



Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

14.12.2018

# Carolinea 76





Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 14.12.2018

# Carolinea 76

Carolinea 76	346 S.	318 Abb.	Karlsruhe, 14.12.2018
--------------	--------	----------	-----------------------

STAATLICHES MUSEUM FÜR  
 NATURKUNDE  
 KARLSRUHE



Baden-Württemberg  
 REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

 Naturwissenschaftlicher  
 Verein KARLSRUHE E.V.

Titelbild: Ein Neobiont aus Nordamerika in den Gewässern der Region ist der Kalikokrebs *Orconectes immunis*. Er verdrängt derzeit den schon länger eingebürgerten Kamberkreb. Vergleiche hierzu auch den Bericht der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe ab S. 229. –  
 Foto: CHARLOTTE ANZER.

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:  
 W. ARNSCHIED, T. BAUER, T. BLICK, G. EBERT,  
 Dr. U. GEBHARDT, Dr. H. HÖFER, Dr. J. HOLSTEIN,  
 Dr. S. LANG, Dr. A. MANEGOLD, D. SCHREIBER,  
 Dr. M. SCHULTZ, Dr. R. TRUSCH, Dr. M. VERHAAGH

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**

DANIEL FALK, THOMAS LECHNER & ANGELIKA FUHRMANN	Sammeln für die Ewigkeit – Ideen zur nachhaltigen Inventarisierung von geowissenschaftlichen Objekten. . . . .	5
VOLKMAR WIRTH	Nur eine Weidbuche? – Weidbuchen als Biodiversitätsgaranten im Schwarzwald . . . . .	21
VOLKMAR WIRTH, HARRIE J. M. SIPMAN & ODETTE CURTIS-SCOTT	A sketch of the lichen biota in a Renosterveld vegetation habitat . . . . .	35
REINHOLD TREIBER	Historische Lössterrassen in Wäldern und Magerrasen des Kaiserstuhls . . . . .	57
KONRAD SCHMIDT	Hautflügler (Hymenoptera) in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim . . . . .	79
CLAUDIA GACK & ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI	Raupen von Sackträgern (Lepidoptera: Psychidae) aus Bodenfallen im Reb Gelände des zentralen Kaiserstuhls . . . . .	129
JOACHIM HOLSTEIN	Die Spinnenfauna der Gemarkung Gingen an der Fils (Lkr. Göppingen, Baden-Württemberg) . . . . .	149
LAURA KASTNER, FRANZISKA MEYER, UTE GEBHARDT, MATTHIAS AHRENS, JÖRN BUSE & HUBERT HÖFER	Die Blockhalden-Stachelwolfspinne <i>Acantholycosa norvegica sudetica</i> (L. KOCH) (Araneae: Lycosidae) im Nordschwarzwald . . . . .	163

**Regierungspräsidium Karlsruhe, Höhere Naturschutzbehörde**

PETER ZIMMERMANN & ANGELIKA HAFNER	Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Landkreis Freudenstadt (Region Nordschwarzwald) . . . . .	189
---------------------------------------	---	-----

**Nachruf**

GÜNTER EBERT	MARTIN WALLNER † 20. Juli 1919 bis 25. Januar 2018 . . . . .	213
--------------	---	-----

**Naturwissenschaftlicher Verein**

ALBRECHT MANEGOLD	Mitgliederversammlung am 27. März 2018 für das Vereinsjahr 2017 . . . . .	217
NORBERT LEIST	Limnologische Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2017 . . . . .	229

ROBERT TRUSCH	Entomologische Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2017 . . . . .	235
ROLF MÖRTER	Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2017 . . . . .	238
JOCHEN LEHMANN	Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG) – Übersicht der Aktivitäten im Jahr 2017 . . . . .	240
WERNER WURSTER	Das Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen – Bericht über die Aktivitäten im Jahr 2017 . . . . .	244

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

NORBERT LENZ und Mitarbeiter	Bericht über das Jahr 2017 . . . . .	247
---------------------------------	--------------------------------------	-----

# Sammeln für die Ewigkeit – Ideen zur nachhaltigen Inventarisierung von geowissenschaftlichen Objekten

DANIEL FALK, THOMAS LECHNER & ANGELIKA FUHRMANN

## Kurzfassung

In den letzten Jahrzehnten wurde in der deutschen Museumslandschaft zwar gesammelt und bewahrt, das Inventarisieren der Objekte wurde jedoch spätestens zum Einstieg in das digitale Zeitalter häufig vernachlässigt. Durch die fehlenden Kenntnisse zu den Inhalten jener musealen und universitären Sammlungen werden sowohl die Ausstellungs- als auch die wissenschaftlichen Arbeiten mit den dafür vorgesehenen Einzelobjekten erschwert.

Zukünftiges Ziel ist es, Inventarisierungs- und Digitalisierungsprozesse zu vereinheitlichen und Daten über mehrere Bearbeiter und Jahrzehnte hinweg nutzbar und vergleichbar zu halten. Gleichzeitig würden Fehlerquellen bei der Datenaufnahme entgegen gewirkt. Dazu müssen die Standards in schriftlicher Form vorliegen und einsehbar sein.

Dieser Leitfaden beleuchtet zum einen den Schritt-für-Schritt-Ablauf des allgemeinen Inventarisierungsprozesses geowissenschaftlicher Objekte. Zum anderen sollen den Sammlungsbearbeitern zeitraubende Recherchen zu Arbeitsmaterialien erspart und potentielle Doppelarbeit durch raschen Zerfall von Beschriftungen und Etiketten verhindert werden. Weiterhin werden Vorschläge zu Inventarisierungsnummern, Hinweise zur Standortvergabe und Hilfen im Datenmanagement gegeben.

## Abstract

### Collecting for Eternity – Ideas for the Sustainable Inventory of Geoscientific Objects

Collection and preservation are two fundamental elements of the museum system. Unfortunately, the collection material of many German museums is only poorly registered. Over the last decades the museums collected and preserved much material but the data sets have not been kept up to date – especially with beginning of the digital era. As a result, detailed contents of scientific collections were often unknown. Therefore, collection material is neither easy accessible nor useable for research or exhibitions.

Standard guidelines for long-term registration and digitisation processes are necessary to unify the data gathering process over several years and editors as well as to avoid errors. In addition, these standards should be available in written form to address handover and comprehension issues. The aim of all named work processes would be the comparability of data sets over decades.

This guide will support the museum collection staff to avoid time-consuming research on work material and duplication of work caused by rapid decomposition of captions and/or labels. It informs about the use of long-life paper, permanent ink and presents suggestions for object numbers, classification of objects and object data management.

## Autoren

DANIEL FALK, University College Cork, North Mall, Cork T23 TK30, Ireland, Tel.: +49 176/78034490;

E-Mail: daniel.falk.email@gmail.com

THOMAS LECHNER, (1) Senckenberg Centre for Human Evolution and Paleoenvironment, HEP Tübingen, Terrestrische Paläoklimatologie, Sigwartstraße 10, D-72076 Tübingen; (2) Department of Geoscience, University of Tübingen, Sigwartstraße 10, D-72076 Tübingen, Tel.: +49 175/8084848;

E-Mail: thomas.lechner@senckenberg.de

ANGELIKA FUHRMANN, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe, Tel.: +49 721/1752106;

E-Mail: angelika.fuhrmann@smnk.de

## Einleitung

Das Sammeln und Bewahren sind zwei grundsätzliche Pfeiler des Museumswesens. Doch leider zeigt sich auch in der nicht-geowissenschaftlichen Museumslandschaft Deutschlands, dass die Inhalte der vorhandenen Sammlungen oft nicht gänzlich inventarisiert sind. Über Jahrzehnte wurde zwar gesammelt und bewahrt, die jeweiligen Datensätze, falls überhaupt vorhanden, jedoch spätestens zum Eintritt in das digitale Zeitalter nicht mehr hinreichend angepasst. In der Folge entstanden Sammlungen, deren Inhalte oft gar nicht bekannt sind oder mit denen ohne das individuelle Wissen der entsprechenden Kustoden nur unzureichend gearbeitet werden kann. Gleichsam sind Forschungsvorhaben nur eingeschränkt möglich oder mit teils deutlich höheren Aufwänden verbunden.

Mit langfristigen Inventarisierungs- und Digitalisierungsvorhaben kann diesem verschenkten Sammlungspotential entgegengewirkt werden.

Verschiedene Anwender gebrauchen jedoch unterschiedliche Methoden und Arbeitsmittel zum Inventarisieren. Und Erfahrungswerte über die Haltbarkeit von Tinte und Papier im Laufe der Jahre sind spärlich verfügbar. Der gesamte Inventarisierungsprozess sollte daher vereinheitlicht werden, um optimierter und über mehrere Bearbeiter und lange Zeiträume hinweg die gleichen Informationen zu erheben und Fehlstellen vorzubeugen. Zudem sollten diese Standards in schriftlicher Form verfügbar sein, um Übergabe- und Verständlichkeitsproblemen Vorsorge zu tragen. Die Vergleichbarkeit von Datensätzen wäre somit auch über einen jahrelangen Zeitraum gegeben.

Den Sammlungsbearbeitern sollen mit diesem Leitfaden zeitraubende Recherchen zu Arbeitsmaterialien und den Institutionen die potentielle Doppelarbeit durch raschen Zerfall von Beschriftungen und Etiketten erspart werden. Weiterhin werden Vorschläge zu Inventarnummern, Hinweise zur Standortvergabe und Hilfen zum Datenmanagement gegeben.

### **Der Inventarisierungsprozess**

Der eigentliche Prozessablauf des Inventarisierens soll hier nur grob aufgegriffen werden. Natürlich spielen dabei Sachzwänge und gewachsene Strukturen sowie neue technische Erfindungen eine große Rolle. In Abb. 1 wird die grundlegende Vorgehensweise der Autoren beschrieben. Die Hauptaufgabe der Inventarisierung ist die Bestandsaufnahme und Dokumentation des Sammlungsbestandes, darunter fällt die Erfassung aller verfügbaren Informationen des einzelnen Objektes, was wiederum die Auffindbarkeit des Objektes in der Sammlung gewährleistet. Wenn sich der Bearbeiter selbst die Frage stellt: „Wonach würde jemand suchen, um genau dieses Objekt finden zu wollen?“, ist die Antwort auf diese Frage genau die Information, die sammlungsrelevant ist. Die digitale oder analoge Katalogisierung sind gängige Möglichkeiten der Inventarisierung.

Das Systematisieren oder Vorsortieren fügt die zu inventarisierenden Objekte in ein bereits bestehendes, grundlegendes Ordnungsprinzip ein. Hierbei werden – soweit möglich – Gesteine, Fossilien und Minerale voneinander getrennt und an die entsprechenden Kustoden übergeben. Zudem können auch schon räumliche Abgrenzungen geschaffen werden. Die nicht zu den geowissenschaftlichen Sammlungen gehörigen Objekte (z.B. Verpackungsmaterial: historische

Zeitungen, Kisten, Flaschen, Literatur) sollten an die zuständige Fachsektion mit der vorliegenden Datenlage übergeben werden. Ein reger Austausch zwischen den Sammlungsleitern ist, vor allem auch in Hinblick auf eine einheitliche Inventarisierung, unabdingbar! Einzelne Objekte ohne Hintergrunddaten sollten vorerst zurückgestellt werden, um ggf. nachträgliche Datenfunde nachzutragen. Ob jene Objekte auch ohne Daten in die Sammlung aufgenommen werden, entscheidet der Kurator in fachlicher Absprache. Das Entsorgen von Objekten wird von den Autoren nicht empfohlen. Zu hoch ist die Wahrscheinlichkeit, noch alte Etiketten oder weitere Informationen im Laufe der Inventarisierung der Sammlung zu entdecken. Ist ein Objekt für die Sammlung definitiv nicht brauchbar (Redundanz, Zerstörung, keine Informationen etc.) ist eine ausgiebige Diskussion über die Verfahrensweise im Fachkreis von Nöten. Generell sollte auch der Nutzen für pädagogische Zwecke in Betracht gezogen werden. Das Vorsortieren erleichtert die kommenden Arbeitsschritte, verschafft einen Überblick, hilft, die Objekte später in die jeweils zugehörigen fachlichen Datenbanken einzupflegen oder verringert somit ggf. sogar die Anzahl der zu bearbeitenden Objekte.

