alle Tiere (Schalen) der hervorragend dokumentierten und geordneten Sammlung wurden von Herrn ECKERT gesammelt und bestimmt, alle Fundorte sind georeferenziert. Dr. MATTHIAS HERRMANN (Universität Tübingen) hat weitere 19 Dauerpräparate (37 Paratypen von 9 Arten) parasitischer Nematoden (Gattung *Pristionchus*) in der SMNK-Sammlung hinterlegt. Die Typensammlung der Nematoda ist vollständig in DWB erfasst (134 Belegnummern). Insgesamt wurden 7.936 Datensätze neu erfasst. Die zoologischen (Wirbellosen-)Datenbanken umfassten damit Ende 2018 123.135 Datensätze. Es wurden 3 Leihvorgänge mit 200 Belegen bearbeitet.

**Wirbeltier-Sammlung** (A. MANEGOLD): Die osteologische Vergleichssammlung wurde 2018 mithilfe der Speckkäferzucht um 116 Skelette von 65 Vogelarten aus 29 Familien sowie 51 Schädel und Skelette von 2 Säugetierarten aus 2 Familien erweitert. Tierkörper von Großsäugern können derzeit nicht am Museum bearbeitet werden, sodass die Mazeration und Entfettung sowie das Bleichen von Schädeln bzw. Skeletten von Bison (*Bison bison*), Dromedar (*Camelus dromedarius*), Schimpanse (*Pan troglodytes*) und Tiger (*Panthera tigris*) wieder von der Janouschkowetz GmbH übernommen wurde. Schaupräparate von zwei Beutelteufeln (*Sarcophilus harrisii*), einem Schwarzweißen Vari (*Varecia variegata*) und einem Wickelbären (*Potos flavus*) wurden von MATTHIAS STUDETE angefertigt. Herr STUDETE übernimmt auch die Aufgabe, die im Juli 2018 in der Wilhel-

ma Stuttgart verstorbene Eisbärin „Corinna“ für das SMNK aufzustellen. Der Wilhelma Stuttgart verdankt das Naturkundemuseum Karlsruhe weitere wertvolle Neuzugänge an verschiedensten Vogel- und Säugetierarten, vom Wildpark Pforzheim erhielt das Museum darüber hinaus u.a. einen Steinbock und eine Gämse.

Die ehrenamtlichen Taucher des Badischen Tauchsportverbandes e.V. (BTSV) haben dem Museum ca. 20.000 Ochsenfrösche in verschiedenen Stadien zur Verfügung gestellt. Davon wird nur ein Teil als Belege in die Sammlung aufgenommen.

2018 häuften sich Anfragen von Schulen, die im Zuge der strenger werdenden Sicherheitsvorgaben auf einen Teil ihrer historischen naturkundlichen Sammlungen verzichten müssen. Ausgewählte Präparate konnten auf diese Weise in den Bestand des Naturkundemuseums übernommen werden, darunter gut erhaltene Alkohol- und Skelettpräparate aus der Sammlung des Helmholtz-Gymnasiums Karlsruhe.

Im Berichtsjahr wurden die Datenbanken um 14 Doppelseinträge in der Vogelsammlung und 6 Doppelseinträge in der Sammlung Mammalia bereinigt und 93 Datensätze in die Datenbank imdas pro neu eingegeben. 3.795 Datensätze (Fledermäuse) wurden aus imdas pro in DWB migriert. Nach Katalog- und Karteieinträgen zu der im 2. Weltkrieg zerstörten Vogelsammlung wurden 991 Datensätze zu in Baden historisch nachgewiesenen Vogelarten in DWB eingegeben (A. MÜLLER). Insgesamt wurden 1.084 Datensätze neu erfasst, damit enthielten die zoologischen Wirbeltier-Datenbanken Ende 2018 29.450 Datensätze. Es wurden 28 Leihvorgänge mit 132 Belegen bearbeitet.

### 6.2.3 Referat Entomologie

**Schmetterlings-Sammlung** (R. TRUSCH): Die Arbeiten an der Hauptsammlung Psychidae (Sackträger) wurden im Berichtsjahr abgeschlossen. Das heißt selbstverständlich nicht, dass nicht auch weiterhin Falter dieser Familie in die Hauptsammlung integriert werden müssen. Die Basis der nunmehr fertiggestellten Hauptsammlung Psychidae ist die Sammlung des österreichischen Lepidopterologen LEOPOLD SIEDER (Klagenfurt). Diese Sammlung wurde vom SMNK 1968 auf Betreiben des damaligen Kustos Dr. H. G. AMSEL erworben. Neben dieser Sammlung ist eine weitere große Psychidae-Sammlung in

der Hauptsammlung aufgegangen. Es handelt sich um jene des früh verstorbenen ANDREAS BIEBINGER (Rastatt, 1952-1984). Neben den beiden genannten, umfangreichen Spezialsammlungen sind eine große Anzahl Psychiden aus den über 300 Schmetterlingssammlungen und Ausbeuten des SMNK in die Hauptsammlung integriert worden. Besonders bemerkenswert ist das historisch wertvolle Material aus den Beständen des badischen Naturforschers CARL REUTTI (1830-1895) sowie das einzigartige Material des Karlsruher Architekten MARTIN DAUB (1846-1923), das sich durch makellose Präparation und Erhaltung auszeichnet. Einige dieser Exemplare sind bis heute Unikate in der Karlsruher Psychiden-Sammlung geblieben. Weitere größere Bestände, zumeist aus mittel- und südeuropäischen Gebieten, stammen aus den Sammlungen SUTTER, BURMANN, STAIB, LIENIG, REISSER, STEUER und anderen sowie aus Aufsammlungen von EBERT, FALKNER, ROESLER und anderen, wobei auch seltenes Material aus dem Iran oder Afghanistan in die Karlsruher Sammlung gelangte.

Insgesamt wurden mit Abschluss der Arbeiten an der nun vollständig in 87 System-Insektenkästen (paläarktische Arten), vier Kästen (tropische Arten) und fünf Kästen (Addenda) aufgestellten Hauptsammlung Psychidae 12.160 präparierte Falter auch EDV-erfasst. In den Sammlungskästen befinden sich ebenfalls als Trockenpräparate fast alle Gehäuse (Säcke) sowohl der männlichen als auch der weiblichen Exemplare. Die flügellosen Weibchen hingegen sind durch die ehrenamtliche Mitarbeiterin MALWINE SLIWA in genormte Glasröhrchen mit 75 % Alkohol überführt worden und befinden sich in der Nass-Sammlung des SMNK. Der paläarktische Teil der Hauptsammlung Psychidae umfasst mehr als 180 Arten (ohne Unterarten). Das entspricht etwa 2/3 des gesamten europäischen Artenbestandes. Die Anzahl der Primärtypen (Holo- und Lectotypen) beträgt 23. Alle Arbeiten an der Hauptsammlung Psychidae wurden, wie auch in den Vorjahren, unterstützt von M. FALKENBERG, durch unseren ehrenamtlichen Mitarbeiter WILFRIED ARNSCHIED ausgeführt, dem wir dafür großen Dank schulden. Die Arbeiten zum Aufstellen der Hauptsammlung Geometridae wurden mit der Bearbeitung der Ennominae-Gattungen *Sathrosia*, *Coenina* (*paulusi*, *collenettei*), *Dyscia* (*raunaria*, *royaria*, *innocentaria*, *malatyana*, *crassipunctata*, *conspectaria*, *fagaria*, *leucogrammaria*, *penulataria*, *lentiscaria*, *dodonaeti*, *distinctaria*, *atlantica*, *galactaria*, *holli*, *negrama*, *nobiliaria*, *pebejaria*,

*simplicaria*), *Macaria* (*notata*, *alternata*, *shanghaiaria*, *aemulataria*, *carbonaria*, *fusca*) auch 2018 fortgesetzt. Aus über 120 Einzelsammlungen wurden die Vertreter dieser Gattungen und Arten herausgezogen, mit Ex-coll-Etiketten versehen, geografisch sortiert und in neue Insektenkästen gesteckt (I. KOSTJUK, Unterstützung durch M. FALKENBERG). Der Umfang der Hauptsammlung Geometridae stieg nach diesen Arbeiten auf 248 perfekt aufgestellte Insektenkästen.

Auch das Aufstellen der Familie Gelechiidae (Palpenmotten) für die Hauptsammlung Mikrolepidoptera wurde im Berichtsjahr fortgesetzt. Es erfolgte die Bearbeitung der Unterfamilie Gelechiinae, Tribus Gelechiini, Gattungen: *Gelechia*, *Psoricopetera*, *Mirificarma*, *Chionodes*, *Aroga*, *Filatima*, *Neofrigeria*, *Prolita*, *Athrips*, *Parapsectris* sowie des Tribus Litini, Gattungen: *Recurvaria*, *Coleotechnites*, *Exoteleia*, *Stenolechia*, *Parastenolechia*, *Parachronistis*, *Evippe*, *Schistophila*, *Teleiodes*, *Carpatolechia*, *Pseudotelphusa*, *Istrianis*, *Streyella*, *Teleiopsis*, *Xenolechia*, *Altenia* und *Schneidereria*. Durchgeführt wurde die Arbeit an dieser sehr schwierig zu determinierenden Schmetterlingsfamilie von Dr. OLEKSY BIDZILIA. Die Hauptsammlung dieser Gruppe umfasst nun 45 neu aufgestellte System-Insektenkästen.

Auch 2018 unterstützte unser ehrenamtlicher Mitarbeiter BERND SCHULZE (Berlin) durch Präparations-

arbeiten die Karlsruher Schmetterlingssammlung. Ferner setzte MICHAEL SCHLEMM die Hauptsammlungs-Arbeiten an der Gattung *Morpho* fort. Für die Hauptsammlung Schwärmer (Sphingidae) war MALWINE SLIWA tätig. In der Datenbank der anatomischen Mikropräparate wurden 4.313 Datensätze neu erfasst (R. GAEDIKE). Es wurden 16 Leihvorgänge mit 6.372 Belegen bearbeitet.

**Käfer-Sammlung und weitere** (A. RIEDEL): Insgesamt wurden 730 Datensätze der Käfer und 31 Datensätze der Wanzen neu erfasst. Es wurden 19 Leihvorgänge mit 1.447 Belegen bearbeitet. Bei den Käfern konzentrierten sich Arbeiten auf das Einsortieren von Teilen der Sammlung ROMFELD, hauptsächlich der Staphylinidae und Curculionidae, sowie anderer hinzukommender Arten (W. HOHNER). Für das Umweltamt Karlsruhe präparierte W. HOHNER zu Demonstrationszwecken einen Kasten mit Tigermücken, die sich inzwischen am Oberrhein ausbreiten.

**Hautflügler-Sammlung** (M. VERHAAGH): Insgesamt wurden 935 Datensätze zu Bienen (Halictidae) neu erfasst und 3 Leihvorgänge mit 477 Belegen von Bienen und Hornissen bearbeitet. Mehreren Imkern wurden präparierte Arbeiterinnen von *Vespa velutina* zu Demonstrationszwecken überlassen.



Abbildung 37. Nach der Brandschutzertüchtigung (s. Abschnitt 1.1) hängt über dem Eingang zum Insektenaal wieder das Modell einer schlüpfenden Hornisse unserer früheren Präparatorin MICHAELA FORTHUBER.

## 7 Sammlungszugänge

### 7.1 Abteilung Geowissenschaften

#### 7.1.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 26. Sammlungszugänge Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
Anonym (Schenkung)	Polen; Mineralogische Sammlung	div. Mineralien	14
Anonym (Schenkung)	Island; Petrographisch-geologische Sammlung	Vulkanite (Obsidian, Basalt)	15
BARTSCH, G. (Schenkung)	Armenien, Nähe Jerewan; Petrographisch-geologische Sammlung	Obsidian	1
BRÖCKER, F.-J. (Schenkung)	weltweit; Mineralogische Sammlung	div. Mineralien	70
BRÖCKER, F.-J. (Schenkung)	Baden-Württemberg (B.-W.); Petrographisch-geologische Sammlung	Sedimentite und Metamorphite (u.a. Kinzigit, Gneis, Tigersandstein)	10
LETSCHNER, S. (Schenkung)	weltweit; Mineralogische Sammlung	div. Mineralien	20
LÜTZENKIRCHEN, E. (Schenkung)	Sizilien und USA?; Mineralogische Sammlung	Schwefel, Herkimer-Diamant (Quarz) auf Dolomit	2
NESSELHAUF, D. (Schenkung)	div. Fundstellen in Baden-Württemberg; Petrographisch-geologische Sammlung	div. Gesteine	105
Summe			237

#### 7.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 27. Sammlungszugänge Referat Paläontologie und Evolutionsforschung.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
AMBERG, T. (Schenkung)	Holzmaden und Solnhofen	Invertebrata, Vertebrata	6
BOHLENDER, R. (Schenkung)	Eggenstein-Leopoldshafen, Kiesgrube Mittelgrund	div. Mammalia	6
BRÖCKER, F.-J. (Schenkung)	dänische Ostseeküste (Moler), Norddeutsches Mesozoikum	Sammlung BRÖCKER, Invertebrata, Plantae	1.491
NESSELHAUF, D. (Schenkung)	hauptsächlich mesozoische Fossilien aus Fundstellen Baden-Württembergs	Sammlung RUDOLF NESSELHAUF, Invertebrata	2.628
N.N. (Besucher) (Schenkung)	ohne Fundort, Quartär	Zahn, Rhinocerotidae	1
SCHRÖDER, U. (Schenkung)	div. Fundstellen weltweit	Sammlung OTTFRIED SCHRÖDER, Invertebrata, Plantae	109
TISCHLINGER, H. (Zentralfonds)	Quebec/Kanada	paläozoische Fische <i>Scaumenacia curta</i> und <i>Eustenopteron foordi</i>	2
WEISS, K.-D. (Zentralfonds)	Paläozoikum Schottland Oberjura, Frankenalb, Bayern	10 paläozoische Fische, 1 paläozoischer Krebs, 77 oberjurassische Tintenfische	88
Summe			4.331



Abbildung 38. Blick auf die Sommerseite der Eiszeit am Oberrhein ...



Abbildung 39. Auch das Merck'sche Waldnashorn (*Stephanorhinus kirchbergensis*) wirkt täuschend echt...



Abbildung 40. Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY stellt die Flora und Fauna des letzten Eiszeitalters vor.





Abbildung 41. ... und gegenüber die winterlichen Impressionen.



Abbildung 42. ... ebenso sein kaltzeitlicher „Vetter“, das Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*).



Abbildung 43. Ministerpräsident WINFRIED KRETSCHMANN und seine Gattin GERLINDE lauschen gebannt den Ausführungen von Dr. SABINE MAHR.

## 7.2 Abteilung Biowissenschaften

### 7.2.1 Referat Botanik

Tabelle 28. Sammlungszugänge Referat Botanik.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
AHRENS, M. & WOLF, T. (eigene Aufsammlung)	Baden-Württemberg	Leber- und Laubmoose	44
AHRENS, M. & WOLF, T. (eigene Aufsammlung)	Nordschwarzwald	Flechten	3
BANDINI, D. (Schenkung)	Mitteleuropa	<i>Inocybe</i> , 4 Holotypen, 11 Paratypen	94
BEEKEN, L. (Schenkung)	Schweiz	Rostpilze	2
CAPELLI, S. (Schenkung)	Schweiz	Rostpilze	16
DORNES, P. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Lichenicole Pilze	22
DORNES, P. (Schenkung)	Nordschwarzwald, „Wilder See“	Lichenicole Pilze	36
DORNES, P. (Schenkung)	Baden-Württemberg, Bayern	Flechten	104
EBINGHAUS, M. (Schenkung)	Südafrika	Rostpilze: Gattung <i>Ravenelia</i> , 1 Holotypus, 8 Isotypen	48
FISCHER, B. (Schenkung)	Karlsruhe	Großpilze	4
GEIGER, R. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Großpilze	6
HORNUNG (Schenkung)	Mitteleuropa	Gefäßpflanzen	100
KLEINSTEUBER, A. (Schenkung)	Europa, vor allem Baden-Württemberg	Gefäßpflanzen	350
MIGGEL, B. (Schenkung)	Nordschwarzwald	Großpilze	16
PASTIRCACOVA, K. (Schenkung)	Tschechien	Rost- und Mehltaupilze	20
POPA, F. (Schenkung)	Nordschwarzwald, „Wilder See“	Diverse Pilzgruppen	20
POPA, F. (Schenkung)	Nordschwarzwald	Groß- und Kleinpilze	19
RÖDIG, T. (Schenkung)	Berlin	Großpilze ( <i>Entoloma ollare</i> ), Iso- und Paratypi	4
SCHMIDT, A. (Schenkung)	Norddeutschland	Echte Mehltaupilze	8

Fortsetzung Tabelle 28.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
SCHNITTLER, M. (Schenkung)	Russland, Kamtschatka	Rostpilze	21
SCHNITTLER, M. (Schenkung)	Nordschwarzwald, „Wilder See“	Schleimpilze	83
SCHOLLER, M., BUCHHEIT, R. & WIENERS, M.	Deutschland, Österreich	Alle Pilzgruppen, mehrheitlich Rostpilze	215
SCHRIMPL, L. (Schenkung)	Baden-Württemberg, Südschwarzwald	Großpilze	208
SCHÜTZ, W. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Moose aus Fließgewässern	2.000
SCHÜTZ, W. (Schenkung)	Europa	Gefäßpflanzen	403
SITTIG, M. (Schenkung)	Süddeutschland	Großpilze	10
STAUB, H. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Groß- und Kleinpilze	108
TOBIES, P. (Schenkung)	Mitteleuropa	Flechten	148
VANDERWEYEN, A. (Schenkung)	Belgien	Rostpilze	4
WOERLY, B. (Schenkung)	Nordschwarzwald, „Wilder See“	Schleimpilze	7
Summe			4.123

## 7.2.2 Referat Zoologie

Tabelle 29. Sammlungszugänge Referat Zoologie.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
BUSE, J. (NP) (Schenkung)	Nationalpark Schwarzwald (NP)	Spinnen	107
ECKERT, O. (Schenkung)	Deutschland, Italien	Schließmundschnecken	216
Fachhandel (Ankauf)	Einzelknochen, Schädel, Hands-on- Präparate	Säugetiere	12
Grundschule Daxlanden (Schenkung)	Skelett, Stopfpräparate	Säugetiere und Vögel	18
Hans-Thoma- Schule Karlsru- he (Schenkung)	Stopfpräparate	Säugetiere und Vögel	4
Helmholtz- Gymnasium (Schenkung)	Nasspräparate, Schädel, Skelette, Teilskelette	Wirbellose, Fische, Amphibien, Reptilien, Säugetiere und Vögel	83

Fortsetzung Tabelle 29.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
HERRMANN, M., Universität Tübingen (Schenkung)	Japan, Taiwan, Hongkong	Parasitische Nematoden (9 <i>Pristionchus</i> spp., 37 Paratypen)	19
HÖFER, H. und Mitarbeiter (eigene Aufsammlung)	Schwarzwald	Spinnentiere	658
Nebenius-Grundschule Karlsruhe (Schenkung)	diverse	Schädel, Skelette, Stopfpräparate von Säugetieren und Vögeln	35
Privatpersonen (Schenkung)	Baden-Württemberg	Säugetiere und Vögel (Totfunde)	45
Privatpersonen (Schenkung)	Tiere aus Privathaltungen	Stopfpräparate und Trophäen von Säugetieren und Vögeln	63
Regierungspräsidium Karlsruhe (Schenkung)	Baden-Württemberg	besonders geschützte Säugetiere und Vögel	5
Vivarium SMNK (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Fische und Reptilien	4
Wildpark Pforzheim (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Säugetiere	4
Wilhelma Stuttgart (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Fische, Reptilien, Säugetiere und Vögel	23
Zoologisches Institut, KIT (Schenkung)	diverse	Igel ( <i>Atelerix albiventris</i> , <i>Erinaceus concolor</i> , <i>E. europaeus</i> )	65
Summe			1.361



Abbildung 44. Eine typische und häufige Spinnenart strukturreicher Wiesen ist *Pisaura mirabilis* – die Listspinne – hier ein kokontragendes Weibchen. – Foto: H. HÖFER.