Die zu bearbeitenden Objekte sollten nun im Sammlungsbestand erfasst werden. Mit der Ausstellung einer laufenden Eingangsnummer für jedes Objekt (Eingangsetikett) und die Eintragung dieser Eingangsnummer nebst Herkunft des Objektes (Donator, Ansprechpartner...) sowie Zeitpunkt der Objektannahme wird der Übergang des Objektes in die Sammlung festgehalten. Dies hat den Vorteil, auch bei der Annahme einer großen Anzahl neuer Objekte jederzeit über das Vorhandensein jener Objekte informiert zu sein, obgleich eine Inventarisierung noch aussteht. Gleichzeitig ist der Sammlungsbestand und Inventarisierungsaufwand auch bei wechselnden Mitarbeitern zu jeder Zeit transparent einsehbar. Die Objektlagerung erfolgt in einer Aufbewahrungsbox/Schachtel mit dem Eingangsetikett. Hier zeichnet sich bereits ein „Dreiklang“ aus Objekt, Etikett und Schachtel ab (Abb. 2, 3). Die Eingangsnummer verbindet sowohl die Elemente des Dreiklangs als auch jene mit der Sammlung.

Im nächsten Schritt erfolgt die Vergabe einer Inventarnummer, weiterhin die Ausstellung des Sammlungsetikettes mit derselben darauf. Auch hierbei gilt es, den Dreiklang aus Objekt, Sammlungsetikett und Schachtel zu bewahren. Die

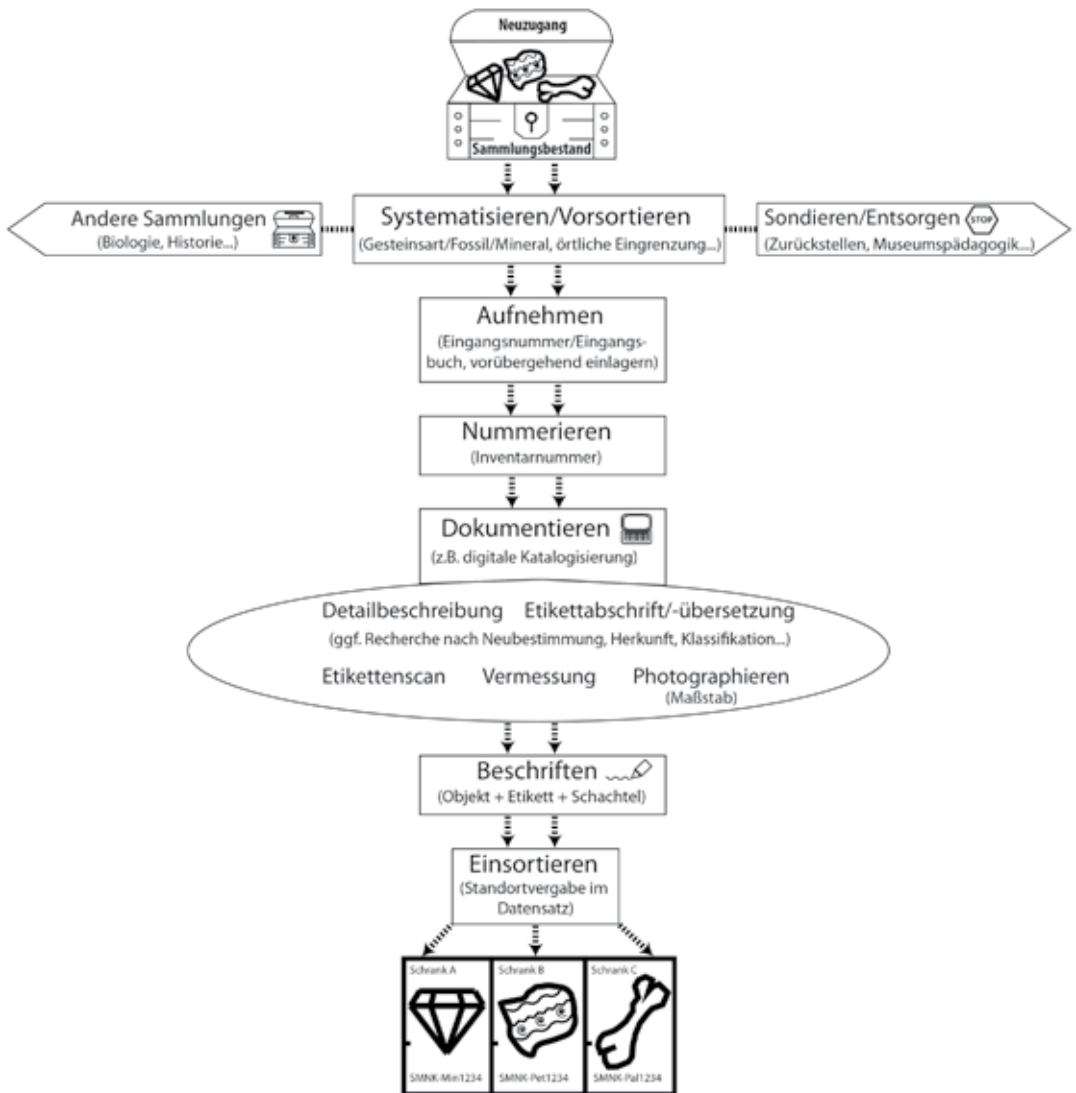


Abbildung 1. Der grundlegende Inventarisierungsprozess von geowissenschaftlichen Sammlungsobjekten. – Grafik: FALK.

Inventarnummer verbindet die drei Elemente untereinander sowie mit der Dokumentation des inventarisierten Objektes (z.B. im Sammlungskatalog; Abb. 2, 3).

Das Sammlungsetikett verbleibt daher am Objekt bzw. in dessen Schachtel, bis es nach der Neubestimmung im Rahmen der Dokumentation ergänzt wird. Bei einer digitalen Etiketterstellung muss ganz besonders darauf geachtet werden, dass

der Bezug zwischen Etikett/Datensatz und Objekt bis zum Druck nicht verloren geht! Es ist ohnehin bei jedem Arbeitsschritt, der einer „Übergangsform“ zum finalen Zustand entspricht (z.B. Objekt digital erfasst, aber noch kein Etikett gedruckt) darauf zu achten, dass die relevanten Informationen am Objekt vorhanden sind (z.B. Inventarnummer). Diese temporären Notizen sind, wenn überhaupt, erst nach dem Ausstellen der finalen Etiketten





3 Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

Kat.-Nr.: SMNK-Pet.....

**Beschreibung**

---

**Fundort:**

Abbildungen 2, 3. Der Dreiklang – Schachtel, Sammlungsetikett und Objekt. Die Inventarnummer verbindet die drei Elemente untereinander und mit der Dokumentation zum Objekt (Datensatz); 2. Beschriftete Objektschachtel, ausführliches Etikett (Direktdruck Datenbank) und zugehöriges Objekt, allesamt Klebetikettierung. 3. Beispielhaftes Blankoetikett für Sammlungsobjekte mit gängigen Informationen (handschriftlich). – Foto: LECHNER.

vom Objekt zu entfernen. Ein Pausieren der Arbeit oder gar eine Übergabe an einen Nachfolgebearbeiter kann sonst den vollständigen Verlust der Objektinformation und die Unbrauchbarwerdung des Objektes bedeuten.

Die Dokumentation stellt die Kernaufgabe der Inventarisierung dar. Sie kann beispielsweise in Form einer Katalogisierung erfolgen. Sowohl Herkunftsdaten als auch vorangegangene (teils historische) Ansprachen sollten, abhängig von zeitlichen und fachlichen Möglichkeiten, validiert und ggf. angepasst werden. Es gilt dennoch: Alle Altdateien müssen im (digitalen) Datensatz noch vorhanden sein. Bei Fremdsprachen oder Etiketten in beispielsweise Sütterlinschrift bedarf es einer Übertragung und deren 1:1-Übertrag in den

Datensatz. Der Scan eines jeden Etikettes ist für eine nachvollziehbare Dokumentation in der Zukunft absolut notwendig – auch bei mehreren Etiketten, die zu einem Objekt gehören. Häufig wird auch die Information zum Schreiber/Ersteller des Etikettes vernachlässigt.

Eine Katalogisierung verschiedener Altetiketten mit einer Handschriftensammlung jedweder Sammlungsbearbeiter kann oft bei der Identifizierung unlesbarer Etiketteninhalte helfen. Hierbei bietet bereits das Layout eines Etikettes das Potential, entscheidende Hinweise zur Herkunft eines schlecht dokumentierten Objektes zu liefern. Bei „berühmten“ Persönlichkeiten sind auch Ressourcen aus dem Internet hilfreich (vgl. The Mineralogical Record, Biographical Archive: <https://www.minrec.org/labelarchive.asp>).

Eine kurze Detailbeschreibung erleichtert die Zuordnung des Objektes im Falle des Verlustes vom Bezug Objekt-Datensatz und auch die Auswahl des Objektes für eine mögliche Ausstellungspräsentation. Gleiches gilt für ein Übersichtsfoto (Draufsicht mit Maßstab), ggf. auch Detailfotos und eine grobe Vermessung (Länge, Breite, Höhe).

Nach abschließender Etikettbeschriftung können dieses und zugehörige alte Etiketten in einer wiederverschließbaren, dokumentenechten Plastiktüte verschlossen werden und in der Schachtel unter dem mit der Inventarnummer beschrifteten Objekt verstaut werden.

Im letzten Schritt erfolgt die Standortvergabe (Verortung). Je nach Systematik (Herkunft, chemische Zusammensetzung, Biosystematik u.a.) wird das Objekt in den dementsprechenden Sammlungsschrank einsortiert. Die hierarchische Bezifferung von geografischem Ort, fachlicher Abteilung, Schrankstandort (Raum), Schranknummer und dessen Schubladenziffer ist dann ebenfalls in den digitalen Datensatz einzupflegen.

**Das Sammlungsobjekt**

Das Sammlungsobjekt selbst ist das kleinste Teilelement einer wissenschaftlichen Sammlung. Die Sammlungsobjekte stellen den Sammlungsbestand dar.

Grundsätzlich bewährte sich die Lagerung aller geowissenschaftlichen Objekte in kleinen Schachteln aus Plastik oder stabiler Pappe, die wiederum in die Schubladen von entsprechenden Schränken einsortiert sind. Jedes Objekt sollte eine Beschriftung mit der Inventarnummer aufweisen. Jene befindet sich zudem auf dem Sammlungsetikett, welches sich, in einer dokumentenechten, wiederverschließbaren Plastiktüte verpackt, ebenfalls in der mit Inventarnummer versehenen Schachtel befindet (Dreiklang, Abb. 2, 3).

**Die Inventarnummer**

Die Inventarnummer ist eineindeutig. Sie stellt die direkte Verbindung zwischen Objekt, Etikett und Schachtel her. Zudem verbindet sie jenen Dreiklang mit dem sammlungsinternen Datensatz (z.B. Katalog). Die Inventarnummer ist eine sammlungsinterne, fortlaufende Nummerierung und dient in heutiger Zeit als Schnittpunkt zwischen realer Objektinventur und digitaler Datenverarbeitung (Abb. 2, 3).

Die Inventarnummer sollte abgekürzt die Zugehörigkeit des Objektes zum jeweiligen Eigentümer (Kürzel Museum, Stadt) und ggf. zum Sammlungsbereich (Mineralogie-Min, Paläontologie-Pal, Petrographie-Pet) abbilden. Der Aufbau sollte aus keinerlei Sonderzeichen, Leerzeichen oder Punkten bestehen, da diese sich handschriftlich auf den Objekten oft schwer darstellen oder erkennen lassen (siehe Beispiel 1). Falls dennoch unverzichtbar, ist auf eine einheitliche Schreibweise bei der Nutzung von Leerzeichen

und Punkten zu achten. Es folgt eine fortlaufende Nummer der indisch-arabischen Zahlschrift. Auf römische Ziffernbestandteile sei in Inventarnummern grundsätzlich zu verzichten, da diese sehr problematisch in der digitalen Weiterverarbeitung der Datensätze, respektive der digitalen Wahrnehmung als Zahl für z.B. Sortierungen sind. Für die Länge der Inventarnummer kann nur auf generelle Kürze verwiesen werden, damit die spätere Beschriftung – sei es das komplette Kürzel, nur das Bereichskürzel oder lediglich die laufende Nummer – nicht viel Platz auf dem Objekt vereinnahmen muss (Abb. 2, 3).