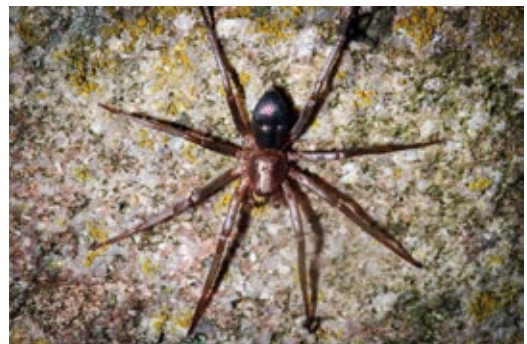


Abbildung 45. Der seit 1969 in Baden-Württemberg nicht mehr nachgewiesene Glanzstreuner *Sagana rutilans* wurde in einer Blockhalde unterhalb des Batters bei Baden-Baden wieder gefunden. – Foto: H. HÖFER.

### 7.2.3 Referat Entomologie

Tabelle 30. Sammlungszugänge Referat Entomologie.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
BENEDEK, B. (Schenkung)	Taiwan	Lepidoptera (E-Lep. 342)	478
BRAUN, G. (Spende)	Weltweit	Coleoptera (E-Col. 77); Curculionidae	1.100
BRÜNNER, H. (Spende)	Australien	Coleoptera (E-Col. 76); Curculionidae	18
FOLLNER, S. (Schenkung)	Deutschland, Hohenlohe, Franken, Oberpfalz	Lepidoptera (E-Lep. 335)	138
FREI, R. (Schenkung)	Pforzheim	Lepidoptera (E-Lep. 340)	840
JURZITZA, G. (Schenkung)	weltweit; 35 GByte Digitalisate	Odonata (E-Lep. 1009a) Dia-Sammlung in 59 Kästen	–
KÜHN, A. (Spende)	Costa Rica	Lepidoptera (E-Lep. 337), Sphingidae	242
RIEDEL, A. (Ankauf)	Ozeanien	Coleoptera (E-Col. 79); Eupholini	104
ROPPEL, J. (Spende)	weltweit	Coleoptera (E-Col. 78)	4.417
SCHNEPF, W. (Schenkung)	weltweit	Lepidoptera (E-Lep. 339)	458
SCHÖNMANN, H. (Schenkung)	Bayern (Main-Spessart)	Lepidoptera (E-Lep. 341)	438
SCHWEIGHÖFER, M. (Schenkung)	Baden-Württemberg, Ravensburg	Lepidoptera (E-Lep. 338)	941
VARGA, Z. (Ankauf)	Paläarktische Noctuidae	Lepidoptera (E-Lep. 345b)	3.786
VARGA, Z. (Ankauf)	Paläarktische Noctuidae	Lepidoptera (E-Lep. 345c)	4.386
Summe			17.346

## 8 Vorträge und Tagungen

### 8.1 Internes Seminar

Tabelle 31. Vorträge im Internen Seminar.

Vortragender	Vortragstitel	Datum
FALKENBERG, M., MÖRTER, R., NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs und Online-Portal Schmetterlingsfauna Deutschland. – 5. Hausseminar zur Digitalisierungs- strategie des SMNK	08.11.
HAMPP, C. & RAUB, F.	Projekt Digitale Wege ins Museum II – Online-Wissensportal: Vielfältig.Vernetzt	04.10.

Fortsetzung Tabelle 31.

Vortragender	Vortragstitel	Datum
HÖFER, H. & RAUB, F.	Kick-off des Seminars Digitalisierung am SMNK	13.09.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Diversity Workbench (DWB) als zukunftsfähiges Datenbanksystem für Sammlungs- und Forschungsdatenmanagement am SMNK	20.09.
MANEGOLD, A.	Umgang mit potentiell Biozid-belasteten Präparaten im Museum	25.04.
RAUB, F.	Sammlungsverwaltung mit DWB, Barcoding, Auslagerungskonzept	22.11.
RAUHE, M. & VERHAAGH, M.	Literatur – digital. Zum Stand der Digitalisierung von Literaturdaten am SMNK	25.10.
SCHREIBER, D.	Stand der Digitalisierung in der Geowissenschaftlichen Abteilung, besondere Anforderungen	06.12.

## 8.2 Nicht-öffentliche Veranstaltungen

Tabelle 32. Nicht-öffentliche Veranstaltungen.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
FALKENBERG, M., MÖRTER, R. & STEINER, A.	Geführte Exkursion der Entomologischen Jugend-AG zum Kaiserstuhl (mit Unterstützung von JÖRG U. MEINEKE UND CLAUDIA WIDDER)	09.06.
FREY, E.	Reise durch die Erdgeschichte – Führung für Mitarbeiter der Kleinen Kunsthalle	17.01.
FREY, E.	Eine Ausstellung entsteht: Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Lehrer	26.01.
FREY, E.	Der Eiszeitkeller – Führung für Vertreter der Gemeinde Wiesloch	27.01.
FREY, E.	Der Eiszeitkeller – Führung für Firma Büchele	14.02.
FREY, E.	Die paläontologische Sammlung – Führung für das Hektorseminar	15.02.
FREY, E.	Die paläontologische Sammlung – Führung für das Hektorseminar	08.03.
FREY, E.	Evolution of birds – Führung für Studierende der University of Portsmouth	25.03.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für eine geschlossene Schülergruppe	16.05.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Schwerpunkt Ausstellungsgestaltung – Führung für Hochschule für Gestaltung	29.05.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für KTG Städtischer Tourismusverein Karlsruhe	19.06.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Mitarbeiter der Staatlichen Kunsthalle Karlsruhe	24.07.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für „Lauffen will es wissen“	11.10.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für eine geschlossene Gruppe	19.10.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für eine geschlossene Gruppe	20.11.

## Fortsetzung Tabelle 32.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Abendführung für den Taucherclub Muräne e.V.	23.11.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Mitarbeiter des Pfalzmuseums für Naturkunde Bad Dürkheim	26.11.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Zoologisches und Botanisches Institut, KIT	12.12.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Mitarbeiter des Rechnungshofes	19.12.
FREY, E. & GEBHARDT, U.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Einführung für Kollegen und Führungskräfte	12.06.
FREY, E., GEBHARDT, U., LENZ, N. & MAHR, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Ministerpräsident und Gattin	20.06.
FREY, E., GEBHARDT, U. & MAHR, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Einführung für Aufsichtskräfte	21.06.
GEBHARDT, U. & LENZ, N.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Mitglieder des Rotary-Clubs Karlsruhe-Fächerstadt	10.10.
GRABOW, K. & VERHAAGH, M.	Vortrag „Angekommen! Die Asiatische Hornisse in Baden-Württemberg. <i>Vespa velutina</i> var. <i>nigrithorax</i> – Kennzeichen und Biologie“ für 70 Imker und Imkerinnen	10.03.
HÖFER, H.	Einheimische Spinnen beobachten und sammeln – Exkursion für Grundschüler (Bergschule Singen)	08.06.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Mitarbeiter der Abteilung Gewässer des Regierungspräsidiums Karlsruhe	17.01.
KIRCHHAUSER, J.	Patentführung für die Fa. KHK	22.01.
KIRCHHAUSER, J.	Briefing Aufseher, Teil 1	31.01.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Mitarbeiter der Fa. Göpi	14.02.
KIRCHHAUSER, J.	Briefing Aufseher Teil 2	28.02.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Mitarbeiter des Bauamtes der Stadt Karlsruhe	20.03.
KIRCHHAUSER, J.	Patentführung für Fam. KRÖGER	12.04.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für den Aquarienverein Kirchheim unter Teck	10.06.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Pensionstierpfleger der B.v.Suttner-Schule	21.06.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für den Landesbeauftragten des Bundesfreiwilligendienstes	06.07.
KIRCHHAUSER, J.	Briefing Volontäre und Externe	24.09.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Mitarbeiter der BASF	26.09.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für die Meerwasserfreunde Dreiländereck	20.10.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Mitarbeiter des Gasometers Pforzheim	13.11.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für den Aquarienverein Regglisweiler	18.11.



Abbildung 46. Dr. CONSTANZE HAMPP, Dr. EDUARD HARMS und NINA GOTHE informieren Besucher über das wie immer vielseitige und umfangreiche Angebot zur Museumsnacht.



Abbildung 47. Sommernacht in der Eiszeit: Bei der KAMUNA führt Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY durch die Große Landesausstellung.



Abbildung 48. Eine angenehm kühle Atmosphäre verbreitet der Quallenkreisel bei der hochsommerlichen Museumsnacht.





Abbildung 49. Das Werbebanner am Haus lädt zum Aktionstag zur Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ ein.



Abbildung 50. Wieviel Wasser bindet ein Gletscher? Das konnten die Besucher bei einem Gewinnspiel am Beispiel unseres Minigletschers erraten.



Abbildung 51. Der Experimentalarchäologe RUDOLF WALTER macht den Alltag der Eiszeitjäger erfahrbar.

## Fortsetzung Tabelle 32.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für Mitarbeiter von Biotopia München	30.11.
KIRCHHAUSER, J.	Patenführung für Fam. BOHNEKAMP	30.11.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das neue Vivarium für den Seawater Club Karlsruhe	07.12.
LENZ, N.	Amerika nach dem Eis, Führung für Freunde des Naturkundemuseums e.V.	17.01.
LENZ, N.	Amerika nach dem Eis, Führung für Kollegen vom Naturkundemuseum Stuttgart	25.01.
LENZ, N.	Führung durch die Dauerausstellungen für die Rotary Clubs Interlaken und Karlsruhe-Fächerstadt	08.06.
MAHR, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Mitarbeiter des Urweltmuseums und des Pfalzmuseums	16.10.
MAHR, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – Führung für Mitarbeiter des Hessischen Landesmuseums Darmstadt	13.12.
MANEGOLD, A.	Führung durch Depoträume der Wirbeltierzooologie für MitarbeiterInnen des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamts (CVUA) Karlsruhe	05.04.
MANEGOLD, A.	Führung durch Depoträume der Wirbeltierzooologie für MitarbeiterInnen der Abteilung Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation des SMNK	26.11.
OBERLE, M.	Mikroskopierkurs Pilze für Einsteiger	24.03. bis 25.03.
SCHOLLER, M.	Workshop Forschungsprojekt GBOL II	02.07
SCHOLLER, M.	Führung Pflanzenparasitische Kleinpilze, Botanischer Garten, KIT, für Freunde des Botanischen Gartens	08.07.
SCHOLLER, M.	Führung durch das Pilzherbarium für Angestellte des SMNK	22.10.
TRUSCH, R.	Vorstellung des Projektes „Naturschutzfachliche Untersuchungen an Bläulingen im Bereich von Jagst und Kocher“ und der „Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs“ anlässlich des Besuchs von Staatssekretärin OLSCHOWSKI (MWK) und Staatssekretär BAUMANN (UM)	18.05.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge – Vortrag anlässlich des Besuchs von Studierenden von Prof. OLIVER BETZ der Universität Tübingen	24.05.
TRUSCH, R.	Führung Insektenmagazin für den Bereich Naturschutz des Landratsamtes Heilbronn	26.10.
VERHAAGH, M.	Führung durch die Ausstellung „Form und Funktion“ und hinter die Kulissen des Vivariums für angehende Juristen und Juristinnen der Steuerverwaltung Baden-Württemberg	28.02.
VERHAAGH, M.	Führung durch die Insektenausstellung und das Insektenmagazin für Biologiestudenten der Universität Tübingen unter Leitung von Prof. BETZ	24.05.
VERHAAGH, M.	Führung durch die Insektenausstellung und „Form und Funktion“ für Prof. ANNETTE SCHEERSOI, MitarbeiterInnen und Studierende der Universität Bonn, Nees-Institut, Fachdidaktik Biologie	16.11.
VERHAAGH, M.	Führung durch die Dauerausstellungen „Welt der Insekten“ „Form und Funktion“ sowie Blick hinter die Kulissen des Vivariums und ins Insektenmagazin für Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Pfalzmuseums für Naturkunde, Bad Dürkheim	26.11.

### 8.3 Externe Vorträge und Tagungsbeiträge

#### Vorträge

Tabelle 33. Externe Vorträge und Tagungsbeiträge.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
BUCHHEIT, R.	Vom Farn zur Tanne und zurück: Wirtswechselnde Rostpilze der Gattung <i>Milesina</i>	28. Südwestdeutscher Floristentag, SMNK	20.10.
BUCHHEIT, R.	Untersuchungen an wirtswechselnden Rostpilzen der Gattung <i>Milesina</i>	Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe des Naturwissenschaftlichen Vereins (PiNK)	05.11.
FREY, E.	Riesenfaultiere und Höllenglocken – auf Forschungsreise in Mexiko	Evangelische Gemeinde Eggenstein	08.02.
FREY, E.	Flugsaurier, Fledermäuse und die Evolution der Vögel	Experimenta Heilbronn	05.06.
FREY, E.	Mega fauna und Mensch am Ende des Eiszeitalters	Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e.V. Günzburg	13.06.
FREY, E.	Dinosaurier, Giganten der Urzeit	Nagolder Feriensommer	03.08.
FREY, E.	Von dem einen oder anderen Drachen	Drachenausstellung Schloss Neuenbürg	26.10.
FREY, E.	Mensch und Megafauna in der Neuen Welt: Im Reich der Riesensäuger	Juramuseum Eichstätt	07.11.
FREY, E.	Im Land der Riesensäuger – Leben am Ende der letzten Kaltzeit	Museum Wiesbaden	13.11.
FREY, E.	Von dem einen oder anderen Drachen	Urweltmuseum Hauff Holzmaden	23.11.
GRABOW, K. & VERHAAGH, M.	Angekommen! Die Asiatische Hornisse in Baden-Württemberg.	Apistikus-Tag, Münster	10.02 bis 11.02.
GRABOW, K. & VERHAAGH, M.	Die Asiatische Hornisse – harmloser Neubürger oder Bienenschädling?	Inventa, Messe Karlsruhe, Rheinstetten	16.03.
GRABOW, K. & VERHAAGH, M.	Die Asiatische Hornisse auf dem Vormarsch in Baden-Württemberg – <i>Vespa velutina</i> var. <i>nigrithorax</i> , Kennzeichen und Biologie	Badischer Imkertag, Stockach	21.04. bis 22.04.
GRABOW, K., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Die Asiatische Hornisse <i>Vespa velutina</i> – ein neues Faunenelement in Baden-Württemberg	13. Hymenopterologentagung, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart	20.10. bis 21.10.
GRABOW, K., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Die Asiatische Hornisse <i>Vespa velutina</i> – ein neues Faunenelement in Baden-Württemberg	Imkerverein Karlsruhe	09.11.
HÖFER, H.	Bedrohung, Wert und Schutz der Biodiversität – global denken, lokal handeln	Erwachsenenbildung, Bergdörfer Karlsruhe	22.03.
HÖFER, H.	Präsentation des Mitgliederbereichs der AraGes-Webseiten	Tagung der Südlichen Arachnologen (SARA), Graz, Österreich	13.10.
HÖFER, H. & LENZ, N.	Stand der Digitalisierung an den Landesmuseen in Baden-Württemberg: SMNK	Workshop des SMNK, Staatsgalerie Stuttgart	31.01.

Fortsetzung Tabelle 33.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
KASTNER, L.	Untersuchungen zum Beutespektrum von Ochsenfröschen nördlich von Karlsruhe	Workshop, Landratsamt Karlsruhe	14.12.
KASTNER, L. & HÖFER, H.	Die Blockhalden-Wolfspinne <i>Acantholycosa norvegica sudetica</i> (L. KOCH) (Araneae: Lycosidae) im Nordschwarzwald	Tagung der Südlichen Arachnologen (SARA), Graz, Österreich	13.10.
KASTNER, L. & HÖFER, H.	Ergebnisse der Blockhalden-Untersuchung im Nationalpark	Herbstkolloquium des Nationalparks Schwarzwald	22.11.
KIRCHHAUSER, J.	The Great Barrier Reef	Gasometer Pforzheim	15.11.
LENZ, N.	Feldforschung an Laubenvögeln	Landesmuseum für Natur und Mensch, Oldenburg	18.02.
LENZ, N.	Die Kleidervögel Hawaiis – eine ökologische Tragödie	Gesellschaft für Erd- und Völkerkunde zu Stuttgart e.V., Linden-Museum Stuttgart	23.03.
LENZ, N.	Eiszeitkunst aus Amerika	Meeting des Rotary Clubs Karlsruhe-Fächerstadt	18.07.
LENZ, N.	Podiumsgespräche im Naturkundemuseum Karlsruhe: Themen und Erfahrungen, Chancen und Risiken	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund, Haus der Natur, Museum für Natur und Technik, Salzburg, Österreich	28.09.
LENZ, N.	Eiszeitkunst aus Amerika	Sitzung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte e.V., Institut für Prähistorische Archäologie der Freien Universität Berlin	19.11.
MANEGOLD, A.	Die Realisierung einer Sonderausstellung aus dem Blickwinkel einer Koordinatorin und eines Sammlungskurators	Landesvolontärstagung des Museumsverbands Baden-Württemberg e.V., Tübingen	13.07.
MÖRTTER, R.	Einblicke in die faszinierende Vielfalt neotropischer Insekten	Vortrag auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen im Aquazoo – Löbbecke-Museum Düsseldorf	25.03.
MÖRTTER, R.	Einblicke in die faszinierende Vielfalt neotropischer Insekten	Forschungswerkstatt des Pfalzmuseums für Naturkunde Bad Dürkheim	08.12.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Das Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“. Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	25. Hessischer Faunistentag in Wetzlar	24.03.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Stand des Projekts „Die Schmetterlinge Deutschlands“. Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	Vortrag auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen im Aquazoo – Löbbecke-Museum Düsseldorf	25.03.