Natürlich sollte man sich auch an den vorangegangenen Arbeiten orientieren, um ein einheitliches Erscheinungsbild bei den Inventarnummern weiterhin zu gewährleisten. Von der Nutzung verschiedener Schreibweisen wird abgeraten.

**Das Sammlungsetikett**

Das Sammlungsetikett gibt die wichtigsten Informationen zum Objekt in übersichtlicher Form wieder. Folgende Daten sind zwangsläufig nötig: Inventarnummer, Objektbezeichnung, Fundort. Weiterhin können u.a. stichpunktartige Beschreibungen (Auffälligkeiten, Systematik), die ausführende Person bzw. der Bearbeiter, der Institutionsname/Privatsammlungsname, das Konvolut, der Standort in der Sammlung, die Fundperson und/oder das Funddatum erwähnt werden (Abb. 2, 3). Alle Informationen auf dem Etikett sind identisch zum Inhalt des Datensatzes der Datenbank bzw. des Katalogs (eineindeutige Verknüpfung von Inventarnummer mit dem sammlungsinternen Datensatz). Die Benutzung von Abkürzungen, Streichungen oder Überschreibungen ist grundsätzlich zu unterlassen. Eine Beschriftung sollte in Landessprache und

Beispiel 1.

Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Petrographische Sammlung, Objekt Nr. 123	SMNK-Pet123	<i>Vorteil:</i> Eindeutige Schreibweise; generelle Kürze <i>Möglicher Nachteil:</i> in Listen und Tabellen leserunfreundlich
	SMNK-Pet 123	<i>Vorteil:</i> Leserfreundlich <i>Mögliche Nachteile:</i> Leerzeichen wird optisch nicht erkannt oder wird mit Verlust einer Ziffer gleichgesetzt (Beschriftung Objekt); Probleme mit Suchfunktion in der EDV; Leerzeichen in Dateinamen (= Inventarnummer) von Zusatzmaterial (Photographien, Scans etc.) könnten EDV-Probleme bereiten
	SMNK-Pet.123 SMNK-Pet#123 SMNK-Pet_123	<i>Vorteil:</i> Leserfreundlich, optische Abtrennung von festem Kürzel und fortlaufender Nummerierung <i>Mögliche Nachteile:</i> Punkt/Raute bei handschriftlicher Nummerierung schwer erkennbar/umsetzbar (besonders am Objekt); Unterstrich wird mit Bindestrich gleichgesetzt



wenn bei der Lagerung von Objekt mit Etikett im Sammlungsbereich der dauerhafte (Sonnen-) Lichteinfluss überwiegend ausgeschlossen werden kann, so summieren sich temporäre Expositionen durch beispielsweise Objektbearbeitungen über Jahrzehnte auf und können zum frühzeitigen Zerfall des Etikettes führen (Abb. 5-7). Man sollte sich daher keinesfalls allein an der DIN 6768 für eine Sammlungspapierauswahl orientieren. Einzig die Papiere der DIN EN ISO 9706 können den Ansprüchen einer nachhaltigen Inventarisierungsmaßnahme genügen.

Die Grammatik der Papiere kann den Ansprüchen entsprechend ausgewählt werden. Muss ein Etikett gefaltet werden, sollten 80 g/m<sup>2</sup>-Papiere Verwendung finden, da der Aufdruck dann nicht „bricht“. Bei Beilageetiketten ist eine Stärke von 120 g/m<sup>2</sup> oder gar 160 g/m<sup>2</sup> zu empfehlen.

Um dem Zerfall weiter zu trotzen, kann das Etikett in einem dokumentenechten Weich-PVC-Druckverschlussstücken verpackt werden. Die Einflüsse von Luft, Feuchtigkeit, von Auflast und Reibung durch das darauf liegende Objekt in der Schachtel sowie durch UV-Strahlung (z.B. bei der Bearbeitung des Objektes) werden so minimiert. Es können langfristig Wechselwirkungen zwischen Toner/Tinte und austretenden Weichmachern bei handelsüblichen Weich-PVC-Tüten auftreten, sodass auf dokumentenechte Weich-PVC-Tüten zurückgegriffen werden sollte (ISO 12757-2). Unklar ist dennoch die Lebensdauer (Dichtigkeit etc.) einer solchen Folie. Von mehreren Jahrzehnten ist aber auszugehen. In der Vergangenheit hat sich eine Glasplatte zwischen Objekt und Etikett nur bedingt bewährt. Aufgrund des Kostenfaktors, des Aufwands, des Verletzungsrisikos (scharfe Ränder) und der verbleibenden Anfälligkeit des Etikettes gegenüber äußeren Einflüssen nehmen die Autoren hiervon Abstand.

Bei Objekten, die nicht in eine Sammlungsdose oder -schachtel passen und somit direkt in der Schublade oder dem Schrank liegen, ist die Anbringung des Sammlungsetiketts mit Hilfe einer Schnur möglich. Hierbei empfiehlt es sich, das aus stärkerer Grammatik gefertigte Etikett an einer Stelle zu lochen und dieses Loch mit einer sog. Ösen-Niete zu versehen (vgl. Eisenthaler® EP-30/5mm Ösenpresse mit passenden Ösen). Die stabilisierte Lochung trägt deutlich zum Ausreißschutz bei. Die Befestigung des Etiketts erfolgt mit einer Schnur/Schleife am oder um das Objekt. Es ist somit immer mit dem Objekt als Anhänger verbunden.

Neben einer sauberen und deutlichen Schriftform (Druckbuchstaben) ist die Erhaltung der Farbpigmente von besonderer Bedeutung. Ohne Frage bleibt auf historischen Etiketten eine absolut wasserfeste „Tinte“ bis heute ohne weiteres lesbar – der Kopierstift. Dennoch überlagern Verwischungen oder Vergilbung des Papiers teilweise die hellgraue Schrift, sodass kontrastreichere Alternativen nötig sind. Dokumentenechte Kugelschreiber mit tropffreien Minen nach ISO 12757-2 (z.B. Schneider® K 15, Mine 770, 0,5 mm) und Pigmentstifte (z.B. Faber-Castell® Ecco Pigment, edding® 1800) bieten einen sicheren Schutz gegen den Farbverfall. Wasserfeste Tuscheschreiber mit echten Farbpigmenten, die eine sogenannte Lichtechtheit versprechen, sind besonders zu empfehlen.

Da rote Farben sich grundsätzlich schneller verändern, sind UV-beständige schwarze oder blaue Stifte zu verwenden. Schon nach mehrmonatigem Bescheinen durch Sonnenstrahlung hinter Fensterglas verblasen insbesondere die roten Schriften, wie Abb. 8 eindrucksvoll zeigt. Auch wenn eine dauerhafte UV-Bestrahlung der Objekte in den Sammlungen nicht vorhanden sein sollte, stellt die aufsummierte Expositionszeit (durch Objektbearbeitungen etc.) im Laufe der Jahrzehnte einen nicht vernachlässigbaren Alterungsfaktor dar.

Die Alternative zur Handschrift ist der Druck mit einem Laserdrucker. Zum einen ist Unleserlichkeit mit der Maschinenschrift ausgeschlossen, zum anderen ist der Toner licht- und wasserbeständig. In den Druckereinstellungen sollte, falls einstellbar, der Wert für den Tonerauftrag auf „Maximal“ (bzw. „Dunkelster“) gestellt werden. Besonders kleinere Schriftgrößen bleiben dann problemlos lesbar. Im Idealfall wäre ein sofortiger Druck aus dem digitalen Datensatz/der Datenbank heraus möglich.

### Die Objektbeschriftung

Die Inventarnummer muss sich auf Objekt, Schachtel und Etikett (Dreiklang, Abb. 2, 3) wiederfinden, um die Verbindung dieser drei Elemente mit dem Datensatz und den darin dokumentierten Informationen zum Objekt (z.B. im Katalog) zu gewährleisten.

Zudem ist die Beschriftung ein wichtiger Schritt zur erneuten Zuordnung, wenn Objekt und Etikett bzw. Schachtel voneinander getrennt wurden. Wichtig: Alte/Historische Inventarnummern dürfen im Laufe der Neubeschriftung nie durchgestrichen oder überklebt werden!

12.12.2017	Retract Gel Lyreco Premium blau
12.12.2017	Retract Gel Lyreco Premium rot
12.12.2017	Staedtler permanent Lumo color Schwarz
12.12.2017	Pilot begren B2P Gel 07 Schwarz
12.12.2017	Stabilo point 88 rot
12.12.2017	Bleistift HB
12.12.2017	Edding 400 schwarz
12.12.2017	Sharpie Permanent Marker blau
12.12.2017	Pilot Twin Marker schwarz (Permanent)
12.12.2017	Schweider Kugelschreiber schwarz

Abbildung 8. Lichtempfindlichkeit verschiedener Stifte nach ca. 6 Monaten im Experiment (indirektes Tageslicht). – Scan: FALK.

Die Vielzahl an Filzstiften und Markern macht es schwer, die optimale, reversible, vom Schriftbild her saubere und langlebigste Lösung zu finden. Eine Reversibilität soll fehlerhaften und unleserlichen Beschriftungen direkt vorbeugen. Wie schon bei den Etiketten wäre ein Laserdruck auf gegen Säuren gepuffertes und Lignin-freies Papier (DIN EN ISO 9706) zu empfehlen. Dieses Papier wird dann auf das Objekt geklebt. Einige badische Gesteine aus der petrographischen Sammlung des Staatlichen Museums

für Naturkunde, die seit mehreren Jahrzehnten mit ihrer Beschriftung überdauern, weisen bedrucktes Briefmarkenpapier auf (Schreibmaschine). In anderen geologischen Abteilungen fielen diese Beschriftungen aufgrund unbekannter äußerer Umstände ab, sodass auch diese Form der Beschriftung ihre Tücken birgt.

Eine der gängigsten Methoden, weil zu den kostengünstigeren und unkompliziertesten Verfahren gehörend, ist ein ca. 1x0,5 cm großer Streifen aus weißem Korrekturlack (z.B. Tipp-Ex®)



oder Nagellack als Grundierung, welcher nach kurzer Trocknungszeit mit einem feinspitzigen Permanent-Marker beschriftet wird. Der Lack bleibt bei vielen Witterungen stabil (Außenanwendung bei Grabungen), zeigt dennoch Lösungserscheinungen bei Wassereinfluss und Frost. Für den Sammlungsgebrauch ist diese Methode bei Aufwand, Kosten und Nutzen über viele Jahre dennoch sehr ergiebig. Versuche mit den Lackstiften edding® 8055 outdoor marker oder edding® 751 paint marker (jeweils schwarz oder weiß) zur Grundierung zeigen gleiche Ergebnisse. Bei besonders rauen Oberflächen empfehlen sich mehrfache Lagen des weißen Fluides. Es sollte vorab unbedingt getestet werden, wie Lackbasis und Aufschrift interagieren. Es gibt Fälle, in denen sich die Ziffern zwar sauber auftragen lassen, aber auch nach Wochen der Lagerung durch ein einfaches Streifen mit dem Finger abzuwischen sind.

Ebenso wichtig wie der Untergrund ist die langlebige Tinte/Tusche auf dem Ersteren. Neben einer deutlich lesbaren Schreibweise (konische Rundspitze mit 0,3 bis 1,0 mm Strichstärke) und guter Handhabung, soll hier insbesondere die Unveränderbarkeit durch folgende Einflüsse angesprochen werden: Feuchtigkeit, Lösbarkeit (Verwischen) und UV-Strahlung (Bleichen). Folgende Marker und Pigmentstifte haben sich bei den Autoren bewährt: Pilot® Twin Marker Super Color Marker, edding® 400 permanent marker, Faber-Castell® Ecco Pigment, edding® 1800.

Eine langlebige, dennoch reversible Form der Konservierung stellt das Ankleben und die Versiegelung des beschrifteten Streifens mit transparentem, in Lösemittel gelöstem Klebstoffgranulat (z.B. Mowilith®) dar. Hier kann die optimale Viskosität mit dem Verhältnis Granulat zu Lösemittel eingestellt werden. Vorteil der Kleberlösung ist die nahezu vollständige Reversibilität der Beschriftung. Etwaige Korrekturen oder bei auftretenden Verfärbungen können Änderungen durch erneutes Lösen mit Aceton oder Alkohol jederzeit durchgeführt werden. Dieser Prozess wirkt jedoch durch zusätzlichen Arbeits-, Material- und Trocknungsaufwand verhältnismäßig zeitaufwendig. Zudem wird eine Beständigkeit der Probe gegenüber den genutzten Chemikalien vorausgesetzt. Ist der methodische Ablauf allerdings routiniert, ähnelt die Verarbeitungsgeschwindigkeit der der manuellen Korrekturlack-Beschriftung. Bewährt hat sich dabei die Verwendung von 80 g/m<sup>2</sup> Sammlungspapieren in Kombination mit der Bedruckung durch schwarzes La-

serdrucker-Pigment in dunkelstem Tonerauftrag. Die Löslichkeit des Toners durch Lösemittel ist nach Erfahrung nur bei niedriger Viskosität der Kleberlösung gegeben. Es empfiehlt sich, die Etikettenunterseite mit einer Pinzette über einen mit Kleberlösung (z.B. Aceton + Mowilith®) benetzten Spatel zu ziehen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Etikettenunterseite gleichmäßig mit Klebstoff benetzt ist (mehrmaliges Abziehen). In einem finalen Abziehvorgang (diesmal etwas mehr über die Spatelkante) ist der überschüssige Klebertropfen abzustreifen. Das Etikett wird mit der Pinzette positioniert und glattgestrichen. Nach der Trocknung kann eine aufgetragene Schicht zur Versiegelung folgen. Hierbei ist zügiges Arbeiten mit hochviskosem Klebstoff und Pinsel (Lösungsmittelfest) empfohlen, um einem Verwischen des Toners vorzubeugen. Entscheidende Vorteile dieser Methode sind die gute Lesbarkeit und Einheit der Schrift sowie die Möglichkeit, auch Objektoberflächen mit starkem Relief zu beschriften. Das dünne Papier lässt sich hervorragend an das Oberflächenrelief andrücken und anpassen. Es ist wichtig, betreffende Personen darauf hinzuweisen, dass es sich bei Aceton um einen Gefahrstoff handelt und der Umgang damit entsprechende Sicherheitsvorkehrungen und -einweisungen voraussetzt.

### Der Datensatz

Der Datensatz stellt das Herzstück der Inventarisierung dar. Ausgehend von der Katalogisierung bildet der Datensatz einen Eintrag im Katalog ab. Die Inventarnummer stellt dabei die eindeutige Verbindung zwischen Objekt, Etikett und Schachtel (Dreiklang, Abb. 2, 3) mit dem dazugehörigen Datensatz her.

Von der analogen Form abgesehen (z.B. Karteikarte), kann der digitale Datensatz entweder in Form von digitalen Tabellenblättern oder direkt mit eigens dafür konzipierter Inventarisierungs-/ Sammlungsmanagementsoftware erzeugt werden. Doch besonders im Zeitalter der voranschreitenden Digitalisierung ist darauf zu achten, dass die Informationen im Datensatz auch in ferner Zukunft noch ausgelesen werden können (Kompatibilität).

Die Maske des Inventarisierungsprogramms ist eine Darstellungsform des Datensatzes. Hierbei müssen sich EDV-Spezialisten und Kuratoren absprechen, um keine potentiellen Informationen zum Objekt unbeachtet zu lassen. Der Inhalt des Datensatzes, d.h. die dokumentierten Informationen, hängen grundsätzlich vom Objekt selbst

und nicht von der Eingabemaske ab. Nötigenfalls muss die Maske erweitert werden.

Tabelle 1 zeigt einen Tabellenvorschlag aus Sicht der Autoren. Es handelt sich um die Maske für eine petrographische Sammlung mit Probedatensätzen und Erläuterung. Diese Vorlage ist selbstverständlich erweiterbar und muss den entsprechenden Sammlungsbereichen angepasst werden.

Der Scan der vorhandenen Etiketten, aber auch von dem Objekt beiliegenden Materialien sollte mindestens 300 dpi betragen. Für die Nachvollziehbarkeit in der Zukunft sollte immer das gesamte beiliegende Material eingescannt werden.

In einem Fall der petrographischen Sammlung zeigten sich selbst Zeitungsblätter zum Verschließen von Apothekerflaschen (Sandproben) als nutzbares Gut, weil sie dank Datumsstempel auf einen Tag im Jahr 1871 datiert werden konnten. Es war davon auszugehen, dass die Sandproben ähnlich alt sein mussten (Abb. 9).

Die erzeugten Dateien des Scans sollten im Namen die entsprechende Inventarnummer aufweisen. Gegebenenfalls werden die Dateien direkt in das Inventarisierungsprogramm übertragen und dem Datensatz zugeordnet. Gleiches gilt für digitale Fotografien zum Objekt. Bitte beachten: Das Übersichtsfoto wird immer senkrecht von oben auf das Objekt mit einem erkennbaren Maßstab daneben aufgenommen. Zusätzlich empfiehlt sich die aktuelle Inventarnummer auf dem Foto. Weitere Fotos sind dann bei besonderen Details oder sehr großen Objekten angebracht.

### Die Datensicherung

Jeder digitale Datensatz sollte nie nur lokal auf einem Rechner gespeichert sein. Cloud-basierte z.T. institutsinterne Sicherungsverfahren geben Sicherheit bei anwenderverschuldeten versehentlichen Löschungen, aber auch Hardwaredefekten. Spielen Offline-Tabellenblätter eine Rolle, sollte darauf geachtet werden, diese unter nachvollziehbaren Dateinamen auf mehreren, möglichst örtlich getrennten Datenträgern redundant abzuspeichern. Als Empfehlung ist das Datum und ggf. die Uhrzeit der Speicherung im Dateinamen anzugeben, um Versionen auch nach längerer Zeit noch voneinander zu unterscheiden.

Aufgrund der automatischen Sortierfunktionen von gängigen Betriebssystemen bietet sich das rückwärtige Datum an. Zudem sollten Bearbeiterkürzel und Inhalt der Datei aus dem Namen erkennbar sein (Beispiel 2).

### Die Lageranforderungen

Für geowissenschaftliche Sammlungen empfiehlt sich aufgrund der begrenzten Decktraglast eine Keller- oder ebenerdige Unterbringung. Für ersteres ist ein Lastenaufzug unabdingbar. Es ist zu beachten, dass bestimmte Minerale (z.B. Sulfide), Gesteine (z.B. Evaporite), aber auch Fossilien (z.B. sulfidisiert erhaltene Ichthyosaurierknochen) je nach Umfang bestimmte Sauerstoff- oder Feuchtigkeitsabschlüsse benötigen könnten; andere eine Brandsicherung (z.B. Organite) oder Abluftkanäle (Transfermethode Messel-Fossilien). In speziellen Fällen wie bei den in Glycerin gelagerten „Nassfossilien“ (z.B. Messeler Ölschiefer) ist zu empfehlen, dass eine Lagerung in Standort-festen Schränken (keine Fahrregale) erfolgt, um unkontrollierten Bewegungen der weichen Fossilien in der Flüssigkeit vorzubeugen. Solche Anforderungen an die Sammlungsgebäude hängen vom Sammlungsbestand ab und sollen hier nicht weiter thematisiert werden.

### Der Standort des Objekts

Die Unterbringung der Objekte erfolgt meist nach einem fachlichen/thematischen Ordnungsmuster. Dieses gewährleistet eine Übersichtlichkeit in der Sammlung, um das benötigte Objekt zielstrebig zu finden. Sofern der Standort des einzelnen (inventarisierten) Objektes im Datensatz bzw. in der Datenbank jedoch detailliert erfasst ist, spielt das Ordnungsmuster der Objektlagerung in der Sammlung nur noch einen untergeordneten Zweck. Das inventarisierte Objekt ist dann an jedem Ort der Sammlung mit Hilfe des Standorteintrages im Datensatz zuverlässig auffindbar. Daher finden zunehmend auch aus früherer Sicht unkonventionelle Ordnungsmuster/-systeme Einzug in die Sammlungen. Eine Sortierung nach Größen der Objekte gewährleistet beispielsweise eine optimale Platznutzung. Eine moderne Einlagerungsform von Objekten geschieht mit Hilfe des Barcoding. Hierbei wird

Beispiel 2.

Daniel Falk, Inventarisierung der Gesteinssammlung, letzter Stand 06.02.2018

20180206\_DF\_Gesteinsliste-Inventarisieren.xls

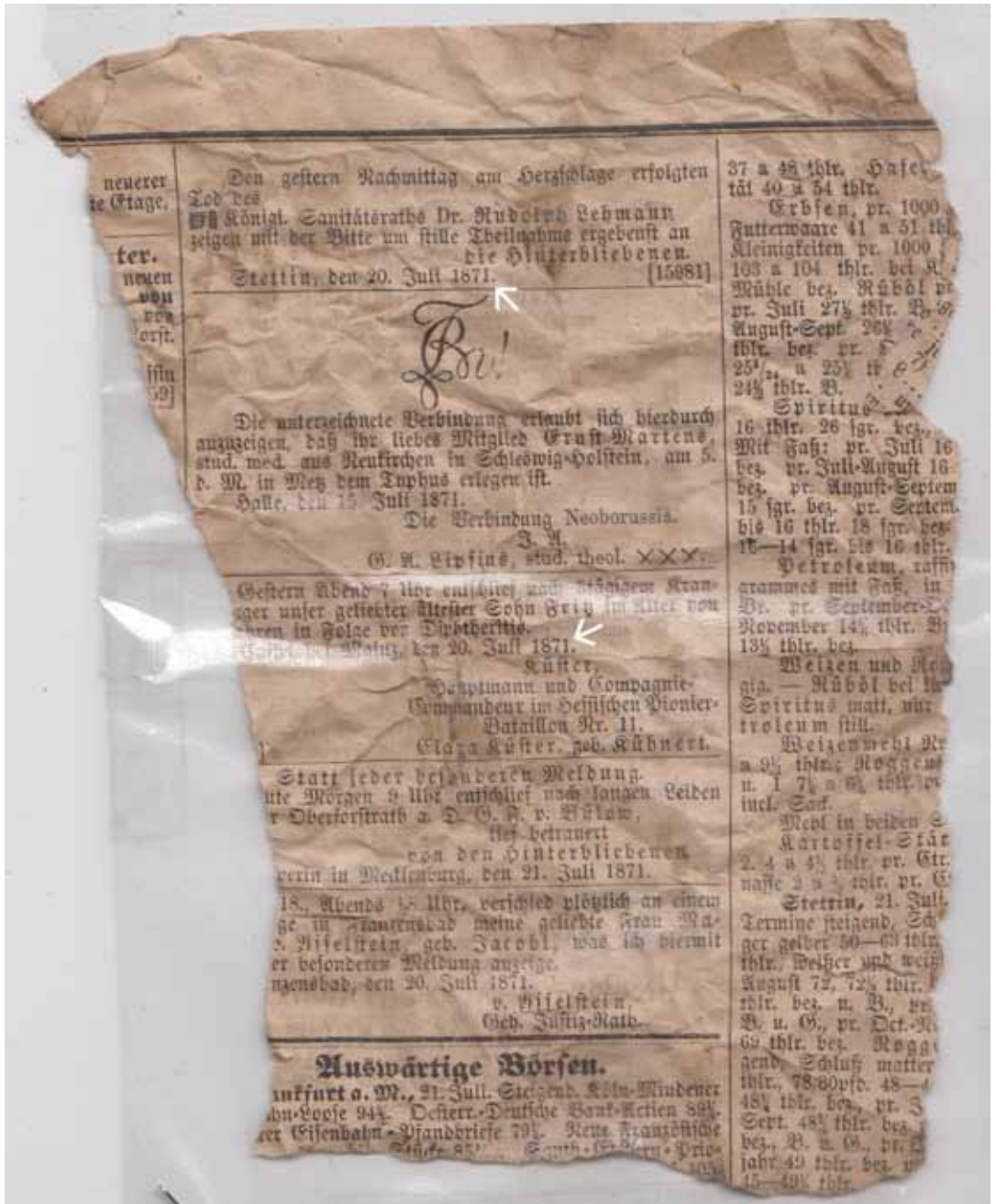


Abbildung 9. Der Zeitungsabriss aus dem Juli des Jahres 1871 wurde seinerzeit als Stopfmaterial verwendet und konnte gegenwärtig zur Datierung des Sammlungsobjektes (Sandprobe) beitragen. – Foto: FALK.