Fortsetzung Tabelle 33.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Das Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“. Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	Treffen niedersächsischer Lepidopterologen in Sehnde bei Hannover	22.04
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Aktuelles zum Online-Portal „Schmetterlinge Deutschlands“ <a href="http://www.lepidoptera.de">www.lepidoptera.de</a>	Jahrestreffen deutschsprachiger Mikrolepidopterologen in Ohlstadt/Oberbayern	06.10.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Stand des Projekts „Die Schmetterlinge Deutschlands“. Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	Entomologische Gesellschaft Orion im Museum für Naturkunde Berlin	13.11.
SCHOLLER, M.	Exotische Gehölze und Ektomykorrhiza-Pilze (EMP) im urbanen Grünflächenbereich	Abschlussseminar KLIMOPASS, Stuttgart, Umweltakademie	27.02.
SCHOLLER, M.	Die Gattung <i>Milesina</i>	Workshop GBOL-II-Pilze, Karlsruhe, SMNK	02.07.
SCHOLLER, M.	Rostpilze: Gärtners und Bauers Feind, Wissenschaftlers Freu(n)d	Vortragsseminare Botanischer Garten Karlsruhe, KIT	08.07.
SCHOLLER, M.	Funktion von Pilzherbarien früher und heute	Kurs „Botanische Exkursion Gardasee“, Karlsruhe, KIT	12.07.
STEINER, A.	COLIN WYATT – ein Multitalent auf entomokleptomanischen Abwegen	Treffen niedersächsischer Lepidopterologen in Sehnde bei Hannover	22.04.
STEINER, A.	COLIN WYATT – ein Multitalent auf entomokleptomanischen Abwegen	Entomologische Gesellschaft Orion im Museum für Naturkunde Berlin	13.11.
STEINER, A.	Rezente Arealveränderungen, Expansionen und Regressionen bei „Groß“schmetterlingen in Deutschland	Vortrag auf dem 4. Workshop zum Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“, Erkner bei Berlin	16.11.
TRUSCH, R.	Kartierung eines für Deutschland neuen Schmetterlings: Purpurweiden-Jungfernkind <i>Boudinotiana touranginii</i> (Geometridae).	3. Workshop zum Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ – deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten als Grundlage für die Rote Liste 2020	13.01.
TRUSCH, R.	Schmetterlinge brauchen unser Engagement (Auftaktveranstaltung Blühender Naturpark)	Forum Bienenweide des Naturparkes Schwarzwald Mitte/Nord e.V., Stadthalle Gengenbach	16.02.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Welthaus Stuttgart e.V., Stuttgart	28.02.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Radolfzeller Gesprächsrunde zum Naturschutz im BUND-Naturschutzzentrum in Radolfzell	01.03.

Fortsetzung Tabelle 33.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Informations-Veranstaltungsreihe zum Thema Insektenschwund, Naturtreff/Amphibienschutzgruppe Grötzingen, Pfarrsaal der Katholischen Kirche	16.03.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	87. Sitzung des Fachauschusses für Naturschutzfragen, Stuttgart	27.03.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Forstamt Karlsruhe, Waldzentrum	07.05.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Rotary Club, Finsterwalde	07.06.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Potsdam, Feldstation Gülpe	09.06.
TRUSCH, R.	Distribution and life history of <i>Boudinotiana touranginii</i> (BERCE, 1870) in Germany and its differentiation from <i>B. notha</i> (HÜBNER, 1803) (Geometridae: Archiearinae)	International Congress of the 10 <sup>th</sup> Forum Herbulot, Stuttgart	13.06.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Tagung der Naturschutzbeauftragten und Naturschutzfachkräfte des Landkreises Heilbronn	18.09.
TRUSCH, R.	Verbreitung und Biologie von <i>Boudinotiana touranginii</i> (BERCE, 1870) in Deutschland und seine Unterscheidung zu <i>B. notha</i> (HÜBNER, 1803) (Geometridae: Archiearinae)	Entomologischer Verein Apollo, Bibliothekssaal im Jügelbau des Forschungsinstituts Senckenberg	19.09.
TRUSCH, R.	Eine schmetterlingskundliche Reise in den Peruanischen Regenwald nach Panguana	Fachgruppe Entomologie Dresden	20.11.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Hauptvortrag auf dem 31. Westdeutschen Entomologentag, Aquazoo – Löbbecke-Museum Düsseldorf	24.11.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Tagung der Naturschutzbeauftragten und Naturschutzwarte des Landkreises Rastatt	30.11.
WARZECHA, D.	Möglichkeiten und Grenzen der Beteiligung von Bürgern bei der Erfassung von Insektendaten – Erfahrungsberichte aus dem Bereich der Stechimmenforschung	Citizen Science und Insekten – Welchen Beitrag kann bürgerschaftliches Engagement für das Insektenmonitoring leisten? Bundesamt für Naturschutz (BfN) Bonn	05.11. bis 06.11.

**8.4 Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag**

Tabelle 34. Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
ADAM, M.	Das grüne Museum	Tagung, Stuttgart	24.10.
ASHER, S., BAUM, M., CASAS ESPIN, D., EWENZ, M., GRAULICH, D., KIRSTEIN, T., KLÜGER, D., KREMER-MAIER, D., LANG, B., LANGE, A., MEISTER, J., MILDENBERGER, P., SCHMUKER, A. & SINGLER, V.	Grundkurs Erste Hilfe	Schulung, SMNK	10.12.
AHRENS, M., BRAUN, M., BRÜNNER, H., DANNENMAIER, S., HÄUSSLER, U., KASTNER, L., MANEGOLD, A., MAYER, A., MEYER, F., MÜLLER, A. & NGUYEN, E.	Einführung in die Nutzung der Datenbank Diversity Workbench (DWB)	Seminar, SMNK	19.09. bis 20.09.
AHRENS, M., LANG, S. & SCHOLLER, M.	Treffen Herbarverbund Baden-Württemberg	Workshop, SMNK	02.05.
AHRENS, M. & SCHOLLER, M.	28. Südwestdeutscher Floristentag	Tagung, SMNK	20.10.
ASHER, S., HAMPP, C. & LENZ, N.	DLD Campus	Tagung; Zentrum für Kunst und Medien (ZKM), Karlsruhe	03.07.
BIRNBAUM, C. & NIGGEMEYER, T.	56. Internationale Arbeitstagung des Verbandes Deutscher Präparatoren	Tagung, Museum für Naturkunde Magdeburg	11.09. bis 15.09.
BUCHHEIT, R.	Landesvolontärstagung	Tübingen	12.07. bis 13.07.
BUCHHEIT, R. & SCHOLLER, M.	Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen	Workshop, Gartenbauakademie Baden-Württemberg, Heidelberg	06.03. bis 07.03.
BUCHHEIT, R. & SCHOLLER, M.	Heute den Wald von morgen gestalten	Tagung Landesverband Lippe Wald und Holz NRW/ Weserrenaissance-Museum Schloss Brake, Lemgo	19.04.
CASAS ESPIN, D. & SANKTJOHANSER, K.	Hygieneschulung	Schulung, Landratsamt Karlsruhe	30.10.



Abbildung 52. Prof. Dr. NORBERT LENZ teilt am Tag der offenen Tür mit den Besuchern seine Begeisterung für die eiszeitliche Kunst.



Abbildung 53. Der Tag der offenen Tür bietet eine gute Gelegenheit, das Angebot der Vermittlungsarbeit im Museum hautnah zu erleben – hier am Beispiel der Experimentekurse mit DANA GRAULICH, Volontärin in der Museumspädagogik.



Abbildung 54. High-Tech-Forschung am Naturkundemuseum: Dr. ALEXANDER RIEDEL erläutert bei seiner Führung in das DNA-Labor, wie Käfer genetisch untersucht werden.





Abbildung 55. Großer Andrang am Infotisch beim Tag der offenen Tür.



Abbildung 56. Großer Andrang am Basteltisch – am Tag der offenen Tür kommen hier vor allem die Jüngsten auf ihre Kosten.



Abbildung 57. Heiß begehrt am Tag der offenen Tür ist wie immer der Blick hinter die Kulissen, z.B. in das zoologische Magazin.

Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
FALKENBERG, M., MÖRTER, R., STEINER, A., TRUSCH, R. & WARZECHA, D.	Entomologie der Zukunft – Zukunft der Entomologie	56. Bayerischer Entomologentag, Zoologische Staatssammlung München (ZSM)	09.03. bis 10.03.
FALKENBERG, M., MÖRTER, R. & STEINER, A.	Rheinland-Pfälzischer Entomologentag mit der Großregion Saar-Lor-Lux	Pfalzmuseum für Naturkunde Bad Dürkheim	27.10.
FLEISSNER, C.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	22.01. bis 26.01.
FLEISSNER, C.	Landesvolontärstagung	Fortbildung, Badisches Landesmuseum Karlsruhe (BLM)	01.02.
FLEISSNER, C.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	25.06. bis 29.06.
FLEISSNER, C.	Vertiefungsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	16.07. bis 20.07.
FUHRMANN, A., HÖFER, H., HOHNER, H., KASTNER, L., MANEGOLD, A., MÜLLER, A., RAUB, F., SCHARLACH, E. & SCHREIBER, D.	Einführung in die Objektdokumentation naturkundlicher Museumsobjekte in imdas pro (Grundschulung)	Seminar, SMNK	16.07. und 17.07.
GEBHARDT, U.	Ordentliche Sitzung der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission	Tagung, Gut Burgwerben, Sachsen-Anhalt	24.05. bis 26.05.
GIESE, D. & HABERKERN, F.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	05.02. bis 09.02.
GIESE, D. & HABERKERN, F.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	26.02. bis 02.03.
GOTHE, N.	Frühjahrstagung des Arbeitskreises Presse und Öffentlichkeitsarbeit im Deutschen Museumsbund im Rahmen der Jahrestagung des DMB	Tagung, Berlin	07.05. bis 09.05.
GOTHE, N.	Herbsttagung des Arbeitskreises Presse und Öffentlichkeitsarbeit im Deutschen Museumsbund im Rahmen der Jahrestagung des DMB	Tagung, Staatsgalerie Stuttgart	11.10. und 12.10.

Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
GOTHE, N.	Museums-PASS-Musées Workshop aktuelle Themen (Jubiläum 2019, Strategie)	Workshop, Badisches Landesmuseum Karlsruhe	17.10.
HAMPP, C.	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund	Tagung, Haus der Natur, Salzburg	21.09.
HAMPP, C., HARMS, E. & RAUB, F.	Festival für digitale Bildung	Tagung, Heidelberg	04.07.
HARMS, E.	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund	Tagung, Haus der Natur, Salzburg	20.09. bis 22.09.
HÖFER, H.	Nutzung von Digital Asset Management (DAM) Systemen	Webinar	20.02.
HÖFER, H.	Digitale Wege ins Museum II – Antragsvorbereitung, digitale Strategie in der Staatlichen Kunsthalle Karlsruhe	Treffen der Digitalisierungsbeauftragten der Staatlichen Museen in B.-W., Kunsthalle Karlsruhe	11.06.
HÖFER, H.	Digitale Wege ins Museum II und ExpoDB, Digital AssetManagement der Staatlichen Museen	MuSIS-Koordinatorinnen-Treffen, BSZ, Stuttgart	19.11.
HÖFER, H.	Kurzvorstellung der Projekte in Digitale Wege II: SMNK – Vielfältig.Vernetzt	Treffen der Digitalisierungsbeauftragten der Staatlichen Museen in B.-W., MfG Stuttgart	17.12.
HÖFER, H. & MANEGOLD, A.	Digitalisierung am Technoseum, Verwendung von Barcodesystemen im Depot	Treffen der Digitalisierungsbeauftragten der Staatlichen Museen in B.-W., Technoseum Mannheim	01.03.
HOHNER, W., HÖFER, H., MANEGOLD, A., MEYER, F., MÖRTER, R., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz	Instruktion, SMNK	12.12.
HÖRTH, M.	Arbeitsplatzbeschreibung für Stellenbewertung und Organisation	Seminar, Stuttgart	06.12.
KAUDERER, S.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	13.08. bis 17.08.
KAUDERER, S.	Seminar Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	17.09. bis 21.09.
KAUDERER, S.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	03.12. bis 07.12.

Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
KRATZMEIER, L. & PAULSCH, H.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	08.10. bis 12.10.
KRATZMEIER, L. & PAULSCH, H.	Seminar Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	19.11. bis 23.11.
LANG, S.	Treffen Herbarverbund SW-Deutschland	Workshop, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS)	01.02.
LANG, S.	Beiratstreffen Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e.V. (BAS)	Tagung, SMNK	03.03.
LANG, S.	Treffen Herbarverbund SW-Deutschland	Workshop, SMNK	02.05.
MANEGOLD, A.	Ochsenfroschprojekt 2018	Workshop, Landratsamt Karlsruhe	14.12.
VON MAJEWSKY, H.	Seminar für Vertrauenspersonen der Schwerbehinderten Menschen und Personalräte/innen	Seminar, Oberkirch	11.06. bis 14.06.
MILDENBERGER, P.	Hygieneschulung	Schulung, Landratsamt Karlsruhe	16.10.
MÖRTER, R., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Rote-Liste Autorentagung	Bundesamt für Naturschutz, Bonn	24.02. bis 25.02.
MÖRTER, R. & TRUSCH, R.	Jahrestreffen deutschsprachiger Mikrolepidopterologen	Ohlstadt/Oberbayern	05.10. bis 07.10.
MÖRTER, R. & VERHAAGH, M.	Internationales Insektenschutzsymposium	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS)	19.10.
MÜLLER, A.	Anfertigung von Vogelbälgen ohne Verwendung von Bioziden	Weiterbildung, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS)	03.09. bis 07.09.
RIEDEL, A.	Jahrestagung der südwestdeutschen Coleopterologen	Tagung, Beutelsbach	27.10. bis 28.10.
SCHMIDT, L.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	09.04. bis 13.04.
SCHMIDT, L.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	02.07. bis 06.07.
SCHMIDT, L.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	06.08. bis 10.08.
SCHOLLER, M.	Herbarien online	Kuratorentreffen, Karlsruhe, SMNK	02.05.
SCHOLLER, M.	Basdionet	Seeburg, Nationalpark Schwarzwald	19.10.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
SCHREIBER, D.	Arbeitskreis Wirbeltierpaläontologie der Paläontologischen Gesellschaft	Tagung, Museum für Naturkunde, Magdeburg	16.03. bis 18.03.
SEIDER, A.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	24.09. bis 28.09.
SEIDER, A. & WOLF, E.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	10.12. bis 14.12.
SLIWA-PADUTSCH, M.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	08.01. bis 12.01.
SLIWA-PADUTSCH, M.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	29.01. bis 02.02.
STEINER, A.	Workshop „Populationsbiologie von Tagfaltern und Widderchen“	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig	01.03. bis 03.03.
TRUSCH, R.	9. Nationales Forum zur biologischen Vielfalt des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	dbb-Forum, Berlin	10.10.
VERHAAGH, M.	Naturschutztage am Bodensee	Milchwerk, Radolfzell	04.01. bis 07.01.
VERHAAGH, M.	Gastvortrag Prof. BETZ, Tübingen: Biodiversität fördern und Nachhaltigkeit lernen – die Initiative „Bunte Wiese“	Pädagogische Hochschule Karlsruhe	25.01.
VERHAAGH, M.	Jahrestagung Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund	Tagung, Haus der Natur, Salzburg	27.09. bis 30.09.
VERHAAGH, M.	Workshop Diversity Workbench	SMNK	19.09. bis 20.09.
VERHAAGH, M.	Der invasive Kalikokrebs	Fachtagung, Pädagogische Hochschule Karlsruhe	07.12.
WOLF, E.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	17.09. bis 21.09.

## 8.5 Organisation von Tagungen und Workshops

Tabelle 35. Tagungen und Workshops.

Organisator	Titel	Veranstaltung/Ort	Anzahl Teilnehmer	Datum
AHRENS, M. & MAYER, A.	28. Südwestdeutscher Floristentag 2018; Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland	Tagung, SMNK	54	20.10.
BEUTLER, G., EHLING, B.-C., GEBHARDT, U. & NITSCH, E.	Ordentliche Sitzung der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission	Tagung, Gut Burgwerben, Sachsen-Anhalt	29	24.05. bis 26.05.
BRAUN, M.	Vorstandssitzung der AG Fledermausschutz Baden-Württemberg	Regierungspräsidium Karlsruhe	10	11.02.
BRAUN, M.	Jahrestagung der AG Fledermausschutz Baden-Württemberg e.V.	Tagung, SMNS	120	10.03.
FALK, D., GRAULICH, D., HUG, S., KIRSTEIN, T., PRIM, A. & WARZECHA, D.	Türen öffnen – Öffentlichkeitsarbeit und Vermittlung in Kulturinstitutionen	Volontärstagung 2018, SMNK und Badisches Landesmuseum (BLM)	140	01.02. und 02.02.
HÖFER, H.	DFG-Projekt ARAMOB	Projekt-Workshop, SMNK	10	28.02. bis 01.03.
HÖFER, H.	DFG-Projekt ARAMOB	Projekt-Workshop, SMNK	6	13.12. bis 14.12.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Nutzung von Diversity Workbench zur Sammlungsverwaltung	Interner Workshop, SMNK	10	19.09. bis 20.09.
LANG, S.	Beiratstreffen Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e.V. (BAS)	Tagung, SMNK	10	03.03.
LANG, S. & MAYER, A.	Treffen Herbarverbund Baden-Württemberg	Workshop, SMNK	12	02.05
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Die Schmetterlinge Deutschlands – deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten als Grundlage für die Rote Liste 2020	3. Workshop zum Online-Portal, LWL-Museum für Naturkunde mit Planetarium, Münster	22	13.01. bis 14.01.
SCHOLLER, M.	Jahrestreffen 2018 GBOL-II-Pilze	Workshop, SMNK	12	02.07.
STEINER, A. & TRUSCH, R.	Die Schmetterlinge Deutschlands mit Geländearbeit	Workshop zum Online-Portal, Eisenacher Haus auf dem Ellenbogen, Rhön	20	08.08. bis 12.08.