zu jedem Objekt bzw. jeder Inventarnummer ein Barcode vergeben, der in der Sammlungsdatenbank als codierter Standort vermerkt ist. Die Lagerung des Objektes erfolgt je nach Absprache auf Paletten und/oder in besonderen Aufbewahrungsboxen in Hochregalen – z.T. in Logistikzentren von externen Firmen. Jedwede Standortbezeichnung, vom Barcode abgesehen, entfällt. Häufig befinden sich mehrere Objekte in überschaubarer Anzahl in einer Kiste/Aufbewahrungsbox (ein gemeinsamer Barcode). Durch das Mitteilen des Barcodes an die entsprechenden Logistikmitarbeiter können diese das gewünschte Objekt bzw. die gewünschte Aufbewahrungsbox bereitstellen, ohne exakt zu wissen, um welches (wertvolle) Objekt es sich handelt. Gleichzeitig ist dem Museumsmitarbeiter nicht genau bekannt, auf welchem Hochregal das Objekt eingelagert ist. Nur die Verbindung von Inventarnummer und Standort-Barcode ist dem Museumsmitarbeiter aus der Sammlungsdatenbank bekannt. Mit Hilfe des Barcoding lassen sich Objekte individuell und zügig verorten, langfristig einlagern und zuverlässig wiederfinden, jedoch sei hierbei die Abhängigkeit von der Technik (Lesbarkeit der Barcodes auch nach Jahrzehnten) und ggf. vom Logistikunternehmen erwähnt.

„Klassische“ Ordnungsmuster mit thematischen Hintergründen sind in vielen geowissenschaftlichen Sammlungen noch gängig. Bei speziellen Suchanfragen können somit auch Objekte gefunden werden, die sich zwar im Sammlungsbestand befinden, aber bei denen eine Inventarisierung noch aussteht. Die thematische Gliederung der Sammlung und die fachliche Kompetenz des Suchenden sind hierbei entscheidend.

In der petrographischen Gesteinssammlung ist die Unterbringung in folgender Hierarchie gängig: Gesteinsart → Fundlokalität → Stratigraphie. Sammlungskonvolute mehrerer Gesteinsarten werden meist aufgeschlossen und die Einzelobjekte dem jeweiligen Bereich zugeordnet (Bezug zum Konvolut bleibt im Datensatz und ggf. auf dem Etikett vorhanden). Die Schrankbenennung erfolgt nach der Gesteinssystematik.

Gesteine mit besonderen Charakteristika (z.B. Erscheinungsformen wie Gletscherschrammen, Lösskindel, Trockenrissmarken...) können besonders in entsprechend benannten Schränken (alphabetisch) untergebracht werden, um sie zu Lehr- und Ausstellungszwecken konzentriert gelagert zu haben.

Die mineralogische Sammlung im SMNK unter-

gliedert sich nach der Systematik der Mineralien auf kristallchemischer Grundlage nach den mineralogischen Tabellen von STRUNZ (2001). Erworbene oder überlassene Sammlungen werden gemäß der Systematik in die mineralogische Sammlung einpflegt oder als Sammlungskonvolut geschlossen aufbewahrt (z.B. „Sammlung von RITTBURG“, „Kleine Handsammlung“ der Sammlungsbegründerin KAROLINE LUISE VON BADEN). Hierbei empfiehlt sich ein eindeutiges Kürzel (z.B. RITTBURG Slg.-Min), um Konvolute anderer Abteilungen mit gleichem Namen nicht zu verwechseln. Die Schrankbenennung folgt entsprechend der kristallchemischen Systematik oder der Konvolutbezeichnung.

Die Paläontologische Sammlung kann in mehrere unterschiedliche Ordnungsmuster gegliedert werden.

Eine Möglichkeit ist, die Objekte einer rein stratigraphischen Sortierung zu unterziehen. Die Funde eines Zeitabschnittes werden hierbei miteinander kombiniert und zusammen gelagert. Innerhalb der stratigraphischen Sortierung kann dann eine geographische (nach Fundorten) gegliederte Unterordnung erfolgen.

Eine grundsätzlich andere Sortiermöglichkeit stellt die taxonomische Ordnung der Sammlungsinhalte dar. Dabei werden alle zusammengehörigen Tiergruppen abgelegt. Der entscheidende Nachteil ist hierbei jedoch, dass der Bearbeiter genau wissen muss, wonach er sucht. Es ist so z.B. bedeutend schwieriger, eine Übersicht über alle Tiere an einer speziellen Fundstelle zu bekommen, insbesondere dann, wenn keine allumfassenden Taxa-Listen existieren.

Oft kann eine Sammlung nicht durchgehend in demselben System gegliedert werden. Die Kombination verschiedener Sammlungsabschnitte ist dann zielführender. So gibt es beispielsweise die Möglichkeit, einen Sammlungsabschnitt für wichtige Originale anzulegen (veröffentlichte Objekte). Es erfolgt die Sortierung nach Autoren und Jahr der Veröffentlichung. Außerdem kann es Sinn machen, innerhalb eines Fundkomplexes einer Fundstelle eine taxonomische Ordnung herzustellen, um eine bessere Übersichtlichkeit für Bearbeiter zu generieren. Des Weiteren ist es natürlich auch denkbar, eingehende große Sammlungskomplexe nicht zu zerreißen, sondern als eigenständige Konvolute einzugliedern. Das wichtigste Ziel der Sortierung soll auch hier die optimale Auffindbarkeit sein. Somit ist eine Kombination verschiedener Ordnungsmuster oft unausweichlich.

Beispiel 3.

SMNK Außenlager (AL), Petrographische  
Sammlung der Geologie (G), Schrank 111,  
Schublade 123  
SMNK Außenlager (AL), Petrographische  
Sammlung der Geologie (G), unsortiert

SMNK AL G111, S123

SMNK AL G, Lagerfläche

In der Standortbezeichnung des Objektes sind immer folgende Informationen enthalten (Beispiel 3):  
Sammlungslokalität → Sammlungsbereich/Abteilung/Schrankstandort (Raum) → Schranknummer/Sonderfläche → Schubladenummer (= Schubladenfach)

An der Schranktür muss gut sichtbar sein, um welchen Sammlungsbereich, welchen Schrank und welche Inhalte es sich handelt (Abb. 10, 11). Die Schubladenbeschriftung sollte Schranknummer, Schubladenummer und eine grobe Inhaltsübersicht (ggf. mit Fundortsangabe) umfassen. Es empfiehlt sich, alle Schubladenfächer des Schranks vorab chronologisch zu nummerieren, auch wenn bereits Leerstellen vorgesehen sind (z.B. durch unterschiedlich hohe Knochenfragmente). Die einzelnen eingesetzten Schubladen bekommen dann die entsprechende Fachnummerierung zugewiesen.

Nach welcher Systematik im Schrank sortiert wird, hängt vom Sammlungsgut und Kurator ab. In der petrographischen Sammlung des SMNK wird allgemein die Gesteinssystematik zugrunde gelegt, dann die Herkunft und für jene jeweils untergeordnet die Entstehungsperiode (falls bekannt) unterschieden. Weiterhin untergeordnet folgen Zusatzinformationen von z.B. mehreren Objekten mit gleichartigen Eigenschaften (Stratigraphie, regionale Bezüge etc.). Objekte ohne Ortsbezug bekommen eine gesonderte Schublade im Schrank des gleichen Gesteins (Abb. 10, 11, Beispiel 4).

**Zusammenfassung**

Die gewissenhafte Inventarisierung beginnt bereits bei einer strukturierten Objektdokumentation, bis hin zur Übernahme vorhandener und neuer Daten in die digitale Form. Bei der In-

10

**WbG 111**

**SEDIMENTE**

**- SANDSTEINE, SBL. 1-8 -**

- Baden-Württemberg (Trias, Jura, Känozoikum)
- Deutschland (Karbon & älter, Perm; Perm: Tambacher Sdst.; Sonstige)
- International

11 WbG111/1 <b>Sandstein I</b> <i>Baden-Wttbg: Paläog./Neog./Quart. (Molassesandstein u.a....)</i>	WbG111/2 <b>Sandstein II</b> <i>Baden-Wttbg: Paläog./Neog./Quart. (ölführender Sdst. Weingarten u.a....)</i>
WbG111/3 <b>Sandstein III</b> <i>Baden-Wttbg: Jura</i>	WbG111/4 <b>Sandstein IV</b> <i>Baden-Wttbg: Keuper (Lettenkeuper)</i>
WbG111/5 <b>Sandstein V</b> <i>Dtschl.: Perm, Karbon, Devon &amp; älter (Pfalz, Nieders., Hessen, Saarl., Sachs.)</i>	WbG111/6 <b>Sandstein VI</b> <i>Deutschland: Perm (Tambacher Sdst.= Profilaufnahme TRACO Quarry)</i>
WbG111/7 <b>Sandstein VII</b> <i>Deutschland: Sonstige (System unbekannt)</i>	WbG111/8 <b>Sandstein VIII</b> <i>International (Schweden, Gelenkquarzit Brasilien...)</i>

Abbildungen 10, 11. Schrank- und Schubladenbeschriftung am Beispiel von Sandsteinen; 10. Übersichtliche Schrankbeschriftung auf Grundlage der Schrank-/Schubladeninhalte, 11. Schubladenbeschriftung mit kurzer Inhaltsangabe – während die römischen Ziffern schrankübergreifend sind, beginnt die arabische Schubladenummerierung mit jedem Schrank neu.



## Beispiel 4.

SMNK Außenlager, mehrere Sandsteine  
in Schrank G111, Schublade 123,  
Sandsteinschublade 1,  
Baden-Württemberg, Paläogen

SMNK AL G111/123, Sandstein I,  
Baden-Württemberg: Paläogen  
(Molassesandstein)

ventarisierung gilt grundsätzlich: Alle Altdaten bleiben erhalten, d.h. alte/historische Etiketten verbleiben am Objekt und alte/historische Inventarnummern werden niemals entfernt oder überklebt. Zudem sollte ein reger Austausch mit den Institutskollegen erfolgen, um eine einheitliche Inventarisierung zu ermöglichen.

Kurze, aber dennoch aussagekräftige Inventarnummern bilden die Verbindung vom Dreiklang „Objekt-Etikett-Schachtel“ zum digitalen Datensatz. Die Beschriftung des Objektes mit der Inventarnummer empfiehlt sich mit einer Acetonlöslichen Klebe-Lackschicht und versiegeltem Inventarnummer-Etikett (Laserdruck). Alternativ sind auch Lackstifte, Korrekturlack oder Nagellack zur Grundierung geeignet, welche nach kurzer Trocknungszeit beschriftet werden können. Es werden wasserfeste Tuscheschreiber und Permanent Marker empfohlen, die eine Lichtechtheit versprechen (0,3-1,0 mm Strichstärke). Auf dem Sammlungsetikett müssen Inventarnummer, Objektbezeichnung und Fundort angegeben sein. Weiterhin können u.a. stichpunktartige Beschreibungen (Auffälligkeiten, Systematik), die ausführende Person, der Institutionsname/Privateksammlungsname/das Konvolut, der Standort in der Sammlung, die Fundperson und/oder das Funddatum erwähnt werden. Es wird der Druck mit einem Laserdrucker empfohlen. Sollte eine manuelle Beschriftung erfolgen, bieten sich tropffreie Rundminen dokumentenechter Schreibgeräte an (insbesondere Farbpigmentstifte, Strichstärke: 0,3-1,0 mm). Bei Objekten, die nicht in eine Sammlungsdose oder -schachtel passen, ist die Anbringung des Sammlungsetikettes mit Hilfe einer Schnur möglich (Öse im Etikett). Gegen Säuren gepuffertes und Lignin-freies (holzfreies) Papier nach DIN EN ISO 9706 erhöht die Langlebigkeit der Etiketten um ein Vielfaches. Anschließend bietet ein dokumentenechtes Weich-PVC-Druckverschlussstüchchen umfassenden Schutz vor äußeren Einwirkungen.

Die Standortvergabe erfolgt abhängig von dem geowissenschaftlichen Fachbereich nach hierarchischer Systematik (z.B. Chemismus, Biologie, Herkunft, Stratigraphie) oder mit modernen Verfahren (z.B. Barcoding).

Das übergeordnete Ziel ist das Bewahren der Sammlungsobjekte und der zugehörigen Informationen über mehrere Generationen hinweg. Darüber hinaus ist die Auffindbarkeit der Objekte nur über ein klar strukturiertes und standardisiertes Sammlungsmanagement auf lange Sicht realisierbar. Die Nutzbarmachung der Sammlung für Wissenschaft und Kultur wird somit gewährleistet.

#### Danksagung

Wir bedanken uns bei den Mitarbeitern, insbesondere den Kustoden geowissenschaftlicher Sammlungen der naturkundlichen Museen Berlin, Chemnitz, Gotha, Karlsruhe, Thallichtenberg, Stuttgart und Tübingen für Einblicke in das jeweilige Sammlungsmanagement und die räumlichen Gegebenheiten.

Für anregende Hinweise und den harmonischen Dreiklang bedanken wir uns bei DIETER SCHREIBER und UTE GEBHARDT.

#### Literatur

STRUNZ, H. & NICKEL, E. (2001): Strunz Mineralogical Tables. – Ninth Edition, Chemical-Structural Mineral Classification System, IX, 870 S.

SÜSS, H. (2007): Deutsche Schreibschrift – Lesen und Schreiben lernen. – 111 S; Weltbild Verlag.

#### Internetquellen

<http://www.bundesarchiv.de/DE/Content/Downloads/KLA/positionspapier-alterungsbestaendiges-papier.pdf> – Gemeinsames Positionspapier der Konferenz der Archivreferentinnen und -referenten und Leiterinnen und Leiter der Archivverwaltungen des Bundes und der Länder (ARK) sowie der Bundeskonferenz der Kommunalarchive beim Deutschen Städtetag (BKK): Nur Papier nach DIN EN ISO 9706 erfüllt die Voraussetzungen für eine dauerhafte Archivierung von schriftlichem Kulturgut Hinweise zur Beschaffung von Papier für die öffentliche Verwaltung, pdf-Download 27.06.2018.

<https://translate.google.com/> – Google-Übersetzer, 27.06.2018.

<https://mineralogicalrecord.com/labelarchive.asp/> – The Mineralogical Record: Biographical Archive, 27.06.2018.

Alle verwendeten Namen von Produkten und Dienstleistungen sind Marken der jeweiligen Firmen und werden hier nur im Umfang der Leserinformation genutzt.

Tabelle 1. Beispielhaftes Datenblatt zur Inventarisierung von Gesteinen; nur selten sind alle Informationen zu einem Objekt vorhanden.

Daten zum Inventarisierungsprozess						Daten zur fachlichen Bestimmung									
Inventarnr. NEU	Inventarnr. ALT	Herkunft	Sammlungsbest./Konvolut	ID-Standort-NEU	ID-Standort-ALT	Stückzahl	Teile	Klassifizierung	Gesteinsname	Veraltete Bezeichnung / Äquivalenter Name	Lokalname	Formation	Begleitminerale	Zusatzbeschreibung	
SMNK_Per.1 234		SMNK (Eigenbestand)		W012/1	W012	1	8	Silikatit	Itacolmit	Gelenkquartz	Gelenkquartz			brüchig, beweglich, schwach metamorpher Sandstein, Trennschritte für RUM-Aufnahmen	
SMNK_Per.1 235		Geologisches Institut Universität Halle	Sandsammlung Lochvö	W013/1	Lagerfläche	1		Lockersediment	Sandprobe, grobsandig mit Schmelzengesteinen	Meeresand				Meeresand, Apothekertafel mit Korallen	
Daten zur Objektherkunft						Daten zum Objektalter									
Staat / Kontinent	Land/Distrikt	Ort	Fundlokalität	Historischer Fundort	Geographischer Fundort	Bemerkung Fundort	Zusatzbeschreibung	Bemerkungen	Facies	Profil	Schicht/Konzentration	Stratigraphie	Absolutes Alter		
Brasilien	7 Minas Gerais				Titaciani Mountain			Publikation Falk 2017, Carolina 75							
Deutschland	Mecklenburg Vorpommern	Rügen			Insel Rügen										
Daten zum Objektfund und zur aktuellen Bearbeitung															
Funddatum	Finder	Eingangdatum	Vorbesitzer	Eingangsort	Eingangsnummer	Eingangsdatum	Eingabedatum	Inventarisierungsdatum	Bearbeiter	Betreuer	Vermerk				
1879	Tuchov				UH2016-08-15-001	15.08.2016	16.08.2016	16.08.2016	Falk	Fr. Dr. Gebhardt					
Zusätzliche Objektdaten															
Vorhandene Etikett	Ältere Etiketten	Ältere Sammlungsnummer	Bemerkungen	Länge in cm	Breite in cm	Höhe in cm	Fotonommer	Koordinatensystem	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Fundhöhenbezugsystem			
Gelenkquartz, Braille				12	5	8	DSC_12345								
Meeresand, Rügen 1879, 13 (Bleistift, mit anderem Stift durchgestrichen)		13	kleiner Zettel mit Jahreszahl dabei		5	11	P100-1234								



# Nur eine Weidbuche? – Weidbuchen als Biodiversitätsgaranten im Schwarzwald

VOLKMAR WIRTH

## Kurzfassung

An einer alten Weidbuche nahe Freiburg/Br. im Südschwarzwald, deren abgebrochener Teilstamm eine nähere Untersuchung auch eines Teils der Baumkrone erlaubte, wurden 127 epiphytisch wachsende Organismen botanischer und mykologischer Zugehörigkeit festgestellt, darunter 91 Flechtenarten, sechs flechtenbewohnende Pilze und 16 Moosarten. Die Zahl der Flechten ist die höchste bisher in Europa an einem Baum festgestellte. Sie belegt die Bedeutung der Weidbuchen als Diversitätsträger, umso mehr als etliche der registrierten Arten gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind. Dieser Befund bekräftigt den Stellenwert, den die Weidbuchen schon als kulturhistorisch bedeutende und landschaftsprägende Elemente haben sollten, auch aus naturwissenschaftlicher Sicht.

## Abstract

### Only a pasture beech? Freestanding beech trees as biodiversity sources in the Black Forest

On an old beech tree on an extensive pasture in southern Black Forest a broken part of the crown allowed the investigation of epiphytes also on branches and little twigs of usually inaccessible parts of the tree. 127 epiphytic organisms were found, among them 91 lichen species, six lichenicolous fungi and 16 species of mosses and hepatics. The number of lichen species is remarkable and the highest which was registered on a tree in Europe. The high number proves the importance of the old beech trees (so called Weidbuchen) on extensive pastures of the southern Black Forest as habitats of high diversity with many endangered species, an additional argument for the protection of these trees which they should merit as historico-cultural witnesses anyway.

## Autor

Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH, Friedrich-Ebert-Straße 68, D-71711 Murr; E-Mail: volkmar.wirth@online.de

## 1 Einleitung

Weidbuchen, mitunter auch als Wetter- oder Windbuchen bezeichnet, nennt man stattliche Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) auf extensiv genutzten Viehweiden, wie sie insbesondere im Südschwarzwald im oberen Wiesental und im Schauinslandgebiet bei Freiburg im Breisgau verbreitet sind. Die Weidbuchen sind ein prägendes Landschaftselement dieser „Weidfelder“ und zu-

gleich kulturhistorische Dokumente, die von der traditionellen Landwirtschaft der Gemeinden in mittleren Höhenlagen des Südschwarzwaldes zeugen. Ihre Existenz ist eng mit der Weidewirtschaft auf den Magerrasen im Allmendgebiet der Ortschaften verknüpft, also in jenem Gebiet, das sich im gemeinschaftlichen Besitz der Bürger der Gemeinden befindet – eine Agrarstruktur, die schwarzwaldtypisch ist (EGGERS 1957, 1964, MÜLLER 1989). Dieser Bereich war oder ist noch häufig durch Lesesteinmüerchen vom intensiv bewirtschafteten Grünland abgegrenzt. Teilweise liegen die Gemeinschaftsweiden auch weiter entfernt auf den Höhen der umliegenden Berge und sind durch Auftriebsgassen mit den Orten verbunden. Bei den Magerrasen handelt es sich meist um äußerst artenreiche, blumen- und insektenreiche Flügelginsterheiden, Zwergstrauchheiden mit Heidekraut oder – in den Hochlagen über 1.000 m – auch um Borstgrasrasen, die nicht gemäht werden (BARTSCH 1943, PHILIPPI 1989). Sie sind häufig von Felsblöcken durchsetzt, was die Artenvielfalt durch Nischenbildungen am Rand der Felsen und durch den Flechten- und Moosbewuchs auf den Blöcken selbst noch deutlich erhöht (WIRTH 2002).

Bei den oft in Gruppen zusammen stehenden Weidbuchen handelt es sich vielfach um alte Baumriesen mit mächtigen, ausladenden Kronen, die in windreichen Lagen Farnwuchs zeigen können, d.h. eine Krone haben, die asymmetrisch nach Lee ausgerichtet ist. So oft die Weidbuchen als Fotomotiv dienten und als Kalenderbereicherung herhielten, so wenig ist über sie explizit publiziert worden. Sehr eingehend und als einer der ersten hat KLEIN (1900, 1908) die Weidbuchen thematisiert und sie fotografisch dokumentiert. Danach machten FEUCHT (1939) und HOCKENJOS (1982) auf sie aufmerksam, schließlich fassten SCHWABE & KRATOCHWIL (1987) alles Wissenswerte und Bekannte über Weidbuchen in einer ausführlichen Darstellung zusammen.

Die Weidbuchen entstehen durch Verbiss durch das „Wäldervieh“. Nach SCHWABE & KRATOCHWIL (1987) sind die Weidbuchen, auch wenn durch Verwachsung äußerlich nicht zweifelsfrei sicht-

bar, beinahe grundsätzlich mehrstämmig in der Entstehung (Abb. 6), was nichts daran ändert, dass sie sich optisch und ökologisch als Einheit zeigen. Viele dieser Bäume sind überaltert, oft weit über 200 Jahre alt. Äste brechen ab oder ganze Bäume fallen in sich zusammen. Mitunter hat sich als äußeres Zeichen der Schwäche der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) oder der Buchen-Schleimrübling (*Oudemansiella mucida*) eingestellet.

## 2 Die Weidbuchen als Lebensraum für Flechten und Moose

An den dicken, in wenigen Metern Höhe oft schon mehrteiligen Stämmen haben sich, begünstigt durch hohe Niederschläge, häufigen Nebelzug und den lichtoffenen Standort, Flechten und Moose etabliert, also „poikilohyde“ Organismen, die in ihrem Wasserhaushalt weitgehend von den gerade herrschenden Feuchtebedingungen abhängig sind. An den weniger stark vom Regen getroffenen Flanken des Stammes und an den Ästen siedeln auf noch glatter Rinde hauptsächlich Flechten. An den regelmäßig befeuchteten Flanken kann sich hingegen, auf einem rissig und porös gewordenen Periderm, ein Mosaik aus Flechten und Moosen entwickeln, dem ein dynamisches Gleichgewicht in der Konkurrenz zugrunde liegt, wobei Flechten teilweise die Moosdecken überwachsen und als Substrat nutzen können. Dies hängt auch mit der erheblichen Konkurrenzkraft der Flechten an diesen Standorten zusammen, unter denen sich schnell wachsende ozeanische Großflechten der Lungenflechten-Gesellschaft befinden. Dieses Mosaik ist insofern bemerkenswert, als auf Baumrinde gewöhnlich entweder Moose oder Flechten die Vorherrschaft gewinnen.