## 9 Lehrtätigkeiten

### 9.1 Abteilung Kommunikation

Tabelle 36. Lehrtätigkeit in der Abteilung Kommunikation.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Datum
<b>außeruniversitäre Lehre</b>			
HARMS, E.	Fortbildung für Erzieherinnen und Erzieher	SMNK	12.01., 31.01., 04.12.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer (allgemein)	SMNK	25.01., 21.06., 28.06., 11.12.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer (Lernort Biologie)	SMNK	09.03.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer (Lernort Geografie)	SMNK	10.04., 11.04., 26.06., 17.07., 18.07., 27.11.
HARMS, E.	Fortbildung für LehrerInnen zur Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“	SMNK	09.10.
KIRCHHAUSER, J.	Unterricht in Aquaristik für Zoo-Tierpfleger	Bertha-von-Suttner-Schule in Ettlingen	ganzjährig
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
HARMS, E. & KIRCHHAUSER, J.	1 BOGY	IGS Rheinzabern	15.10. bis 26.10.
KIRCHHAUSER, J.	12 BOGY/BORS	versch. Schulen	
KIRCHHAUSER, J.	2 Hospitanten	privat	
KIRCHHAUSER, J.	3 Zootierpfleger	Zoo Karlsruhe	08.01. bis 16.02.
KIRCHHAUSER, J.	2 Zootierpfleger	Reptilium	12.02. bis 23.02.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger	Tiergarten Worms	03.04. bis 13.04.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger	Zoo Heidelberg	03.04. bis 13.04.
KIRCHHAUSER, J.	Praktikant	Uni Göttingen	06.08. bis 17.09.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger	Zoo Heidelberg	27.11. bis 29.11.



Abbildung 58. Der sogenannte „Löwenmensch“ – eines der eindrucksvollsten Beispiele eiszeitlicher Kunst.



Abbildung 59. Blick in die kleine Sonderausstellung „Eiszeitkunst“ mit hochwertigen Repliken der ältesten figürlichen Kunstwerke der Menschheit. Gefunden wurden die Originale in Höhlen auf der Schwäbischen Alb.



Abbildung 60. Ergänzt wurde die Wanderausstellung bei uns durch eine kleine Präsentation faszinierender Eiszeitkunst aus weiteren Teilen der Welt.



Abbildung 61. Mitglieder des Fachgremiums im Staatsministerium vor der Villa Reitzenstein am 19.6. 2018: Im Vordergrund v.l.n.r. Frau Prof. Dr. CAROLA PEKRUN, Ministerialdirektorin GRIT PUCHAN (MLR), Ministerpräsident WINFRIED KRETSCHMANN, REINHOLD PIX MdL, Dr. ROBERT TRUSCH und Prof. Dr. SEBASTIAN HEIN. Im Hintergrund weitere Mitglieder vom Fach- und Begleitgremium zum „Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt“. – Offizielles Foto der Landesregierung Baden-Württemberg.



Abbildung 62. Schmetterlingskurator Dr. ROBERT TRUSCH im öffentlichen Gespräch als „Anwalt der Insekten“ gemeinsam mit Bundesumweltministerin SVENJA SCHULZE auf dem 9. Nationalen Forum zur biologischen Vielfalt des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit am 10.10.2018 im dbb forum in Berlin. – Offizielles Foto des BMU.



Abbildung 63. Bundesumweltministerin SVENJA SCHULZE und Dr. ROBERT TRUSCH bei der Unterschriftenübergabe der Petition „Schluss mit Pestiziden und der Vergiftung von Schmetterlingen“ zusammen mit Aktivisten der Deutsche Umwelthilfe zum 9. Nationalen Forum zur biologischen Vielfalt in Berlin. – Offizielles Foto des BMU.



## 9.2 Abteilung Geowissenschaften

### 9.2.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 37. Lehrtätigkeit im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
GEBHARDT, U.	Einführung in die Erdgeschichte für Studierende der Angewandten Geologie, 28 Stunden Vorlesung, 25 Teilnehmer	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Sommersemester
Master-/Diplomarbeiten			
BREITKREUZ, C., EHLING, B.-C. & GEBHARDT, U.	SCHINKE, R.: „Sedimentfazies der unterpermischen Halle-Formation im Raum Dessau (Sachsen-Anhalt) anhand der Bohrung 880/79“	Technische Universität Bergakademie Freiberg (TUBAF)	seit 25.03.2017
HAUSCHKE, N., MERTMANN, D., EHLING, B.-C. & GEBHARDT, U.	HORN, D.: „Bohrkerndokumentation und sedimentpetrologische Analyse des Permokarbons der Bohrung WIS BAW 895/80 bei Kemberg (Sachsen-Anhalt)“	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU)	seit 26.04.2017
Praktikanten/Hospitanten			
Gebhardt, U.	1 Bufdi		
SCHARLACH, E.	1 Bufdi		

### 9.2.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 38. Lehrtätigkeit im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
FREY, E.	Ökologie und Systematik der Wirbeltiere (Blockkurs)	KIT, Geoökologie	14.02. und 15.02.
FREY, E.	Das Weingartener Moor	KIT, Zoologie	20.04., 27.04., 04.05.
FREY, E.	Ökologie und Sytematik der Wirbeltiere (Exkursion)	KIT, Geoökologie	28.05.
FREY, E.	Pterosaurier – Hightech im Erdmittelalter	Universität Stuttgart	02.06.
FREY, E.	Forschungsmodul F2: Anatomie, Cytologie, Funktionsmorphologie und Evolution der Wirbeltiere	KIT, Zoologie	24.11. bis 19.12.
außeruniversitäre Lehre			
FREY, E., ROTH, T. & DRÖS, R.	Lehrerfortbildung „Evolution und Artbegriff“, 20 Teilnehmer	Landesakademie Bad Wildbad	22. und 23.06.
ROTH, T., FREY, E. & DRÖS, R.	Lehrerfortbildung „Evolution und Artbegriff“, 20 Teilnehmer	SMNK (Sprengelfortbildung)	08.10.

Fortsetzung Tabelle 38.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
<b>Dissertationen</b>			
FREY, E. & STINNESBECK, W.	ECK, K.: Die Taphozönose des Fischeschiffers (Rupelium/Oligozän) der Paläogenscholle Wiesloch-Rot (Baden-Württemberg/Deutschland)	Universität Heidelberg	Abschluss März
<b>Master-/Diplomarbeiten</b>			
FREY, E. & TARASCHESKI, H.	VOGEL, S.: Untersuchungen an Acanthocephalen in End- und Zwischenwirten aus dem Rhein bei Karlsruhe	KIT	Abschluss Jan.
FREY, E. & PETNEY, T.	GRÜDL, N.: Ökologische und parasitologische Untersuchungen an einheimischen und invasiven Amphipoden im Rhein und den Nebenflüssen	KIT	Abschluss Jan.
FREY, E. & PETNEY, T.	RIEDINGER, M.: Verhaltensbiologische Untersuchungen an fünf verschiedenen Fischarten des Korallenbeckens im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe	KIT	Abschluss Sept.
FREY, E. & PETNEY, T.	FUCHS, M.: Verhalten von vier subadulten Australischen Süßwasserkrokodilen ( <i>Crocodylus johnstoni</i> im Karlsruher Naturkundemuseum)	KIT	Abschluss Dez.
<b>sonstige Examensarbeiten/Prüfungen</b>			
FREY, E.	RÖSCH, S.-F., Staatsexamen Biologie	KIT	19.02.
FREY, E.	RITZ, E., Staatsexamen Biologie	KIT	08.11.
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
BIRNBAUM, C., NIGGEMEYER, T. & PETER, E.	1 Berufspraktikum	Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Münster	30.04. bis 25.05.
FREY, E.	3 BOGI-Praktikanten		
FREY, E. & SCHREIBER, D.	5 Betriebspraktika	KIT	
FREY, E. & SCHREIBER, D.	1 Betriebspraktikum	Universität Freiburg	
SCHREIBER, D.	1 Betriebspraktikum	Universität Konstanz	
SCHREIBER, D.	1 Betriebspraktikum	Universität Bonn	

### 9.3 Abteilung Biowissenschaften

#### 9.3.1 Referat Botanik

Tabelle 39. Lehrtätigkeit im Referat Botanik.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
<b>universitäre Lehre</b>			
SCHOLLER, M.	Mykologische Demonstrationen im Gelände (zweimal jeweils 1 Tag)	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	11.08. und 12.08.

Fortsetzung Tabelle 39.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
<b>Master-/Diplomarbeiten</b>			
SCHOLLER, M.	WIENERS, M.: Fakultativer Mykoparasitismus der seltenen Weißfäuletramete <i>Antrodiella citrinella</i>	Universität Freiburg	seit Mai 2018
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
SCHOLLER, M.	1 Hospitantin	Universität Düsseldorf	12.02. bis 06.04.
SCHOLLER, M. & BUCHHEIT, R.	1 Hospitant	Classe préparatoire, Paris	23.07. bis 01.08.

### 9.3.2 Referat Zoologie

Tabelle 40. Lehrtätigkeit im Referat Zoologie.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
<b>universitäre Lehre</b>			
HÖFER, H.	Vorlesung und Übungen Systematik und Ökologie der Spinnentiere, Exkursion (1,5 SWS); Mitarbeiter: T. BAUER, S. BAYER, F. RAUB	KIT: Modul Zoologie, B.Sc. Geoökologie	WS 2017/18, SS 2018
<b>Master-/Diplomarbeiten</b>			
HÖFER, H.	KASTNER, L.: Die Blockhalden des nördlichen Schwarzwalds als Lebensraum für die Blockhaldenwolfspinne <i>Acantholycosa norvegica sudetica</i> (L. KOCH, 1875)	Universität Hohenheim	Abschluss März
<b>sonstige Examensarbeiten/Prüfungen</b>			
BAUER, T.	WIMMERS, V.: Auswirkungen von Urbanisierung, Isolation und Mahdregimen auf die Heuschreckendiversität auf öffentlichen Wiesenflächen in Karlsruhe	Universität Landau (Umweltwissenschaften)	Nov. bis Dez.
HÖFER, H. & BAUER, T.	BÄTE, D.: Spinnen in Grünflächen der Stadt (Bachelorarbeit)	KIT (Geoökologie)	Okt. bis Dez.
HÖFER, H. & BAUER, T.	KEMPFER, F.: Spinnen in Grünflächen der Stadt (Bachelorarbeit)	KIT (Geoökologie)	Okt. bis Dez.
HÖFER, H.	LUCHIAN, B.: Phänologie der Spinnen in einer Grünfläche (Bachelorarbeit)	KIT (Geoökologie)	Okt. bis Dez.
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
BAUER, T. & HÖFER, H.	5 BOGY	div. Schulen	
BAUER, T. & HÖFER, H.	1 Betriebspraktikum	Universität Landau	
MANEGOLD, A.	1 BOGY	Goethe-Gymnasium Karlsruhe	

### 9.3.3 Referat Entomologie

Tabelle 41. Lehrtätigkeit im Referat Entomologie.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
<b>außeruniversitäre Lehre</b>			
KRAUSE, S., NEBEL, M. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge und Pflanzen auf der Ostalb	Grünes Klassenzimmer im Brenzpark; Heidenheim	14.06. bis 15.06.
VERHAAGH, M.	Ameisen und Asiatische Hornisse (Modul im Programm „Soziale Insekten“)	Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim, Stuttgart	15.05.
VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Ökologie und Systematik der Tiere für Geoökologen des KIT	SMNK	21.02. bis 22.02., 28.05. bis 29.05., 05.06.
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
FALKENBERG, M. & HOHNER, W.	2 BOGY		
FALKENBERG, M., RIEDEL, A. & VERHAAGH, M.	1 Berufspraktikum	Pädagogische Hochschule Karlsruhe	10.09. bis 19.10.

### 9.3.4. Referat Bibliothek und wissenschaftliche Dokumentation

Tabelle 42. Lehrtätigkeit im Referat Bibliothek und wissenschaftliche Dokumentation.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
RAUHE, M.	1 BORS	JG-Gruppe Berufsförderungswerk Bad Wildbad gGmbH	25.06. bis 27.07.



Abbildung 64. Die Sanierung des Gebäudes geht in die nächste Runde – nun ist das Dach dran...

## 10 Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

### 10.1 Direktion und Verwaltung

Tabelle 43. Tätigkeit von Direktion und Verwaltung in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
LENZ, N.	Mitglied im Vorstand der Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e.V.
LENZ, N.	Mitglied im Beirat des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V.
LENZ, N.	Mitglied im Beirat des Museumsverbands Baden-Württemberg e.V.
LENZ, N.	Mitglied im Kuratorium des Bibliotheksservice-Zentrums Baden-Württembergs (BSZ)
LENZ, N.	Mitglied im Kulturausschuss der Stadt Karlsruhe
LENZ, N.	Mitglied im Karlsruher Kulturkreis
LENZ, N.	Mitglied im Stiftungsrat der Stiftung Hirsch zur Förderung der Museen in Karlsruhe
LENZ, N.	Mitglied im Stiftungsvorstand der Erich-Oberdorfer-Stiftung Karlsruhe
LENZ, N.	Mitglied im Stiftungsbeirat der Von-Kettner-Stiftung Karlsruhe

### 10.2 Abteilung Kommunikation

Tabelle 44. Tätigkeit von Beschäftigten der Abteilung Kommunikation in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
BRAUN, M.	Vorstandsmitglied und Regionalvertreterin AG Fledermausschutz Baden-Württemberg
GOTHE, N.	Mitglied im Arbeitskreis kulturelle Öffentlichkeitsarbeit (AKÖ) Karlsruhe
GOTHE, N.	Mitglied im Arbeitskreis Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des DMB
HARMS, E.	Mitglied im Arbeitskreis Round Table Kulturelle Bildung, Kulturamt Karlsruhe

Fortsetzung Tabelle 44.

Name	Gremium
HARMS, E.	Mitglied im Netzwerk Umweltbildung, Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Karlsruhe
HARMS, E.	Beisitzer im Vorstand des Freundeskreises Naturschutzzentrum Karlsruhe Rappenwört e.V.
KIRCHHAUSER, J.	Mitglied des Prüfungsausschusses für Zootierpfleger (Industrie- und Handelskammer, IHK)
KIRCHHAUSER, J.	Mitglied des Prüfungsausschusses für öffentlich bestellte Sachverständige im Bereich Aquaristik (IHK)

### 10.3. Abteilung Geowissenschaften

#### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 45. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
GEBHARDT, U.	Sekretär und Ordentliches Mitglied der Perm-Trias-Subkommission der Deutschen Stratigraphischen Kommission
GEBHARDT, U.	Geschäftsführerin des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (bis 27.03.)

#### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 46. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
FREY, E.	Beisitzer im Vorstand der Paläontologischen Gesellschaft
FREY, E.	Facheditor für das Swiss Journal of Palaeontology
FREY, E.	Präsident der European Association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP)

## 10.4 Abteilung Biowissenschaften

### Referat Botanik

Tabelle 47. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Botanik in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
LANG, S.	Vertreterin der Naturkundemuseen in der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschlands (BAS) e.V. und Beirätin der BAS
LANG, S.	Mitglied im Stiftungsvorstand der Erich-Oberdorfer-Stiftung Karlsruhe
LANG, S.	Beisitzerin im Vorstand des Freundeskreises Naturschutzzentrum Karlsruhe Rappenwört e.V.
SCHOLLER, M.	Deutsche Gesellschaft für Mykologie (DGfM), Fachausschuss Wissenschaft
SCHOLLER, M.	Leiter Arbeitsgruppe Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe (PINK)
SCHOLLER, M.	International Commission on the Taxonomy of Fungi (Subcommission Rust Fungi)

### Referat Zoologie

Tabelle 48. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Zoologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
HÖFER, H.	Vorstandsmitglied der Arachnologischen Gesellschaft (AraGes) e.V., Konzeption und Pflege der Webseiten
HÖFER, H.	Redaktionsmitglied der Arachnologischen Mitteilungen
HÖFER, H.	Mitglied des Kompetenzzentrums für den Schutz der Biodiversität im Atlantischen Küstenregenwald Brasiliens (InBioVeritas) als Vertreter des SMNK
MANEGOLD, A.	Editorial Board Member des Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research
MANEGOLD, A.	2. Vorsitzender und Mitgliedensekretär des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV) (bis 27.03.)
MANEGOLD, A.	Geschäftsführer des NWV (ab 27.03.)
MANEGOLD, A.	Executive Council Member der Society of Avian Paleontology and Evolution

### Referat Entomologie

Tabelle 49. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Entomologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
MÖRTER, R.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e.V. (SEL)
MÖRTER, R.	Leiter Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft des NWV
STEINER, A.	Vorstand im Lepiforum e.V. ( <a href="http://www.lepiforum.de">www.lepiforum.de</a> )
TRUSCH, R.	Mitglied des Fachgremiums und Mitglied des Begleitgremiums zum Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt in Baden-Württemberg
TRUSCH, R.	1. Vorsitzender des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV)
TRUSCH, R.	Leiter der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft des NWV
TRUSCH, R.	Mitglied des Leitungsteams der Landesarbeitsgemeinschaft der Naturschutzbeauftragten Baden-Württemberg
TRUSCH, R.	Stellvertretender Sprecher der Naturschutzbeauftragten des Regierungsbezirkes Karlsruhe
TRUSCH, R.	Naturschutzbeauftragter der Stadt Karlsruhe
TRUSCH, R.	Vorsitzender des Beirates der Stiftung „Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört“ (NAZKA)
TRUSCH, R.	Vorstand der Entomofaunistischen Gesellschaft Deutschlands e.V. (EFG)
TRUSCH, R.	Mitglied des Ausschusses für Umwelt und Gesundheit der Stadt Karlsruhe
TRUSCH, R.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e.V. (SEL)
TRUSCH, R.	Redaktionsbeirat Entomologische Zeitschrift



Abbildung 65. Pilzexkursion in den Alpen: Die Rhododendron-Nacktbasisidie ist ein Pilz, der das Blattgewebe der Alpenrose zum Wuchern bringt und Gallen beachtlichen Ausmaßes produziert. – Foto: M. SCHOLLER.



Abbildung 66. Zu einer Vergiftung auf Teneriffa kam es durch diesen Pilz, der dank des schnell zugänglichen Pilzherbariums am SMNK als *Chlorophyllum molybdites*, eines aus Nordamerika eingeschleppten Pilzes, identifiziert werden konnte – eine wichtige Hilfe für die Ärzte am Karlsruher Klinikum. – Foto: M. SCHOLLER.



Abbildung 67. Kollegen vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum informierten sich über die lichtmikroskopische Darstellung von Keimporen bei Pilzsporen, einem wichtigen Bestimmungsmerkmal. – Foto: M. SCHOLLER.



Abbildung 68. Die Bestimmungsübungen zu Spinnentieren für Studierende des KIT wurden im Pavillon von den Arachnologen des SMNK betreut, hier STEFFEN BAYER. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 69. Im Sommersemester konnten die Studierenden der Geoökologie des KIT die Artenvielfalt der Spinnen und Insekten im Feld untersuchen und erfahren – hier auf einer von der Stadt gepflegten Wiese am Ortsrand von Hohenwettersbach. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 70. Auf der Wald-Exkursion für Studierende der Geoökologie am KIT erläutert MANFRED VERHAAGH den Insektenfang mit dem Klopfschirm. – Foto: H. HÖFER.



## 11 Gutachter- und Beratertätigkeiten

### 11.1 Gutachten

#### 11.1.1 Abteilung Geowissenschaften

##### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 50. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Name	Gutachten
GEBHARDT, U.	Neudokumentation Permokarbon der Bohrung Schadewalde 2/75. Schichtenverzeichnis Teil 2 (2204,0 m bis 2082,8 m). – unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Landesamts für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB), 42+120 S.

##### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 51. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung.

Name	Gutachten
FREY, E.	Fachgutachter der Alexander-von-Humboldt-Stiftung (2 Gutachten)
FREY, E.	Fachgutachter bei der DFG (5 Gutachten)
FREY, E.	Juror für Jugend forscht Nordschwarzwald
FREY, E.	Begutachtung von Dinosauriern für die Firma Red Gallery in Hamburg

#### 11.1.2 Abteilung Biowissenschaften

##### Referat Botanik

Tabelle 52. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Botanik.

Name	Gutachten
LEIST, N.	Gewässerqualität von Baggerseen für Angelsportverein Berg
SCHOLLER, M.	Gutachten zum Wert eines Herbariums für Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
SCHOLLER, M.	Schimmelpilzgutachten für Staatliche Schlösser und Burgen Baden-Württemberg

##### Referat Zoologie

Tabelle 53. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Zoologie.

Name	Gutachten
MANEGOLD, A.	Begutachtung von Gehörnen, Häuten und Einzelfedern für das Hauptzollamt Karlsruhe (3 Gutachten)

##### Referat Entomologie

Tabelle 54. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Entomologie.

Name	Gutachten
RIEDEL, A.	Begutachtung einer Master-Abschlussarbeit für die University of Papua New Guinea
TRUSCH, R.	Begutachtung von zwei Forschungsprojekten für das BMBF (i.A. des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, DLR)
TRUSCH, R.	Begutachtung von zahlreichen Projekten (davon 15 detailliert) im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt

#### 11.2 Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher

Tabelle 55. Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher.

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
BAUER, T.	Arachnologische Mitteilungen	1
BAUER, T.	Carolinea	1
BAUER, T.	Zootaxa	1
BAYER, S.	Studies on Neotropical Fauna and Environment	1
BAYER, S.	Zootaxa	2
FREY, E.	Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments	1
FREY, E.	Biological Reviews	1
FREY, E.	Cretaceous Research	2
FREY, E.	Paläontologische Zeitschrift	1
FREY, E.	Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde	1

Fortsetzung Tabelle 55.

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
FREY, E.	Swiss Journal of Palaeontology	1
FREY, E.	Journal of Paleontology	1
FREY, E.	Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana	1
FREY, E.	National Geographic Deutschland	1
GEBHARDT, U.	Sedimentary Geology	1
GEBHARDT, U.	Carolinea	1
HÖFER, H.	Carolinea	1
HÖFER, H.	Journal of Arachnology	2
HÖFER, H.	Journal of Tropical Ecology	1
HÖFER, H.	Studies on Neotropical Fauna and Environment	1
LANG, S.	Climate changes responses	1
LANG, S.	Journal of Ecology	1
LANG, S.	Polar biology	1
MANEGOLD, A.	Current Biology	1
MANEGOLD, A.	Journal of Vertebrate Paleontology	1
MANEGOLD, A.	Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research	1
MANEGOLD, A.	Journal of Ornithology	1
RAUB, F.	Forests	1
RAUB, F.	Soils	1
RIEDEL, A.	Zootaxa	2
RIEDEL, A.	Biodiversity Data Journal	1
RIEDEL, A.	Diversity	4
RIEDEL, A.	Molecular Ecology Resources	1
RIEDEL, A.	Zoological Journal of the Linnean Society	1
SCHOLLER, M.	Myckeys	3
SCHOLLER, M.	Mycological Progress	1
SCHOLLER, M.	Sydowia	1

Fortsetzung Tabelle 55.

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
SCHREIBER, D.	Carolinea	1
TRUSCH, R.	Carolinea	5
TRUSCH, R.	Entomologische Zeitschrift	1
TRUSCH, R.	Natur und Landschaft	2
TRUSCH, R.	Nota Lepidopterologica	1
TRUSCH, R.	Zootaxa	1
VERHAAGH, M.	Carolinea	1
VERHAAGH, M.	The Science of Nature	1
WARZECHA, D.	Apidologie	1
WARZECHA, D.	Community Ecology	2
WARZECHA, D.	Insect Conservation and Diversity	1
WARZECHA, D.	Landscape Ecology	1

### 11.3 Beratung

#### 11.3.1 Abteilung Kommunikation

Tabelle 56. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten der Abteilung Kommunikation.

Name	Tätigkeit
<b>Sachverständiger</b>	
BRAUN, M.	Sachverständige für Fledermäuse nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz (bis 01.06.)
KIRCHHAUSER, J.	Sachverständiger für lebende Korallen nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz
<b>Beratung</b>	
BRAUN, M.	Beratung von Behörden und Privatpersonen zu Fragen des Fledermausschutzes (25)
KIRCHHAUSER, J.	Beratung von Behörden und Privatpersonen zu Fundtieren sowie aquaristischen und terraristischen Fragen (89)

### 11.3.2 Abteilung Geowissenschaften

#### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 57. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
Beratung	
FALK, D.	kleinere Anfragen von Privatpersonen zu Gesteinsbestimmungen (4)
FUHRMANN, A.	Anfragen von Privatpersonen zu Gesteins- und Mineralbestimmungen (15)
FUHRMANN, A.	Beratung von Frau ANGELINA KEMMERLING, Mainz, zu Karoline Luise
FUHRMANN, A.	Beratung von Frau Dr. FEMKE GROPS, Mainz, zu islamischen Quarzkeramiken
FUHRMANN, A.	Beratung von Dr. MICHIAKI BUNNO und Professor Dr. HIDEHIKO SHIMAZAKI, Universität Tokio, zu Stibnit in der Mineralogischen Sammlung
GEBHARDT, U.	kleinere Anfragen von Privatpersonen zu Gesteins-, Mineral- und Fossilbestimmungen (70)
NIGGEMEYER, T.	Beratungen zur Präparation, Konservierung und Bestimmung von Fossilien (5)
SCHARLACH, E.	kleinere Anfragen zu Gesteins-, Mineral- und Fossilbestimmungen (7)

#### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 58. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
FREY, E.	Sachverständiger Pelze nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz

Fortsetzung Tabelle 58.

Name	Tätigkeit
E. FREY	Sachverständiger für Elfenbein, Felle, Leder (12 Gutachten für Zoll und Privatpersonen)
Beratung	
BIRNBAUM, C.	Beratungen zur Präparation, Konservierung und Bestimmung von Fossilien (5)
FREY, E.	Beratungen zur Konservierung und Bestimmung von Fossilien, Tieren und Tierprodukten aller Art (60)
FREY, E.	Beratung Firma Schleich (12)
SCHREIBER, D.	Anfragen von Fachkollegen zu Sammlungsobjekten (Inventarnummern, Fotografien) (10)
SCHREIBER, D.	kleinere Anfragen von Privatpersonen zu Fossilbestimmungen (5)

### 11.3.3 Abteilung Biowissenschaften

#### Referat Botanik

Tabelle 59. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Botanik.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
Beratung	
AHRENS, M.	Auskünfte zu den botanischen Sammlungen (Ausleihfragen, Anfragen zu Sammlern), zur Bestimmung von Gefäßpflanzen und Moosen sowie zur Sammel- und Herbartechnik (29)
LANG, S.	Auskünfte an Privatpersonen und Behörden zu botanischen Fragestellungen (5)
MÜLLER, G., OBERLE D. & SCHOLLER, M.	Pilzberatung (13)
SCHOLLER, M.	Auskünfte an Krankenhäuser, Gartenbauamt und Umweltamt Karlsruhe, Kindergärten und andere Behörden sowie an Privatpersonen zu mykologischen Fragen (60)

05.11.2018.

Liebes Naturkundemuseum Karlsruhe,

Ich war heute (05.11.2018) in der 1. Hofpause auf dem Pausenhof, und fand gegen Ende der Hofpause den beiliegenden Knochen. Ich fragte meine Eltern, ob sie wüssten, was das für ein Knochen sei, doch auch sie wussten ~~alle~~ nicht was das für ein Knochen ~~das~~ war. Wir dachten an ein Schwein, einen ~~Hase~~ Hasen und an einen Vogel. Ein befreundeter Biologe wusste auch nicht weiter, denn er sagte: „Ich bin doch ein PLANZENbiologe!“ Ich möchte unbedingt wissen, was das für ein Knochen ist, daher wende ich mich geradewegs an Sie, b. z. w. an das Naturkundemuseum Karlsruhe. Ich ~~hoffe~~ hoffe, sie wissen was das für ein Knochen ist! Schreiben sie mir einfach zurück (

Karlsruhe)! Ich freue mich auf ihre Antwort und danke ihnen.

Liebe Grüße:



Abbildung 71. Das Naturkundemuseum Karlsruhe ist Anlaufstelle für unterschiedlichste Fragen aus der Bevölkerung, darunter auch handschriftliche Anfragen von Grundschulern mit beiliegenden Fundstücken. Selbst wenn „befreundete Pflanzenbiologen“ nicht weiterwissen, kann oft geholfen werden: Bei dem fraglichen Knochen handelte es sich um das Fragment eines Oberarmknochens, der zweifellos von einem Schaf stammt. – Foto: A. MANEGOLD

## Referat Zoologie

Tabelle 60. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Zoologie.

Name	Tätigkeit
<b>Sachverständiger</b>	
HÖFER, H.	Sachverständiger für Spinnen und Skorpione nach Bundesnaturschutzgesetz
MANEGOLD, A.	Sachverständiger für Vögel und Säugetiere nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz
<b>Beratung</b>	
BAUER, T.	Bestimmung von Spinnen und Auskünfte zu Spinnentieren an Privatpersonen sowie Behörden (5)
BAYER, S.	Auskünfte zu Spinnentieren an Privatpersonen sowie Behörden (3)
HÖFER, H.	Auskünfte zu Spinnentieren und Forschung an Privatpersonen sowie Behörden (30)
MANEGOLD, A.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu einheimischen Säugetieren und Vögeln (100)
RAUB, F.	Auskünfte zu Spinnentieren an Privatpersonen sowie Behörden (10)

## Referat Entomologie

Tabelle 61 Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Entomologie.

Name	Tätigkeit
<b>Sachverständiger</b>	
RIEDEL, A.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Käfer
TRUSCH, R.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Schmetterlinge
VERHAAGH, M.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Ameisen
<b>Beratung</b>	
RIEDEL, A.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Fragen der Insektenbestimmung (112)

Fortsetzung Tabelle 61.

Name	Tätigkeit
VERHAAGH, M.	Auskünfte und Beratungen zu Insektenbestimmungen, Ausleihanfragen, Hilfe bei wissenschaftlichen Fragestellungen und zu Ausstellungsfragen (120)
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	wissenschaftliche Betreuung der ehrenamtlichen Mitarbeiter (>100 Personen)
WARZECHA, D.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu einheimischen Hymenopteren und anderen Insekten (21)

## 12 Publikationen

Die im Folgenden in Fettdruck geschriebenen Autoren sind Mitarbeiter des SMNK.

### 12.1 Wissenschaftliche Publikationen (peer-reviewed)

- AIME, M. C., CASTLEBURY, L. A., ABBASI, M., BEGEROW, D., BERNDT, R., KIRSCHNER, R., ONO, Y., PADAMSEE, M., **SCHOLLER, M.**, THINES, M. & ROSSMAN, A. Y. (2018): Competing sexual and asexual generic names in Pucciniomycotina and Ustilaginomycotina (Basidiomycota) and recommendations for use. – *IMA Fungus* **9**: 75-90.
- ALVARADO, P., HEALY, R., MORENO, G., CABERO, J., **SCHOLLER, M.**, **SCHNEIDER, A.**, VIZZINI, A., KAOUNAS, V., VIDAL, J. M., HENSEL, G., RUBIO, E., MUJIC, A. & SMITH, M. E. (2018): Phylogenetic studies in *Genabea*, *Myrmecocystis* and related genera. – *Mycologia*; doi: 10.1080/00275514.2018.1451140.
- BANDINI, D., OERTEL, B., PLOCH, S., ALI, T., VAURAS, J., **SCHNEIDER, A.**, **SCHOLLER, M.**, EBERHARDT, U. & THINES, M. (2018): Revision of some central European species of *Inocybe* (Fr.: Fr.) Fr. subgenus *Inocybe*, with the description of five new species. – *Mycological Progress*; doi: org/10.1007/s11557-018-1439-9.
- BAUER, T.**, **RAUB, F.** & **HÖFER, H.** (2018): Notes on the behavior and the pendulous egg-sacs of *Viridasius* sp. (Araneae: Viridasiidae). – *Journal of Arachnology* **46**: 155-158.
- BERTLICH, I., ENK, A., HAENSSLE, H. A., **HÖFER, H.** & HAUS, G. (2018): Clinical Letter: Extensive local reaction after bite of the Mediterranean spider *Zoropsis spinimana*. – *Journal der Deutschen*

- Dermatologischen Gesellschaft: 1-3; doi: 10.1111/ddg.13717.
- DE **KLERK, P.** (2018): The roots of pollen analysis: the road to LENNART VON POST. – *Vegetation History and Archaeobotany* **27**: 393-409.
- FALK, D., LECHNER, T. & FUHRMANN, A.** (2018): Sammeln für die Ewigkeit – Ideen zur nachhaltigen Inventarisierung von geowissenschaftlichen Objekten. – *Carolinea* **76**: 5-20.
- GEHARDT, U., LÜTZNER, H., EHLING, B.-C., SCHNEIDER, J. W., VOIGT, S. & WALTER, H.** (2018): Erläuterung zur Stratigraphischen Tabelle Deutschlands 2016 – Rotliegend Variante B. – In: MENNING, M. (ed.): Erläuterungen zur Stratigraphischen Tabelle von Deutschland, Teil II. – *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften (ZDGG)* **169**: 129-137; Stuttgart (Schweizerbart).
- GUTTENBERGER, J., GUTTENBERGER, L. & **BAUER, T.** (2018): *Prinerigone vagans* new to Poland (Araneae: Linyphiidae), with comments on taxonomy and distribution. – *Arachnologische Mitteilungen* **55**: 75-78.
- HERING, F., STINNESBECK, W., FOLMEISTER, J., **FREY, E., STINNESBECK, S., AVILÉS, J., ACEVES NÚÑEZ, E., GONZÁLEZ, A., TERRAZAS MATA, A., BENAVENTE, M. E., ROJAS, C., VELÁZQUEZ MORLET, A., FRANK, N., ZELL, P. & BECKER, J.** (2018): The Chan Hol cave near Tulum (Quintana Roo, Mexico): evidence for long lasting human presence during the early to middle Holocene. – *Journal of Quaternary Science* **33**: 444-454.
- KASTNER, L., MEYER, F., GEHARDT, U., AHRENS, M., BUSE, J. & HÖFER, H.** (2018): Die Blockhalden-Stachelwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH) (Araneae: Lycosidae) im Nordschwarzwald. – *Carolinea* **76**: 163-188.
- KENDER, S., RAVELO, A. C., WORNE, S., SWANN, G. E. A., LENG, M. J., ASAH, H., **BECKER, J., DETLEF, H., AIELLO, I. W., ANDREASEN, D. & HALL, I. R.** (2018): Closure of the Bering Strait caused Mid-Pleistocene transition cooling. – *Nature Communications* **9**: 1-11.
- KHUNTIKEO, N., THINKHAMROP, B., BUNDHAMCHAROEN, K., ANDREWS, R. H., GRUNDY-WARR, C., YONGVANIT, P., LOILOME, W., CHAMADOL, N., KOSUWAN, W., SITHITHAWORN, P. & **PETNEY, T. N.** (2018): The socio-economic burden of *Opisthorchis viverrini* associated cholangiocarcinoma in northeast Thailand: a preliminary analysis. – *Advances in Parasitology* **102**: 141-163.
- KHUNTIKEO, N., TITAPUN, A., LOILOME, W., YONGVANIT, P., THINKHAMROP, B., CHAMADOL, N., BOONMARS, T., NETHANOMSAK, T., ANDREWS, R. H., **PETNEY, T. N.** & SITHITHAWORN, P. (2018): Current perspectives on opisthorchiasis and cholangiocarcinoma in Southeast Asia. – *Frontiers in Medicine* **5**: 117.
- LAITHAVEWAT, L., GRUNDY-WARR, C., KHUNTIKEO, N., ANDREWS, R. H., **PETNEY, T. N., YONGVANIT, P., BANCHONHATTAKIT, P. & SITHITHAWORN, P.** (2018): Analysis of a school-based health education model to prevent opisthorchiasis and cholangiocarcinoma in primary school children in northeast Thailand. – *Global Health Promotion*; doi.org/10.1177/1757975918767622
- MÖRTER, R., SELIGER, R. & WITTLAND, W.** (2018): Familie Pyralidae LATREILLE, 1809. Unterfamilie Phycitinae ZELLER, 1839 (partim) (mit Fundortlisten, Fundortkarten und Farabbildungen). – *Lepidopterenfauna der Rheinlande und Westfalens* **19**: 1-201.
- PENELL, A., **RAUB, F. & HÖFER, H.** (2018): Estimating biomass from body size of European spiders based on regression models. – *Journal of Arachnology* **46**: 413-419.
- PETNEY, T. N., ANDREWS, R. H., SAIJUNTHA, W., TESANA, S., PRASOPDEE, S., KIATSOPIT, N. & SITHITHAWORN, P.** (2018): Taxonomy, ecology and population genetics of *Opisthorchis viverrini* and its intermediate hosts. – *Advances in Parasitology* **101**: 1-39.
- RATZEL, U.** (2018): Zur Kenntnis der Blütenspanner (*Eupithecia* CURTIS, 1825) Marokkos mit Beschreibung einer neuen Unterart. – *Entomologische Zeitschrift* **128**: 205-216.
- RIVERA-SYLVA, H. E., **FREY, E., STINNESBECK, W., CARBOT-CHANONA, G., SANCHEZ-URIBE, IVÁN, E., GUZMAN-GUTÉRREZ, J.R.** (2018): Paleodiversity of Late Cretaceous Ankylosauria from Mexico and their phylogenetic significance. – *Swiss Journal of Geosciences* **137**: 83-93; doi: 10.1007/s13358-018-0153-1.
- SAIJUNTHA, W., DUENNGAI, K., TANGKAWATTANA, S., **PETNEY, T. N., ANDREWS, R. H. & SITHITHAWORN, P.** (2018): Recent advances in the diagnosis and detection of *Opisthorchis viverrini* sensu lato in human and intermediate hosts for use in control and elimination programs. – *Advances in Parasitology* **101**: 177-214.
- SAIJUNTHA, W., TANTRAWATPAN, C., AGATSUMA, T., WANG, C., INTAPAN, P. M., MALEEWONG, W. & **PETNEY, T. N.** (2018): Revealing genetic hybridization and DNA recombination of *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* in nuclear introns of the hybrid *Fasciola* flukes. – *Molecular and Biochemical Parasitology* **223**: 31-36.
- SCHOLLER, M., LUTZ, M. & AIME, M.** (2018): Repeated formation of correlated species in