Die hohe Artendiversität der Lungenflechten-Gesellschaft, die zum einen sehr große, bis über 30 cm Durchmesser erreichende Arten beherbergt, zum anderen sehr seltene Sippen, hat die besondere Aufmerksamkeit von Kryptogamenforschern auf sich gezogen. Die charakteristischen Arten dieser auf älteren Laubbäumen im Bergland lebenden Gesellschaft sind überwiegend stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht und besitzen zum Teil nur noch wenige Vorkommen in Deutschland, so die Große Lungenflechte (*Ricasolia* = *Lobaria amplissima*), die Wald-Grübchenflechte (*Sticta sylvatica*), mehrere Nierenflechten-Arten (*Nephroma bellum*, *N. laevigatum*, *N. parile*, *N. resupinatum*), die

Blaugraue Tuchflechte (*Pannaria conoplea*), die Korallen-Lappenflechte (*Parmeliella triptophylla*), die Schwarze Leimflechte (*Collema nigrescens*), die Filz-Gallertflechte (*Leptogium saturninum*). Die bekannte Echte Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*) und Namensgeberin der Gesellschaft sowie die Schildflechte *Peltigera collina* sind noch die relativ häufigsten unter diesen Arten. Da die Lungenflechten-Gesellschaft gerade auf Weidbuchen des Südschwarzwaldes artenreich entwickelt war und teilweise in Resten noch immer ist, sind diese Bäume auch flechtenkundlich von großem Interesse. WIRTH (1968) hat die Lungenflechten-Gesellschaft im Südschwarzwald im Allgemeinen und auf den Weidbuchen im Besonderen beschrieben.

Die Lungenflechten-Gesellschaft stellt besonders hohe Ansprüche an die Feuchtebedingungen (WILMANN 1962). In ihrer artenreichen Ausbildung ist sie an Gebiete mit Niederschlägen von über 1.500 mm/Jahr gebunden. Für die Habitatwahl am Baumstamm spielt sicherlich die Häufigkeit und Dauer der Durchfeuchtung der Flechtenthalli durch Niederschläge eine Rolle. Naturgemäß sind die hygrischen Bedingungen an der nord- und westexponierten Stammseite günstiger als an der Südseite, doch sind im Einzelnen infolge unterschiedlicher Stammneigung und Befeuchtung durch Stammblaufwasser sowie durch das Ausmaß der Konkurrenz von Seiten der Moose keine fixen Expositionszwänge gegeben. Sehr bedeutsam sind auch die Feuchteverhältnisse im besiedelten Substrat. Die Lungenflechten-Gesellschaft wächst in Rindenbereichen, die durch rissiges, teilweise sich zersetzendes und schwammiges Periderm und gar Humusansammlungen eine hohe Wasserkapazität aufweisen und längerfristig feucht bleiben, also substratfrische Habitate darstellen (WILMANN 1962, WIRTH 1968); Moosdecken verstärken diesen Effekt. Auf noch glattrindigen, rascher abtrocknenden Stammflanken und Teilstämmen sowie Ästen sind diese Bedingungen nicht gegeben. Hier finden sich trockenresistentere Arten ein, so *Pertusaria*-Arten, die das von hellen Krustenflechten dominierte Pertusarium amarae bilden (WILMANN 1962); an etwas stärker von Regen getroffenen Stammbereichen und auf Astoberseiten entwickelt sich die Blattflechten-Gemeinschaft des Parmelietum saxatilis mit dominierenden *Parmelia saxatilis* und *Platismatia glauca* (SCHWABE & KRATOCHWIL 1987), die hier eine erhebliche Biomasse produzieren. Es findet also auf den Bäumen eine Sortierung nach Maß-



gabe der unterschiedlichen Dauer von Durchfeuchtung und Photosyntheseaktivität statt. Diese wird in den höheren Schwarzwaldlagen durch ziehende Nebel verlängert.

Der hohe Feuchtegenuss an den Habitaten der Lungenflechten-Gesellschaft spiegelt sich auch im Auftreten von zahlreichen Blaualgen-Flechten wider (Gattungen *Collema*, *Leptogium*, *Nephroma*, *Pannaria*, *Parmeliella*, *Lobarina scrobiculata*, *Peltigera*), die man in dieser Häufung bei keiner anderen epiphytischen Gesellschaft findet. Flechten mit Cyanobakterien zeichnen sich dadurch aus, dass sie zur Ankurbelung der Photosynthese auf Benetzung mit flüssigem Wasser angewiesen sind, während die wesentlich häufigeren „üblichen“ Grünalgenflechten bereits bei hoher Luftfeuchte photosynthetisch aktiv sein können.

Die unterschiedliche Flechtenvegetation an verschiedenen alten Teilen/Rindensubstraten von Bäumen ist ein bekanntes Phänomen, aber an den alten Weidbuchen mit ihrem besonderen Stammbewuchs besonders auffällig. Es regt an, die Artendiversität zu untersuchen.

### 3 Artendiversität auf einer Weidbuche im Südschwarzwald

#### 3.1 Untersuchungsobjekt und Methodik

Abgebrochene Teile (ein Teilstamm und ein starker Ast) einer sehr alten Weidbuche bei Hofstgrund nahe Freiburg/Br. (Abb. 1) ermöglichten eine sehr weitgehende Analyse des Flechten- und Moosbewuchses ohne aufwendige Aufstieghilfen, zwar nicht aller Teile, aber ausgedehnter Abschnitte des Baumes von der Basis bis ca. 4,5 m Höhe, von abgebrochenen dicken Ästen bis hin zu den dünnsten Endzweigen. Die untersuchte Buche von einem Umfang von ca. 4,5 m (kürzeste Linie in Brusthöhe) zeigt schon physiognomisch erhebliche Differenzierungen im Epiphytenbewuchs. Auf der Nordwestseite ist der leicht nach Südosten geneigte Stamm hauptsächlich von anliegenden Moosdecken mit *Hypnum cupressiforme* besetzt (Abb. 2). Auf der sehr reliefreichen, partiell noch Teilstämme erkennen lassenden Gegenseite sind vor allem in S- und W-Exposition basal Krustenflechengemeinschaften entwickelt, darüber sparrig abstehende Moosrasen (vor allem *Antitrichia*) und



Abbildung 1. Die untersuchte Weidbuche mit abgebrochenem Teilstamm und Ast (11. April 2018). Im Laufe des Monats Mai wurden die abgebrochenen Teile zersägt und das Reisig auf einen Haufen geschichtet.



Abbildung 2. Nordseite der untersuchten Weidbuche, mit dominierendem Schlafmoos, basal *Peltigera horizontalis*. Abgesucht wurden der Hauptstamm bis etwas oberhalb der Abbruchstelle sowie die abgebrochenen Teile (28. April 2018).



Abbildung 3. Südwestflanke der untersuchten Weidbuche mit dominierender Lungenflechte und mit *Parmotrema arnoldii* (grau, links oben).

raumgreifende Lager der Lungenflechte (Abb. 3) sowie graue, von *Parmelia saxatilis* dominierte Blattflechtenbestände. Auf der Südostseite befindet sich eine regengeschützte Höhlung mit entrindeten Partien. Neben der aktuellen Bruchstelle des Teilstammes findet sich eine einige Jahre alte Bruchstelle, an der ebenfalls Holz zu Tage tritt.

Die Buche wurde im April und Mai 2018 untersucht. Die zugänglichen Bereiche des Baumes (zunächst bis zu einer Höhe von ca. 2 m) und die abgebrochenen Teile wurden dort, wo unscheinbare Arten vermutet wurden, mit der Lupe (10-fache Vergrößerung) abgesucht. Nachdem sich eine erhebliche Artenvielfalt abgezeichnet hatte, wurde bei einem weiteren Besuch eine Haushaltsleiter eingesetzt, die eine Erfassung bis ca. 4-4,5 m Höhe erlaubte; der Zugewinn belief sich dabei auf lediglich fünf Flechtenarten.

Die Flechten und Moose konnten fast durchweg vor Ort identifiziert werden, in wenigen Fällen wurden zur Überprüfung Proben genommen und mikroskopisch untersucht (*Arthonia radiata*, *Bacidia subincompta*, *Biatora globulosa*, *Caloplaca cerinelloides*, *Gyalecta fagicola*, *Lecanora persimilis*, *Rinodina trevisanii*, ferner die Algen, lichenicolen Pilze und einige Moose), in zwei Fällen (*Lepraria*, *Usnea*) die Inhaltsstoffe per Dünnschichtchromatographie analysiert.

### 3.2 Ergebnisse

Die in den zugänglichen Bereichen der Weidbuche registrierten epiphytisch lebenden Arten, neben den Kryptogamen auch einige am Stamm siedelnde Blütenpflanzen, sind in Tab. 1 aufgelistet. Zur plakativen Darstellung der Schwerpunkte des Vorkommens der Arten wurden drei Baum-Abschnitte ausgewählt: Spalte C) der

Stamm von der Basis bis etwa 4 m Höhe, D) abgebrochene Teile, soweit die Durchmesser zwischen 10 und 20 cm liegen; E) die Zweige mit einer Dicke zwischen 0,3 und 5 cm. Eine Spezies

wurde nur außerhalb dieser Sektoren gefunden (\*).

Auf der untersuchten Weidbuche fanden sich, soweit mit Artnamen identifiziert (Ausnahmen *Tre-*

Tabelle 1. Epiphytenbestand einer Weidbuche bei Hofgrund im Südschwarzwald. A-B: Arten und ihre systematische Zugehörigkeit (Benennung Flechten nach WIRTH et al. 2013, Moose nach CASPARI et al. 2018); C: Stamm; D: dicke Äste; E: dünne Äste; F: Sonderhabitat (Näheres siehe Text); r: 1-3 Thalli festgestellt; v: mehr als 3 registrierte Thalli; d: stellenweise dominierend; x: regengeschützt wachsend; H: auf Holz.

A	B	C	D	E	F
<i>Abrothallus bertianus</i>	lichenicol. Pilz	r	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	Blütenpflanze	r	.	.	.
<i>Alyxoria varia</i>	Flechte	r	.	.	x
<i>Antitrichia curtipendula</i>	Laubmoos	d	.	.	.
<i>Apatococcus lobatus</i>	Alge	.	.	v	.
<i>Arthonia punctiformis</i>	Flechte	.	.	(d)	.
<i>Arthonia radiata</i>	Flechte	r	r	r	.
<i>Arthopyrenia punctiformis</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Ascodichaena rugosa</i>	Pilz	v	v	.	.
<i>Bacidia subincompta</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Bacidina delicata</i>	Flechte	.	.	r	.
<i>Biatora globulosa</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Bilimbia sabuletorum</i> steril	Flechte	r	.	.	.
<i>Buellia griseovirens</i>	Flechte	v	v	v	.
<i>Calicium salicinum</i>	Flechte	v	.	.	xH
<i>Caloplaca cerina</i> var. <i>musc.</i>	Flechte	r	.	.	xH
<i>Caloplaca cerinelloides</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Candelariella reflexa</i>	Flechte	.	v	.	.
<i>Candelariella xanthostigma</i>	Flechte	.	v	v	.
<i>Catillaria nigroclavata</i>	Flechte	.	r	.	.
<i>Cetrelia cetrarioides</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Chaenothecopsis pusilla</i>	flechtenähnl. Pilz	v	.	.	xH
<i>Cladonia chlorophaea</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Cladonia coniocraea</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Cladonia fimbriata</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Collema nigrescens</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Farn	r	.	.	.
<i>Evernia prunastri</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Fomes fomentarius</i>	Pilz	v	.	.	.
<i>Frullania dilatata</i>	Lebermoos	v	.	r	.
<i>Frullania tamarisci</i>	Lebermoos	v	.	.	.
<i>Fuscidea cyathoides</i>	Flechte	.	r	.	.
<i>Gallowayella fulva</i>	Flechte	r	.	.	x