- Tranzschelia* (Pucciniales). – Mycological Progress; doi: 10.1007/s11557-018-1417-2.
- SCHWARZ, C. J. & EHRMANN, R. (2017): A new genus and species of bark mantis from Thailand, with an updated key to the bark mantis genera of the Oriental region (Insecta: Mantodea). – *Zootaxa* **4291**: 581-587.
- SCHWARZ, C. J., EHRMANN, R. & SHCHERBAKOV, E. (2018): A new genus and species of praying mantis (Insecta, Mantodea, Mantidae) from Indochina, with a key to Mantidae of South-East Asia. – *Zootaxa* **4472**: 581-593.
- SIMÕES, M. V. P. & PETERSON, A. T. (2018): Utility and limitations of climate-matching approaches in detecting different types of spatial errors in biodiversity data. – *Insect Conservation and Diversity*; doi: 10.1111/icad.12288.
- STINNESBECK, S., FREY, E. & STINNESBECK, W. (2018): New insights on the paleogeographic distribution of the Late Pleistocene ground sloth genus *Xibalbaonyx* along the Mesoamerican Corridor. – *Journal of South American Earth Sciences* **85**: 108-120.
- STINNESBECK, S., STINNESBECK, W., FREY, E., AVILÉS, J., ROJAS, C., VELÁZQUEZ MORLET, A. & GONZÁLEZ, A. (2018): *Panthera balamoides* and other Pleistocene felids from the submerged caves of Tulum, Quintana Roo, Mexico. – *Historical Biology* **2018**: 1-10.
- STINNESBECK, W., FREY, E., ZELL, P., AVILÉS, J., HERING, F., FRANK, N., ARPS, J., GEENEN, A., GESCHER, J., ISENBECK-SCHRÖTER, M., RITTER, S., STINNESBECK, S., NÚÑEZ, E. A., DAHNE, V. F., GONZÁLEZ, A. G. & DEININGER, M. (2018): Hells Bells – unique speleothems from the Yucatán Peninsula, Mexico, generated under highly specific subaquatic conditions. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **489**: 209-229.
- WIRTH, V. & SIPMAN, H. (2018): *Xanthoparmelia krcmarii*, a new lichen from South Africa. – *Herzogia* **31**: 505-509.
- WIRTH, V. (2018): Nur eine Weidbuche? – Weidbuchen als Biodiversitätsgaranten im Schwarzwald. – *Carolinea* **76**: 21-34.
- WIRTH, V., SIPMAN, H. J. M. & CURTIS-SCOTT, O. (2018): A sketch of the lichen biota in a Renosterveld vegetation habitat. – *Carolinea* **76**: 35-56.
- WIRTH, V., TÖNSBERG, T., REIF, A. & STEVENSON, D. (2018): *Loxospora cristinae* found in Germany. – *Herzogia* **31**: 995-999.
- ZIELINSKI, D., SCHWARZ, C. J. & EHRMANN, R. (2018): Evaluation of the expansion of *Mantis religiosa* (L.) in Poland based on a questionnaire survey. – *Animal Biodiversity and Conservation* **41**: 275-280.
- Nachtrag aus 2017**
- ARNSCHEID, W. & WEIDLICH, M. (2017): Psychidae. – In: KARSHOLT, O., NUSS, M. & MUTANEN, M. (eds): *Microlepidoptera of Europe 8*: 1-430; Leiden (Brill).
- ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (2017): Ticks of Europe and North Africa. – 404 S.; Heidelberg (Springer).
- ESTRADA-PENA, A., PFÄFFLE, M. & PETNEY, T. N. (2017): Genus *Ixodes* LATREILLE, 1795. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 79-90; Heidelberg (Springer).
- ESTRADA-PENA, A. & PETNEY, T. N. (2017): *Ixodes crenulatus*. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 143-145; Heidelberg (Springer).
- ESTRADA-PENA, A., PFÄFFLE, M. & PETNEY, T. N. (2017): Genus *Haemaphysalis* KOCH, 1844. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 225-229; Heidelberg (Springer).
- ESTRADA-PENA, A., PFÄFFLE, M. & PETNEY, T. N. (2017): Genus *Dermacentor* KOCH, 1844. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 279-280; Heidelberg (Springer).
- ESTRADA-PENA, A., PFÄFFLE, M. & PETNEY, T. N. (2017): Genus *Rhipicephalus* KOCH, 1844. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 293-297; Heidelberg (Springer).
- ESTRADA-PENA, A., PFÄFFLE, M. & PETNEY, T. N. (2017): Genus *Hyalomma* KOCH, 1844. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 343-348; Heidelberg (Springer).
- MIHALCA, A., ESTRADA-PENA, A. & PETNEY, T. N. (2017): Introduction. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 1-3; Heidelberg (Springer).
- MIHALCA, A., PETNEY, T. N. & PFÄFFLE, M. (2017): *Hyalomma aegyptium*. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of Europe and North Africa: 361-363; (Springer) Heidelberg.
- MIHALCA, A., PETNEY, T. N. & PFÄFFLE, M. (2017): *Hyalomma dromedarii*. – In: ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N. (eds): Ticks of



- Europe and North Africa: 365-369; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Ixodes uriae*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 115-119; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Ixodes unicavatus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 129-131; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **PFÄFFLE, M.** (2017): *Haemaphysalis caucasica*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 249-252; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Hyalomma impeltatum*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 371-375; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **D'AMICO, G.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Rhipicephalus guilhoni*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 321-322; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **JAENSON, T. G. T.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Argas vespertilionis*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 33-36; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **OTRANTO, D.**, **DANTAS-TORRES, F.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Ixodes ventalloi*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 183-187; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **PFÄFFLE, M.** & **ESTRADA-PENA, A.** (2017): *Argas polonicus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 25-27; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **PFÄFFLE, M.** & **ESTRADA-PENA, A.** (2017): *Argas macrostigmatus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 29-31; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **PFÄFFLE, M.** & **ESTRADA-PENA, A.** (2017): *Argas transgarepinus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 37-40; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **PFÄFFLE, M.**, **SPRONG, H.**, **MIHALCA, A.** & **ESTRADA-PENA, A.** (2017): How to collect ticks and interpret these collections. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 5-10; Heidelberg (Springer).
- PETNEY, T. N.**, **VATANSEVER, Z.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Haemaphysalis erinacei*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 265-269; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.** & **PETNEY, T. N.** (2017): *Argas persicus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 15-19; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.** & **PETNEY, T. N.** (2017): *Argas reflexus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 21-24; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.** & **PETNEY, T. N.** (2017): *Ixodes rugicollis*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 163-165; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.**, **MADDER, M.**, **SANTOS-SILVA, M. M.** & **PETNEY, T. N.** (2017): *Ixodes frontalis*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 91-96; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.**, **PETNEY, T. N.** & **JAENSON, T. G. T.** (2017): *Ixodes persulcatus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 197-202; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.**, **PETNEY, T. N.** & **MADDER, M.** (2017): *Ixodes trianguliceps*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 167-171; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.**, **PETNEY, T. N.** & **SANTOS-SILVA, M. M.** (2017): *Ixodes acuminatus*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 173-177; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.**, **SANTOS-SILVA, M. M.**, **JAENSON, T. G. T.**, **VATANSEVER, Z.** & **PETNEY, T. N.** (2017): *Haemaphysalis punctata*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 237-242; Heidelberg (Springer).
- PFÄFFLE, M.**, **VATANSEVER, Z.** & **PETNEY, T. N.** (2017): *Haemaphysalis concinna*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 253-258; Heidelberg (Springer).
- SÁNDOR, A. D.**, **PETNEY, T. N.** & **PFÄFFLE, M.** (2017): *Ixodes arboricola*. – In: **ESTRADA-PENA, A., MIHALCA, A. & PETNEY, T. N.** (eds): Ticks of Europe and North Africa: 133-135; Heidelberg (Springer).

## 12.2 Wissenschaftliche Publikationen (nicht peer-reviewed)

- ANDREWS, R. H., KHUNTIKEO, N., SITHITHAWORN, S. & PETNEY, T. N. (2018): Liver fluke infections. – In: WARRELL, D. A., FOX, T. M. & FIRTH, J. D. (eds): *The Oxford Text Book of Medicine - Section 8 Infectious diseases*: 904-911; Oxford (Oxford University Press).
- BECK, L., HORAK, F. & WOAS, S. (2018): Südwestdeutsche Oribatiden (Acari: Oribatida) – Arten, Taxonomie, Vorkommen. – *Andrias* **21**: 1-196.
- DE KLERK, P. & BRUMLICH, M. (2018): Pollenanalysen an Sedimenten aus dem Rangsdorfer See zur Rekonstruktion der Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Umfeld der Glienicker Platte mit einer hohen zeitlichen Auflösung der mittleren Bronze- bis frühen römischen Kaiserzeit (ca. 1500 BC - 200 AC). – In: BRUMLICH, M. (Hrsg.): *Frühe Eisenverhüttung bei Glienick. Siedlungs- und wirtschaftsarchäologische Forschungen zur vorrömischen Eisen- und römischen Kaiserzeit in Brandenburg*. – Berliner Archäologische Forschungen **17**: 629-651.
- DE KLERK, P., DONNER, N., MINKE, M. & JOOSTEN, H. (2018): Comprehending the arctic ice-wedge polygon mire landscape using short-distance high resolution palaeoecological research. – In: SYCHEV, V. G. & MUELLER, L. (eds): *Novel methods and results of landscape research in Europe, Central Asia and Siberia. Volume 1: Landscapes in the 21st century: status analyses, basic processes and research concepts*: 257-262; Moskau (Russian Academy of Sciences FSBSI "All-Russian research institute of Agrochemistry named after D. N. PRYANISHNIKOV").
- FREY, E. & SCHREIBER, H. D. (2018): State Museum of Natural History Karlsruhe: Institute of Life and Earth Sciences. – In: BECK, L. A. & JOGER, U. (eds): *Palaeontological collections of Germany, Austria and Switzerland. The history of life of fossil organisms at museums and universities*: 553-560; Cham (Springer).
- HARTMANN, M., KÖHLER, G. & EHRMANN, R. (2018): Die Europäische Gottesanbeterin, *Mantis religiosa religiosa* LINNAEUS, 1758, und die Mittelmeer-Gottesanbeterin, *Iris oratoria* (LINNAEUS, 1758) (Insecta: Mantodea, Mantidae et Tarachodidae), neu für Thüringen. – *Mitteilungen des Thüringer Entomologenverbandes e.V.* **25**: 38-47.
- HÖFER, H., MANEGOLD, A., RIEDEL, A., TRUSCH, R. & VERHAAGH, M. (2018): The zoological collections of the State Museum of Natural History Karlsruhe. – In: BECK, L. A. (ed.): *Zoological collections of Germany. The animal kingdom in its amazing plenty at museums and universities*: 683-706; Cham (Springer International).
- LÖBEL, H. & STEINER, A. (2018): Zur Ausbreitung von *Eublemma purpurina* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) in Deutschland und der Erstnachweis für Thüringen (Lep. Noctuoidea, Erebidae, Boletobiinae). – *Mitteilungen des Thüringer Entomologenverbandes e.V.* **25**: 48-54.
- NAVA, S., BEATI, L., VENZAL, J. M., LABRUNA, M. B., SZABÓ, M. P. J., PETNEY, T. N., SARACHO-BOTTERO, M. N., TARRAGONA, E. L., DANTAS-TORRES, F., SANTOS-SILVA, M. M., MANGOLD, A. T., GUGLIEMONE, A. A. & ESTRADA-PENA, A. (2018): *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806): designation of the neotype, morphological re-description of all parasitic stages and molecular characterization. – *Ticks and Tick-borne Diseases* **9**: 1573-1578.
- PETNEY, T. N. & KAHL, O. (2018): The importance of differentiating between cryptic species in eco-epidemiological studies. – *Ticks and Tick-borne diseases* **9**: 1.
- PITAKSAKULRAT, O., WEBSTER, B. W., WEBSTER, J. P., LAHA, T., SAIJUNTHA, W., LAMBERTON, P., KIATSOPIT, N., ANDREWS, R. H., PETNEY, T. N. & SITHITHAWORN, P. (2018): Phylogenetic relationships within the *Opisthorchis viverrini* species complex with specific analysis of *O. viverrini* sensu lato from Sakon Nakhon, Thailand, by mitochondrial and nuclear DNA sequencing. – *Genetics and Evolution* **62**: 86-94.
- RIVERA-SYLVA, H. E., FREY, E., STINNESBECK, W., AMEZCUA TORRES, N. & FLORES HUERTA, D. (2018): First occurrence of Parksosauridae in Mexico from the Cerro del Pueblo Formation (Late Cretaceous; Late Campanian) at Las Águilas, Coahuila. – *Boletín la Sociedad Geológica Mexicana* **114**: 70.
- SCHREIBER, H. D., ECK, K. & LIEBIG, V. (2018): The locality of Mauer and its Virtual Collection of Middle Pleistocene mammal fossils. – In: BECK, L. A. & JOGER, U. (eds): *Paleontological Collections of Germany, Austria and Switzerland – The history of life of fossil organisms at museums and universities*: 347-363; Cham (Springer).
- SCHWARZ, C. J., EHRMANN, R., BORER, M. & MONNERAT, C. (2018): Mantodea (Insecta) of Nepal: corrections and annotations to the checklist. – In: *Biodiversität und Naturlausstattung im Himalaya IV*: 201-247; Erfurt.

- STINNESBECK, S., STINNESBECK, W., TERRAZAS MATA, A., AVILÉS, J., BENAVENTE, M. E., ZELL, P., FREY, E., LINDAUER, S., ROJAS, C., VELÁZQUEZ MORLET, A., ACEVES NÚÑEZ, E. & GONZÁLEZ, A. (2018): The Muknal cave near Tulum, Mexico: An early-Holocene funeral site on the Yucatán peninsula. – *The Holocene* **28**: 1-14.
- TRUSCH, R. & FALKENBERG, M. (2018): Zum Erscheinen der Datenbank Geometridae mundi (1. Ausgabe: Juni 2018)/The release of the database Geometridae mundi (1st edition: June 2018). – *SELepidoptera News* **61**: 18-22.
- WIRTH, V. (2018): Basi- und subneutrophytische Flechten im Grundgebirge des Schwarzwaldes. – *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F.* **22**: 445-469.
- WIRTH, V. (2018): Flechtenfunde in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. – *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F.* **22**: 549-560.
- WIRTH, V., SCHIEFELBEIN, U. & LITTERSKI, B. (2018): The lichen flora of Germany – regional differences and biogeographical aspects. – *Biosystematics and Ecology Series* **34**: 565-588.

### 12.3 Wissenschaftliche Publikationen

(Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen)

- DE KLERK, P. (2018): Duftende Blüten und stinkende Sümpfe: die Wahrnehmung von Mooren und Feuchtgebieten bei alten Kulturen. – In: Jahrestagung des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Rheinhold-Tüxen-Gesellschaft: 1 S.; Greifswald.
- OELLERS, J., BURKHARDT, U., HAASE, H., HÖFER, H., JÄNSCH, S., OTTERMANN, R., RAUB, F., RÖMBKE, J., ROSS-NICKOLL, M., RUSSELL, D., SALAMON, J., SCHOLZ-STARKE, B. & TOSCHKI, A. (2018): The Edaphobase Nationwide Field Monitoring – an approach to determine reference values for soil organism communities of different habitat types. – In: European Geosciences Union: Soil biodiversity Tagung: 1; Wien, Österreich.
- ROSS-NICKOLL, M., BURKHARDT, U., HAUSEN, J., HÖFER, H., JÄNSCH, S., LESCH, S., OELLERS, J., OTTERMANN, R., RAUB, F., RICK, S., RÖMBKE, J., SCHOLZ-STARKE, B., TOSCHKI, A. & RUSSELL, D. (2018): EDAPHOBASE – soil biodiversity data warehouse and its applications in ecotoxicology. – In: SETAC: 1; Rome.
- SCHOLLER, M., BEENKEN, L., LUTZ, M., MAIER, W., TAHIR, A. & THINES, M. (2018): Barcoding the

Rust Fungi of Germany. – In: SCHOETTLE, A., SNIEZKO, R. & KLIEJUNAS, J. (eds): IUFRO joint conference: Genetics of five-needle pines, rusts of forest trees, and Strobosphere; 2014 June 15-20; Fort Collins, CO. Proc. RMRS-P-76. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station: 218.

- VERHAAGH, M., WARZECHA, D. & GRABOW, K. (2018): Die Asiatische Hornisse *Vespa velutina* – ein neues Faunenelement in Baden-Württemberg. – *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* **53**: 29-30.

### 12.4 Wissenschaftliche Publikationen

Externer mit Bezug zu Sammlungsobjekten des SMNK

- ALIPANAH, H., KHODADAD, M., RAJAEI, H. & HASELI, M. (2018): Taxonomic study of the genus *Evergestis* HÜBNER, 1825 (Lepidoptera: Crambidae: Glaphyriinae) in Iran with description of a new species. – *Zootaxa* **4420**: 1-33.
- BIDZILYA, O. & MEY, W. (2018): Review of the genus *Tricerophora* JANSE, 1958 (Lepidoptera, Gelechiidae) with description of six new species. – *Deutsche Entomologische Zeitschrift* **65**: 81-98.
- FEIZPOUR, S., FEKRAT, L., NAMAGHI, H. S., STADIE, D. & RAJAEI, H. (2018): Combination of morphological characters and DNA-barcoding confirms *Problepsis cinerea* (BUTLER, 1886) (Geometridae: Sterrhinae: Scopulini) as a new genus and species for the fauna of Iran. – *Integrative Systematics* **1**: 47-57.
- GIROTI, A. M. & BRESCOVIT, A. D. (2018): The taxonomy of the American *Ariadna* AUDOUIN (Araneae: Synspermiata: Segestriidae). – *Zootaxa* **4400**: 1-114.
- HÄNGGI, A. (2018): Spinnen: Klein aber fein und hervorragende Technikerinnen. – *Pro Natura Lokal* **3**: 1-20.
- HUEMER, P. & KARSHOLT, O. (2018): Revision of the genus *Megacraspedus* ZELLER, 1839, a challenging taxonomic tightrope of species delimitation (Lepidoptera, Gelechiidae). – *ZooKeys* **800**: 1-278.
- LAPINSKI, W., GABRIEL, R. & PÉREZ-MILES, F. (2018): Description of the female of *Ami bladesi* PÉREZ-MILES, GABRIEL & GALLON, 2008 (Araneae: Theraphosidae), with notes on its distribution, ecology, and behaviour. – *Arachnology* **17**: 419-426.

- MALLY, R., HUEMER, P. & NUSS, M. (2018): Deep intraspecific DNA barcode splits and hybridisation in the *Udea alpinalis* group (Insecta, Lepidoptera, Crambidae) – an integrative revision. – *ZooKeys* **746**: 51-90.
- NÄSSIG, W. A., NAUMANN, S. & LÖFFLER, S. (2017): Revisional notes on the subgenera *Saturnia* (*Perisomena*) and *Saturnia* (*Neoris*) stat. rev. (Lepidoptera: Saturniidae), Part B: *Neoris*. – Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo **N.F. 37**: 179-216.
- NAUMANN, S. & NÄSSIG, W. A. (2017): Correcting a homonymy in *Saturnia*: *Saturnia* (*Neoris*) *clausmanni* NAUMANN, NÄSSIG & LÖFFLER, nom. nov. pro *S.* (*Neoris*) *naumannii* NAUMANN, NÄSSIG & LÖFFLER, 2017 nec *S.* (*Rinaca*) *naumannii* BRECHLIN, 2001 (Lepidoptera: Saturniidae). – Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo **N.F. 38**: 52.
- PASSANHA, V. & BRESOVIT, A. D. (2018): On the Neotropical spider subfamily Masteriinae (Araneae, Dipluridae). – *Zootaxa* **4463**: 1-73.
- SCHWARZ, C. J. & ROY, R. (2018): Some taxonomic and nomenclatural changes in Mantodea (Dictyoptera). – *Bulletin de la Société entomologique de France* **123**: 451-460.
- SHAHREYARI-NEJAD, S., ESFANDIARI, M., RASEKH, A., MOSSADEGH, M. S., SHIRVANI, A. & RABIEH, M. M. (2017): First record of *Caradrina* (*Eremodrina*) *turcomana* HACKER, 2004 for Iran with a catalogue of the genus *Caradrina* OCHSENHEIMER, 1816 of Iran (Lepidoptera, Noctuidae). – *Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB)* **13**: 137-158.
- VAN DEN BROECK, D., TEHLER, A., RAZAFINDRAHAJA, T. & ERTZ, D. (2017): Four new species of *Arthothelium* (Arthoniales, Ascomycetes) from Africa and Socotra. – *Phytotaxa* **331**: 51-64.

## 12.5 Populärwissenschaftliche Publikationen

- EBERT, G. (2018): MARTIN WALLNER 20. Juli 1919 bis 25. Januar 2018. – *Carolinea* **76**: 213-216.
- FREY, E. & GEBHARDT, U. (2018): Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – *Karlsruher Naturhefte*, **6**: 160 Seiten; Karlsruhe (Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe)
- LEIST, N. (2018): Limnologische Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2017. – *Carolinea* **76**: 229-234.
- LENZ, N. (2018): Fremde Heimaten – die Verbindung von Natur und Kultur am Beispiel von Madagaskar und Bhutan. – *Natur im Museum* **8**: 28-33.

- LENZ, N. (2018): Bericht über das Jahr 2017. – *Carolinea* **76**: 247-346.
- MANEGOLD, A. (2018): Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V. – Mitgliederversammlung am 27. März 2018 für das Vereinsjahr 2017. – *Carolinea* **76**: 217-228.
- MÖRTER, R. (2018): Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2017. – *Carolinea* **76**: 238-239.
- SCHOLLER, M. (2018): Erinnerungen an Prof. HANNIS KREISEL (1931 bis 2017). – *Zeitschrift für Mykologie* **84**: 141-152.
- TRUSCH, R. (2018): Entomologische Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2017. – *Carolinea* **76**: 235-237.
- VERHAAGH, M. (2018): Gefahr für Honigbienen. – *Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben* **10/2018**: 41.
- WIRTH, V., DÜLL, R. & CASPARI, S. (2018): Taschenatlas Flechten und Moose. – 336 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer).

## 12.6 Vom Museum herausgegebene Zeitschriften

Tabelle 62. Vom Museum herausgegebene Zeitschriften.

Herausgeber	Titel/Zeitschrift
SMNK	Südwestdeutsche Oribatiden(Acari: Oribatida) – Arten, Taxonomie, Vorkommen. – <i>Andrias</i> (ISSN 0721-6513), Band 21, 196 Seiten, erschienen 09.03.
SMNK	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? – <i>Karlsruher Naturhefte</i> (ISSN 1864-8827), Band 6, 160 Seiten
SMNK, Regierungspräsidium Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.	<i>Carolinea</i> (ISSN 0176-3997), Band 76, 346 Seiten, erschienen 14.12.

## 13 Bibliothek

Tabelle 63. Kennzahlen der Bibliothek.

Vorgänge	Anzahl
gekaufte Monografien	59
gekaufte Zeitschriftentitel (laufend)	57

Fortsetzung Tabelle 63.

Vorgänge	Anzahl
im Tausch erhaltene Zeitschriftentitel (laufend)	405
als Geschenk erhaltene Zeitschriftentitel (laufend)	28
im Tausch abgegebene Zeitschriftenhefte	398
Geschenke/Spenden, Nachlässe (Medieneinheiten)	245
neue Datensätze in den Verbundkatalogen (Internet)	2.323
Fernleihevorgänge	25

Tabelle 64. Bestandspflege in der Bibliothek.

Bestandspflege/Buchbindearbeiten (Medieneinheiten)	Anzahl
Neubindungen in Ganzleinen von Monographien	10
Rückenreparatur von Monographien	8
Neubindung in Ganzleinen von Zeitschriften	11
Broschürenfertigung und Reparatur	10
Erstellung von Buchtitel-Etiketten und Rückentitelschildern mit nachfolgender Folierung	30
Restaurierung von historischen Sammlungskästchen	1

## 14 Gastwissenschaftler

Tabelle 65. Gastwissenschaftler am SMNK.

Referat	Sammlung	Anzahl Inland	Anzahl Ausland
Geologie, Mineralogie und Sedimentologie	Mineralogie	3	2
	Petrographie		
Paläontologie und Evolutionsforschung	Stratigraphische Sammlung (Invertebraten)	1	
	Systematische Sammlung (Vertebraten)	2	7

Fortsetzung Tabelle 63.

Referat	Sammlung	Anzahl Inland	Anzahl Ausland
Botanik	Pleistozän-Sammlung	2	
	Gefäßpflanzen-Sammlung	2	
	Pilz-Sammlung		
Zoologie	Algen-Sammlung		
	Wirbellosen-Sammlung		
Entomologie	Wirbeltier-Sammlung	1	
	Schmetterlings-Sammlung	10	5
	Käfer-Sammlung und weitere	15	
	Hautflügler-Sammlung	5	1

## 15 Kennzahlen

Im Folgenden werden die Kennzahlen für das Jahr 2018 in tabellarischer Zusammenstellung aufgelistet.

Tabelle 66. Kennzahlen Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 2018.

Mitarbeiter	
Stellen lt. Stellenplan	42,5
fest angestellte Mitarbeiter	69
– davon Wissenschaftler	10
– davon Präparatoren	7
– davon Museumspädagogik	4
wiss. Volontäre	12
techn. Assistenten	5
Drittmittel-Beschäftigte	10
digitale Sammlungserfassung	4
ehrenamtliche und freie Mitarbeiter	61
externe Mitarbeiter Museumspädagogik	10
Haushalt in TEUR	
Zuführung des Landes für den lfd. Betrieb & Investitionen (StHHPI)	4.649,5

## Fortsetzung Tabelle 66.

Einsparauflage durch das Land	In Zufg. des Lan- des (s.o.) enthalten	
Einnahmen Eintritte, Führungen, Veranstaltungen	494,6	
Drittmittel für Forschung	398,7	
weitere Drittmittel	84,1	
<b>Forschung Anzahl</b>		
wissenschaftliche Publikationen	62	
– peer-reviewed	32	
davon auf Science Citation Index	16	
– nicht peer-reviewed	19	
Habilitationen	0	
Dissertationen	1	
– davon abgeschlossen	1	
Master-/Diplomarbeiten	9	
– davon abgeschlossen	6	
Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen	5	
<b>Herausgabe wiss. Publikationen</b>		
herausgegebene wiss. Zeitschriften (peer-reviewed)	2	
<b>Reviews/Gutachten</b>		
Reviews f. wiss. Journale/Bücher	64	
Gutachten für Drittmittelorganisationen	9	
Gutachten f. Behörden u. Öffentlichkeit	24	
<b>wiss. Vorträge und Exkursionen</b>		
Vorträge und/oder Posterpräsentationen auf Tagungen	28	
wissenschaftliche Vorträge (exkl. Tagungen)	31	
geleitete Exkursionen (inkl. Führungen)	2	
<b>organisierte Tagungen/Workshops</b>	13	
<b>Sammlung</b>		
Zuwachs an Sammlungsobjekten	27.398	

## Fortsetzung Tabelle 66.

Zuwachs elektronisch erschlossener Objekte	53.468
Gesamtzahl elektronisch erfasster Sammlungsobjekte	427.999
Typen und Originale im Internet	0
Ausleihen aus den Sammlungen	95
betreute Gastforscher aus Deutschland	41
betreute Gastforscher aus anderen Staaten	15
Publikationen Externer mit Sammlungs- bezug	16
<b>Lehre</b>	
universitäre Lehraufträge	4
sonstige universitäre Lehraufträge	4
außeruniversitäre Lehrveranstaltungen	11
<b>Wissenschaftskommunikation</b>	
populäre Publikationen	
populärwiss. Publikationen	10
herausgegebene populärwiss. Publikationen	1
betreute Websites	16
<b>populäre Vorträge und Exkursionen</b>	
Vorträge	42
Exkursionen (inkl. Führungen)	141
<b>Museumspädagogik (Details siehe Tab. 4)</b>	
Führungen für Vorschulkinder, Schulen, Privatgruppen und verschiedene Einrichtungen	411
Museumspädagogische Projekte und Aktionen	439
<b>Besucher (inkl. Zweigmuseen)</b>	188.185
<b>Sonderausstellung</b>	
eigene	2
geliehene	3
verliehene	0
betreute Zweigmuseen	0

**Kennzahlen – Leistung**



Abbildung 72. Entwicklung der Besucherzahlen seit Einführung des Eintrittsgeldes 1995.

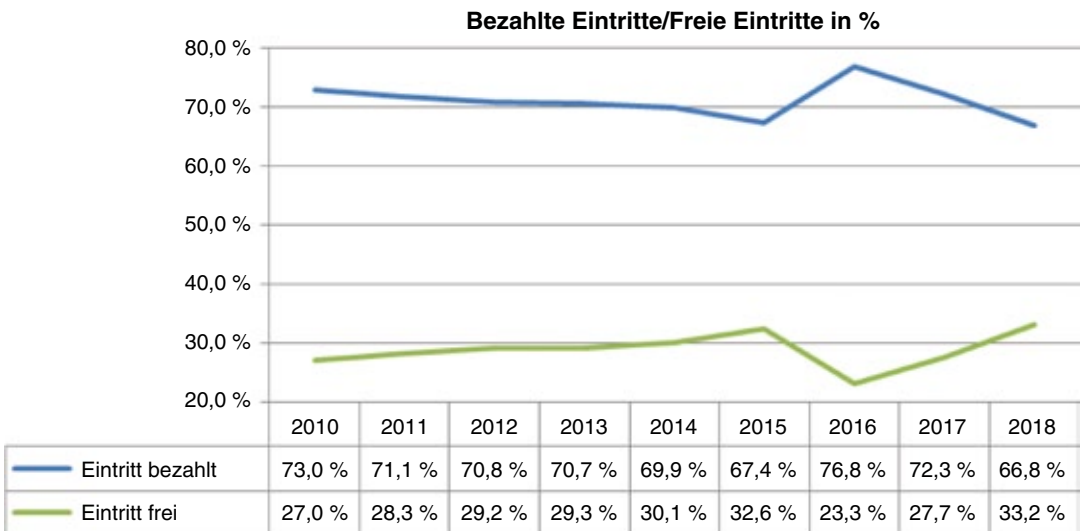


Abbildung 73. Der Anteil der freien Eintritte ist gegenüber über dem Vorjahr leicht gestiegen. Dies ist insbesondere auf die zahlreichen Besucher der Aktionstage des Museums zurückzuführen.

### Anzahl museumspädagogischer Veranstaltungen

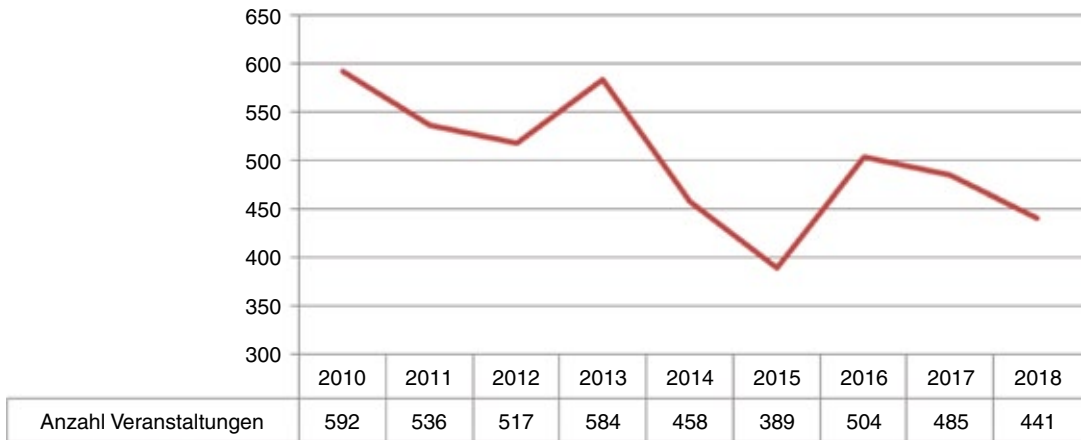


Abbildung 74. Die Anzahl der museumspädagogischen Veranstaltungen ist gegenüber dem Vorjahr um 9 % gesunken.

### Gesamtzahl der Führungen im SMNK

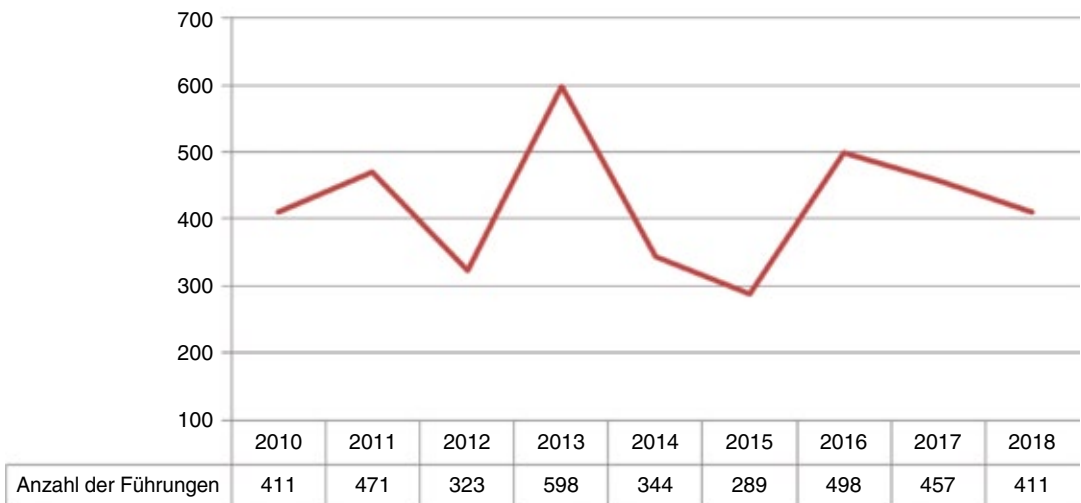
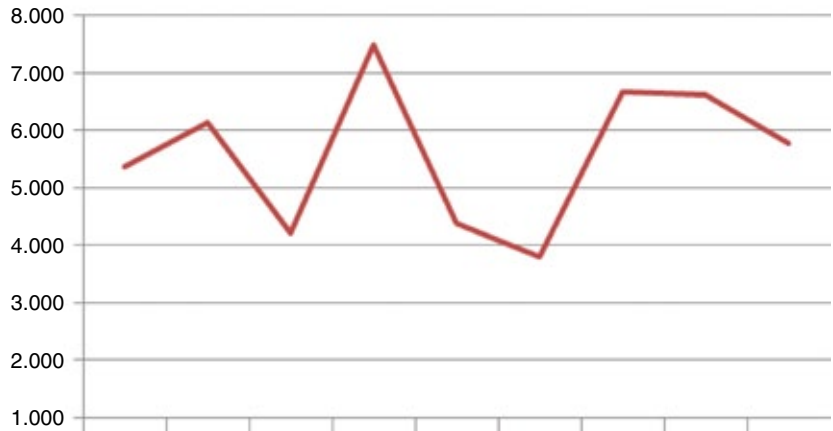


Abbildung 75. Die Anzahl der Führungen liegt meist bei ca. 400 pro Jahr.



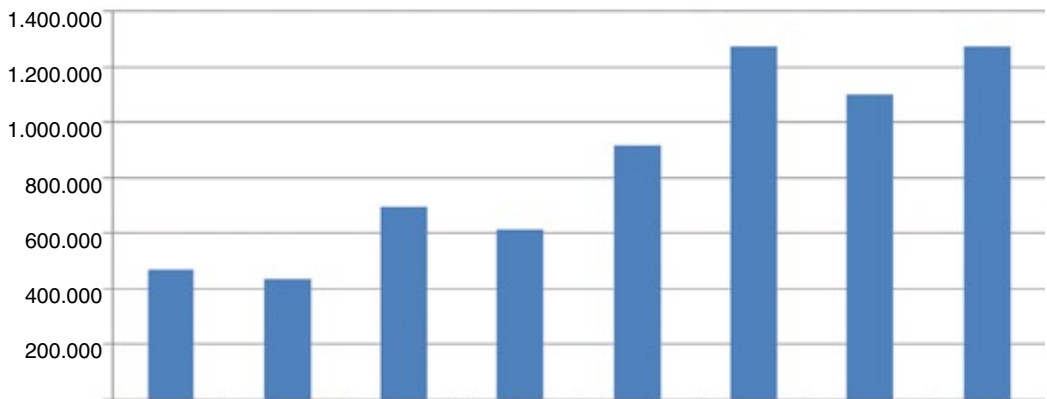
**Anzahl geführter Personen im SMNK**



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Anzahl geführter Personen	5.358	6.126	4.221	7.480	4.372	3.809	6.661	6.607	5.765

Abbildung 76. Im Jahr 2018 konnte das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe 5.765 geführte Personen begrüßen.

**Erträge**



	2011	2012	2013	2014	2015*	2016*	2017*	2018*
in Euro	469.288	434.733	693.787	613.941	916.210	1.271.843	1.116.688	1.273.488

Abbildung 77. Die Erträge setzen sich zusammen aus Umsatzerlösen (Eintrittsgelder etc.) und den sonstigen betrieblichen Erträgen (u.a. Drittmittel für Forschungsprojekte, Spenden, Sponsoring).

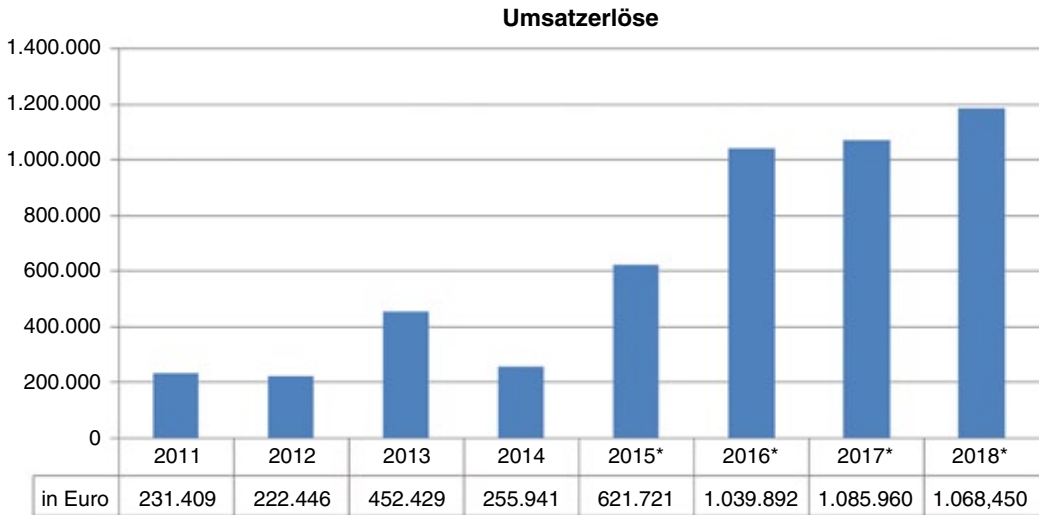


Abbildung 78. Sowohl die Einnahmen aus Eintritten als auch die Einnahmen durch den neu eingerichteten Servicebereich mit Museumsshop und Cafeteria verzeichneten zum wiederholten Male ein neues Umsatzplus. \*Aufgrund der Anwendung des BilRUG (Bilanzrichtlinie-Umsetzungsgesetz) werden Erträge aus Zuwendungen (insbes. Drittmittel für Forschungsprojekte) und Kostenerstattungen unter den Umsatzerlösen statt unter den sonstigen betrieblichen Erträgen ausgewiesen. Die Zahlen ab 2015 wurden entsprechend angepasst.

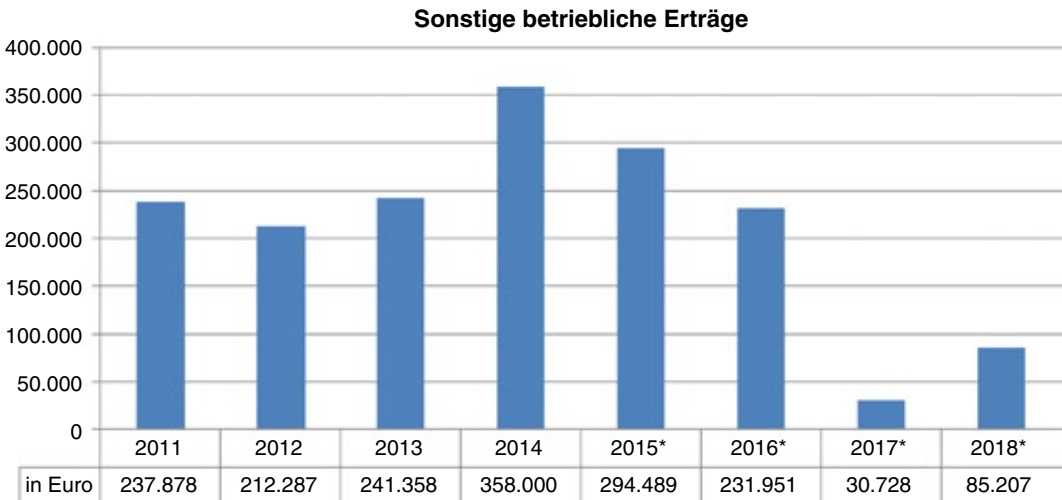


Abbildung 79. Die sonstigen betrieblichen Erträge bestehen bis zum Jahr 2014 hauptsächlich aus Drittmitteln für Forschungsprojekte und erfolgreich eingeworbenen Sponsorengeldern im Rahmen der Neueinrichtung. Berücksichtigt wurden hier die jeweils im Berichtsjahr zugewiesenen Mittel. \*Aufgrund der Anwendung des BilRUG werden Erträge aus Zuwendungen (insbes. Drittmittel für Forschungsprojekte) und Kostenerstattungen unter den Umsatzerlösen statt unter den sonstigen betrieblichen Erträgen ausgewiesen. Die Zahlen ab 2015 wurden entsprechend angepasst.

## Hinweise für Autoren Carolinea und Andrias

Das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe, das Regierungspräsidium Karlsruhe – Höhere Naturschutzbehörde – und der Naturwissenschaftliche Verein Karlsruhe e.V. geben zwei Zeitschriften heraus, *Carolinea* (regelmäßig ein Band pro Jahr) und *Andrias* (in loser Folge). Beide können vom Museum direkt oder über den Buchhandel bezogen werden. Die Hefte werden außerdem im wissenschaftlichen Zeitschriftentausch an Bibliotheken abgegeben.

Die Zeitschriften *Carolinea* und *Andrias* bringen Originalarbeiten, die sich vorrangig auf den südwestdeutschen Raum beziehen, Forschungsergebnisse des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe betreffen sowie Arbeiten, die sich auf Material gründen, welches im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe hinterlegt ist. Größere Arbeiten (über 4 Druckseiten) erscheinen als Aufsätze, kürzere in der Rubrik „Wissenschaftliche Mitteilungen“. In dieser Rubrik werden naturkundliche Beobachtungen, Notizen und Fragen aufgegriffen, die von allgemeinem Interesse sind. Ferner wird über das Naturkundemuseum und die Aktivitäten des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. und seiner Arbeitsgemeinschaften berichtet. Das Regierungspräsidium Karlsruhe als Höhere Naturschutzbehörde stellt Arbeiten aus dem Naturschutzbereich vor. Alle Artikel sollen in einer auch dem interessierten Laien verständlichen Sprache geschrieben und gut bebildert sein.

*Andrias* ergänzt als eine überregionale wissenschaftliche Zeitschrift die *Carolinea*. In *Andrias* werden wissenschaftliche Aufsätze oder Monografien aus den Bereichen Morphologie, Systematik, Phylogenie, Ökologie, Biogeographie, Paläontologie, Stratigraphie und Allgemeine Geologie als Originalbeiträge veröffentlicht. Der Inhalt eines Bandes umfasst jeweils einen engeren Themenkomplex aus den Bio- oder Geowissenschaften.

## Technische Hinweise

Manuskripte müssen in elektronischer Form mit zwei zusätzlichen Ausdrucken eingereicht werden. Der Ausdruck muss mit 1,5-fachem Zeilenabstand einseitig auf Papier im Format A4 erfolgen. Liefern Sie reinen Text in einer einzigen Schriftart ohne die Verwendung von Druckformaten, ohne Einrückungen oder Unterstreichungen. Überschriften sollten fett hervorgehoben werden; zwingend notwendig sind die Auszeichnungen *kursiv* bei wissenschaftlichen Namen (aufwärts bis zur Gattungsebene) und KAPITALCHEN bei allen Autoren- und Personennamen. Datumsangaben im Text erfolgen in arabischen Zahlen, ohne 0-Auffüllung, mit Punkt und ohne Leerzeichen. Werden geografische Koordinaten z.B. für Fundorte angegeben, sollte unter „Material und Methoden“ das Referenzsystem angegeben werden. Abbildungen werden fortlaufend durch Zahlen nummeriert (Abbildung 1, Abbildung 2 usw.), Tafeln sind zu vermeiden. Querverweise auf Abbildungen im Text werden in Klammern gesetzt

und abgekürzt: (Abb. 1). Ausnahmsweise können mehrere Details einer Abbildung mit Buchstaben unterschieden werden. Gestaltungswünsche sind ausschließlich auf den beiden Ausdrucken zu vermerken. Manuskripte und Abbildungen müssen computerlesbar sein. Als Dateiformat werden WORD (\*.doc; \*.docx) oder Rich Text Format (\*.rtf) empfohlen. Grafiken und Tabellen sind auf getrennten Blättern dem Text beizufügen. Tabellen müssen als einfache WORD-Tabellen ohne Rahmen und Linien vorbereitet werden. Der Satz mit Tabulatoren ist ebenfalls geeignet, wobei der Abstand zwischen jeder Spalte immer nur durch einen einzigen Tabulator markiert sein darf. Für mögliche Zeilen- und Spaltenanzahl von Tabellen liefern Artikel der publizierten aktuellen Jahrgänge Beispiele zur Orientierung.

Abbildungsvorlagen müssen sich an den Maßen des Satzspiegels orientieren. Diese betragen 142 mm (Breite) x 192,5 mm (Höhe), die Spaltenbreite beträgt 68 mm. Nach Verkleinerung auf Satzspiegelgröße sollen die Linienstärken bei Skalen 0,15-0,2 mm, bei Kurven 0,2-0,3 mm betragen. Die Größe von Beschriftungen muss in der Endfassung den in *Carolinea* und *Andrias* verwendeten Schriftarten in den Größen „normal“ (9 pt) bzw. „petit“ (8 pt) entsprechen.

Um eine bestmögliche Druckqualität zu erzielen, müssen die Grafiken hoch auflösend in den gängigen Grafikformaten, vorzugsweise Tagged Image File Format (\*.tif) auf Datenträgern (z.B. CD-ROM oder DVD) oder als Download eingereicht werden. Die erforderlichen Minimalstandards sind 300 dpi in Druckgröße bei 24-bit Farb- und 8-bit Graustufenabbildungen und 1200 dpi bei 1-bit s/w Linienzeichnungen. Stets muss eine qualitativ sehr gute gedruckte Kopie beigelegt werden. Fotos werden vorzugsweise als Farbbilder in den laufenden Text eingebunden in Spalten-, 1,5 Spalten- oder Seitenbreite. Vektorgrafiken und in den Text eingebettete Grafiken werden nicht angenommen.

## Gliederung der Aufsätze

Die Kopfseite soll den Titel, die Namen der Autoren und die Anschrift(en), Telefon, Fax und E-Mail des korrespondierenden Autors und den Kurztitel enthalten. Für Sonderzeichen müssen eindeutige Ersatzzeichen verwendet werden, die auf der Kopfseite erklärt werden (z.B. § für Männchen, \$ für Weibchen). Auf der zweiten Seite folgen die deutsche Kurzfassung, der Titel und das Abstract in Englisch und/oder Résumé in Französisch; wenn sinnvoll, die Kurzfassung auch in anderen Sprachen. Bei englischen Beiträgen ist analog Titel und Kurzfassung in Deutsch erforderlich. Ein Inhaltsverzeichnis ist nur bei umfangreichen Arbeiten erforderlich. Dann folgen die Textkapitel, bei entsprechendem Umfang kann eine Untergliederung nach Dezimalgliederung bis maximal drei Stellen erfolgen. Bei umfangreichen Arbeiten kann eine Zusammenfassung, Summary oder Sommaire an den Schluss gestellt werden. Danach folgt das Literaturverzeichnis.

## Gliederung der „Wissenschaftlichen Mitteilungen“ (nur Carolinea)

Bei den Wissenschaftlichen Mitteilungen entfallen Kurzfassung, Inhaltsverzeichnis, Zusammenfassung und Summary sowie die Gliederung der Absätze nach dem Dezimalsystem. Erforderlich sind Titel, die Namen der Autoren und die Anschrift(en), Telefon, Fax und E-Mail des korrespondierenden Autors, Titel und Abstract in Englisch (bzw. Deutsch bei englischsprachigen Beiträgen), der Text und das Literaturverzeichnis.

## Quellenangaben

Im Text in Kapitälchen, z.B. MÜLLER (1996), (THOMAS 1983), ROS & GUERRA (1987), MARCHIORI et al. (1987). Mehrere Zitate hintereinander werden im Text chronologisch geordnet und durch Komma getrennt. Alle Zitate müssen im Literaturverzeichnis vollständig aufgelistet werden, und alle Autoren sind in alphabetischer Folge anzuordnen. Mehrere Publikationen desselben Autors werden chronologisch geordnet. Bei mehreren Artikeln eines Autors in einem Jahr wird die Jahreszahl im Text und im Literaturverzeichnis durch a, b usw. ergänzt. Alle Autoren und der Titel der Arbeit müssen vollständig zitiert werden. Die Autoren werden in KAPITALCHEN gesetzt. Die Namen von Periodika werden ausgeschrieben. Beispiele:

## Zeitschriften

RIEDEL, A. & PORION, T. (2009): A new species of *Eupholus* BOISDUVAL from Papua New Guinea (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **99**: 21-24.  
VAN DE KAMP, T., VAGOVIC, P., BAUMBACH, T. & RIEDEL, A. (2011): A biological screw in a beetle's leg. – *Science* **333**: DOI: 10.1126/science.1204245

## Bücher

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., 865 S.; Wien (Springer).  
**Einzelarbeiten in Büchern**  
OSTROM, J. H. (1980): The evidence for endothermy in dinosaurs. – In: THOMAS, D. K. & OLSON, E. C. (eds): A cold look at the warm-blooded dinosaurs: 15-54; Boulder/Colorado (Westwood).  
EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **10**: 110-136; Stuttgart (Ulmer).  
**Internetquellen**  
www.schmetterlinge-bw.de – Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs, Stand 12.10.2015.

Die Autoren werden gebeten, sich über die hier gegebenen Hinweise hinaus an bisher erschienenen, möglichst aktuellen Bänden zu orientieren und frühzeitig mit der Schriftleitung in Verbindung zu setzen. Alle Autoren eines Aufsatzes erhalten insgesamt 50 Sonderdrucke oder ein PDF gratis. Weitere Bestellungen sind nicht möglich. Manuskripte sind zu senden an: Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Redaktion *Carolinea* (bzw. *Andrias*), Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe.

## Carolinea, Beihefte

monografische Arbeiten, Kataloge, Themenbände etc., in unregelmäßiger Folge

- |  |         |
|--|---------|
| 7. Gesamtverzeichnis der Veröffentlichungen in Zeitschriften des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe 1936 - 1997. – 119 S.; 1999                                    | 3,50 €  |
| 8. E. FREY & B. HERKNER (Hrsg.): Artbegriff versus Evolutionstheorie? – 86 S., 3 Abb; 1993   | 7,50 €  |
| 9. P. HAVELKA: Auswilderung, Gefangenschaftsvermehrung und Erhaltung bedrohter Tierarten – eine Aufgabe des Naturschutzes. – 64 S., 75 Abb; 1995                             | 10,00 € |
| 10. R. HECKMANN: Katalog der Wanzen aus Baden-Württemberg in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (Insecta, Heteroptera). – 146 S., 25 Karten; 1996 | 12,50 € |
| 11. D. HAAS, P. HAVELKA & H.-W. MITTMANN: Neusiedler in menschlichen Siedlungen: Wasservögel auf städtischen Gewässern. – 84 S., 137 Farbb.; 1998                            | 5,00 €  |
| 12. M. R. SCHEURIG, P. HAVELKA & H.-W. MITTMANN: Brutvogel-Monitoring Baden-Württemberg 1992-1998. – 203 S., 12 Abb.; 1998   | 5,00 €  |
| 13. B. HERKNER: Über die evolutionäre Entstehung des tetrapoden Lokomotionsapparates der Landwirbeltiere. – 353 S., 105 Abb.; 1999   | 15,00 € |
| 14. M. R. SCHEURIG, H.-W. MITTMANN & P. HAVELKA: Brutvogel-Monitoring Baden-Württemberg 1992-1999. – 151 S., 24 Abb.; 1999   | 5,00 €  |

## Andrias

unregelmäßig erscheinende Einzelbände zu Themen aus naturkundlichen Forschungsgebieten

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 102 S., 37 Abb.; 1981   | 17,00 € |
| 2. Vegetationskunde und Lichenologie. – 64 S., 17 Abb.; 1983   | 14,00 € |
| 3. Morphologie und Taxonomie von Insekten. – 104 S., 172 Abb.; 1983  | 20,50 € |
| 4. Fossilfundstätte Messel. – 171 S., 49 Abb., 17 Taf.; 1985   | 30,50 € |
| 5. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 224 S., 114 Abb.; 1986  | 33,00 € |
| 6. Fossilfundstätte Höwenegg. – 128 S., 96 Abb., 6 Taf., 1 Falttaf.; 1989  | 28,50 € |
| 7. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 172 S., 79 Abb; 1990  | 26,50 € |
| 8. Fossilfundstätte Höwenegg. – 64 S., 30 Abb.; 1991   | 14,00 € |
| 9. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 210 S., 127 Abb.; 1992  | 30,50 € |
| 10. Fossilfundstätte Höwenegg. – 230 S., 192 Abb.; 1997  | 40,50 € |
| 11. Taxonomie und Phylogenie von Nematoden. – 90 S., 24 Abb., 81 Taf.; 1993  | 26,50 € |
| 12. Taxonomie und Phylogenie von Arthropoden. – 94 S., 48 Abb.; 1994   | 15,00 € |
| 13. Taxonomie und Ökologie tropischer Invertebraten. – 224 S., 82 Abb., 16 Farbtaf.; 1994  | 35,50 € |
| 14. Taxonomie, Verbreitung und Ökologie von Spinnen. – 279 S., 2 Abb., 124 Kart., 118 Taf.; 1999   | 35,50 € |
| 15. Festband Prof. Dr. LUDWIG BECK: Taxonomie, Faunistik, Ökologie, Ökotoxikologie einheimischer und tropischer Bodenfauna. – 218 S., 88 Abb., 10 Farbtaf.; 2001 | 35,50 € |
| 16. Seen und Moore des Schwarzwaldes. – 160 S., 61 Abb., 8 Farbtaf.; 2005  | 24,00 € |
| 17. Die Flechten des Odenwaldes. – 520 S., 932 Abb., 12 Farbtaf.; 2008   | 29,00 € |
| 18. Biodiversität in der Kulturlandschaft des Allgäus. – 192 S., 17 Abb., 36 Farbtaf.; 2010  | 29,00 € |
| 19. Mykologie in Baden-Württemberg. – 308 S., 80 Abb., 66 Farbtaf.; 2012   | 29,00 € |
| 20. Festband zum 70. Geburtstag von Dr. CHRISTIAN RIEGER. 33 Beiträge zur Erforschung von Heteropteren. – 256 S., 194 Abb.; 2014                                 | 29,00 € |
| 21. Südwestdeutsche Oribatiden (Acari: Oribatida) – Arten, Taxonomie, Vorkommen. – 195 S., 19 Abb., 379 Fundortkarten; 2018                                      | 29,00 € |