A	B	C	D	E	F
<i>Gyalecta fagicola</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i> -Agg.	Blütenpflanze	r	.	.	.
<i>Homostegia piggotii</i>	lichenicol. Pilz	.	v	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Laubmoos	d	v	.	.
<i>Hypogymnia farinacea</i>	Flechte	v	v	.	.
<i>Hypogymnia physodes</i>	Flechte	.	v	v	.
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Hysterium pulicare</i>	Pilz	v	.	.	.
<i>Lecania cyrtella</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Lecanora argentata</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Lecanora carpinea</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Lecanora chlarotera</i>	Flechte	.	v	v	.
<i>Lecanora intumescens</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Lecanora persimilis</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Lecanora pulicaris</i>	Flechte	.	.	d	.
<i>Lecanora saligna</i>	Flechte	.	r	.	.
<i>Lecanora subcarpinea</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Lecanora varia</i>	Flechte	.	r	v	.
<i>Lecidea sanguineoatra</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Lecidella elaeochroma</i>	Flechte	r	v	v	.
<i>Lecidella flavosorediata</i>	Flechte	r	v	v	.
<i>Lepraria finkii</i>	Flechte	v	v	.	.
<i>Lepraria rigidula</i>	Flechte	v	v	.	.
<i>Leptogium saturninum</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Leucodon sciuroides</i>	Laubmoos	v	.	.	.
<i>Lichenocodium erodens</i>	lichenicol. Pilz	.	v	.	.
<i>Lichenostigma laureri</i>	lichenicol. Pilz	.	v	.	.
<i>Lobaria pulmonaria</i>	Flechte	d	.	.	.
<i>Lopadium disciforme</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Massjukiella polycarpa</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Melanelixia glabratula</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Melanelixia subaurifera</i>	Flechte	r	.	v	.
<i>Melanohalea exasperata</i>	Flechte	.	v	v	.
<i>Melanohalea exasperatula</i>	Flechte	.	v	d	.
<i>Metzgeria furcata</i>	Lebermoos	v	.	.	.
<i>Nephroma resupinatum</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Normandina pulchella</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Ochrolechia androgyna</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Ochrolechia turneri</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Orthotrichum affine</i>	Laubmoos	.	v	v	.

A	B	C	D	E	F
<i>Orthotrichum lyellii</i>	Laubmoos	v	v	v	.
<i>Orthotrichum stramineum</i>	Laubmoos	.	v	v	.
<i>Oxalis acetosella</i>	Blütenpflanze	v	.	.	.
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	Laubmoos	v	v	.	.
Parasit auf <i>Usnea</i> , indet.	lichenicol. Pilz	r	.	.	.
<i>Parmelia saxatilis</i>	Flechte	v	d	.	.
<i>Parmelia submontana</i>	Flechte	.	r	.	.
<i>Parmelia sulcata</i>	Flechte	v	v	v	.
<i>Parmelina pastillifera</i>	Flechte	r	v	r	.
<i>Parmotrema arnoldii</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Peltigera collina</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Peltigera horizontalis</i>	Flechte	(d)	.	.	.
<i>Pertusaria albescens</i>	Flechte	d	d	.	.
<i>Pertusaria amara</i>	Flechte	v	v	.	.
<i>Pertusaria coccodes</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Pertusaria coronata</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Pertusaria flavida</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Flechte	.	v	.	.
<i>Phlyctis argena</i>	Flechte	v	v	v	.
<i>Physcia adscendens</i>	Flechte	.	v	v	.
<i>Physcia stellaris</i>	Flechte	.	.	d	.
<i>Physcia tenella</i>	Flechte	.	v	v	.
<i>Physconia perisidiosa</i>	Flechte	.	r	r	.
<i>Platismatia glauca</i>	Flechte	v	d	v	.
<i>Poa chaixii</i>	Blütenpflanze	r	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	Blütenpflanze	r	.	.	.
<i>Porella platyphylla</i>	Lebermoos	v	.	.	.
<i>Porina leptalea</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Flechte	v	v	v	.
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	Laubmoos	v	.	.	.
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	Laubmoos	d	v	.	.
<i>Ptychostomum moravicum</i>	Laubmoos	v	.	.	.
<i>Radula complanata</i>	Lebermoos	v	.	.	.
<i>Ramalina farinacea</i>	Flechte	v	.	.	.
<i>Rinodina efflorescens</i>	Flechte	r	r	.	.
<i>Rinodina griseosoralifera</i>	Flechte	v	.	.	x
<i>Rinodina sophodes</i>	Flechte	.	.	v	.
<i>Rinodina trevisanii</i>	Flechte	r	.	.	x
<i>Ropalospora viridis</i>	Flechte	v	v	.	.

A	B	C	D	E	F
<i>Rubus idaeus</i>	Blütenpflanze	r	.	.	.
<i>Thelenella muscorum</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Trebouxia</i> sp.	Alge	.	.	v	.
<i>Trentepohlia umbrina</i>	Alge	.	.	v	.
<i>Ulota bruchii</i>	Laubmoos	.	v	v	.
<i>Usnea dasopoga</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Usnea florida</i>	Flechte	.	r	.	.
<i>Usnea florida</i> mo <i>subfloridana</i>	Flechte	.	v	.	.
<i>Ustulina deusta</i>	Pilz	r	.	.	xH
<i>Varicellaria hemisphaerica</i>	Flechte	r	.	.	.
<i>Vouauxiella lichenicola</i>	lichenicol. Pilz	.	v	v	.
<i>Xanthoria parietina</i>	Flechte	.	r	.	.
<i>Xylographa parallela</i> *	Flechte	.	.	.	H

*bouxia* sp. und ein auf *Usnea* lebende lichenicoler Pilz), 121 epiphytisch wachsende Kryptogamen, davon 91 Flechten (inkl. *Chaenothecopsis pusilla* und *Usnea subfloridana*, die heute aufgrund molekulargenetischer Analysen als Morphotyp von *U. florida* betrachtet wird), sechs flechtenabhängige parasitische Pilze, vier holz-/rindenbewohnende Pilze, 16 Moose, drei Algen, ferner sechs Blütenpflanzen. Mit großem Abstand dominieren im Artenbestand somit Flechten.

Die Dominanz der Flechten spiegelt sich nicht nur in der Artenzahl wider, sondern auch habituell. Die Zweige, Äste und die mittleren und oberen Bereiche der Teilstämme sind fast gänzlich von Flechten besetzt. An den sehr dünnen, bis fünf Jahre alten Zweigen sind die Arten *Arthonia punctiformis*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora pulicaris*, *L. carpineae*, *L. subcarpineae*, *Melanohalea exasperata* und *M. exasperatula*, *Physcia stellaris*, *Rinodina sophodes* am zahlreichsten vertreten, bei gelegentlichem fast exklusivem Auftreten von *Caloplaca cerinelloides*, *Lecanora persimilis*, *Physcia tenella*, *Massjukiella/Polycauliona polycarpa* und *Xanthoria parietina*, welche nur selten noch auf Ästen über 10 cm Durchmesser angetroffen werden. Diese zweigbewohnenden Bestände sind typisch für die *Melanohalea exasperata-Rinodina sophodes*-Gesellschaft, die durch Arten charakterisiert ist, die subneutrale, glatte Rinden besiedeln und die sehr effektiv sowohl in Ausbreitung als auch Besiedlungsgeschwindigkeit sind.

Die starken Äste und die glattrindigen Teilstämme werden in über 3 bis 4 m Höhe von üppig entwickelten grauen Laubflechten beherrscht, insbesondere *Parmelia saxatilis* und *Platismatia glauca*, die auch den Habitus des Bewuchses bestimmen, sowie von *Ochrolechia androgyna*, *Pertusaria amara*, *Phlyctis argena*, *Parmelia sulcata* und *Pseudevernia furfuracea*, die bis in die Astspitzen zu finden ist; spärlich sind *Hypogymnia physodes* und *H. farinacea* vertreten. Die Arten sind – anders als die der *Melanohalea exasperata-Rinodina sophodes*-Gesellschaft, acidophytisch. Die Bestände können soziologisch dem Parmelietum *saxatilis* zugeordnet werden. Dieser Bereich ist relativ artenarm.

Der Baum ist bis in etwa 2,5 m Höhe durch das Vorkommen von Moosen und Angehörigen der Lungenflechtengesellschaft charakterisiert, die hier vorwiegend an südwestexponierten Stammteilen und in Nordostexposition entwickelt ist, mit *Lobaria pulmonaria*, *Nephroma resupinatum*, *Peltigera collina*, *Leptogium saturninum* und einem Thallus von *Collema nigrescens*. Ferner kommen am Stamm zusammen mit Moosen *Normandina pulchella*, *Ochrolechia androgyna*, *Cetrelia cetrarioides* und in Westexposition wenige große Lager von *Parmotrema arnoldii* vor sowie die seltenen Krustenflechten *Lopadium disciforme* und *Lecidea sanguineoatra*. Wie oben für die Lungenflechten-Gesellschaft generell als charakteristisch beschrieben, wachsen Flechten und Moose mosaikartig durcheinander bzw.



Flechten auch auf den Moosen. Dominierend tritt bei den Moosen *Hypnum cupressiforme* f. *filiforme* auf, teilweise überwachsen von *Pertusaria albescens* und *Ochrolechia androgyna*, daneben spielen *Antitrichia curtipendula*, *Leucodon sciuroides*, *Pterigynandrum filiforme*, *Frullania dilatata*, *Porella platyphylla* und *Metzgeria furcata* eine Rolle, ganz basal auch *Bryum flaccidum*. Isolierte Polster von *Paraleucobryum longifolium* finden sich am Stamm auch noch in mehreren Metern Höhe. Akrokarpe Polster von *Ulotrichum bruchii* und *Orthotrichum stramineum* wachsen vorwiegend an Ästen und Zweigen; *Hypnum cupressiforme* und *Pterigynandrum filiforme* können auch an stärkeren Ästen stellenweise eine Rolle spielen.

An den weniger stark beregneten, weitgehend moosfreien Flächen des Stammes herrschen *Pertusaria*-Arten vor, wie *Pertusaria amara*, *P. albescens*, *P. flavida*, *P. coccodes*, *P. coronata*; sie bilden mit *Varicellaria hemisphaerica*, *Lecanora argentata* und *Phlyctis argenta* typische Bestände des Pertusarietum hemisphaericae. An einer Baumhöhlung wachsen an eintrindeter Stelle auf altem Holz *Alyxoria varia* und *Rinodina trevisanii* sowie die für solche regengeschützten Mikrohabitate typischen Vertreter der Stecknadelflechten *Calicium salicinum* und *Chaenothecopsis pusilla*.

Mit der Lupe oder auch mit bloßem Auge erkennbare Algen-Lager haben ihren Schwerpunkt auf den dünnen Zweigen in den Zweigachseln und an Narben in der Rinde. Es sind Grünalgen der Gattungen *Apatococcus*, die an allen dünnen Zweigen sitzen, sowie *Trebouxia* sp. und *Trentepohlia umbrina*. Die letzteren beiden wurden nur mikroskopisch entdeckt.

Bemerkenswert erscheint, dass die auf Weidbuchen an moosfreien, nach Regenfällen bald abtrocknenden Flanken verbreitete Lindenflechte *Parmelina tiliacea* an der untersuchten Buche nicht gefunden werden konnte, ebensowenig die gegen die Stammbasis sonst nicht seltene Schriftflechte *Graphis scripta* oder das auf alter Buchenrinde an Rissen verbreitete *Coenogonium pineti*; für letztere Art existieren am Stamm scheinbar genügend freie Flächen mit altem rissigem Periderm, erweisen sich aber bei näherer Untersuchung als vegetationsfreie Lücken, die durch Abfallen von *Hypnum cupressiforme*-Decken entstanden und wohl zu jung für Flechtenansiedlungen sind. Auch die verbreiteten *Bryoria fuscescens*, *Physcia aipolia*, *Lecanora symmicta* und *Arthonia didyma* konnten nicht entdeckt werden.

#### 4 Diskussion

Die Zahl von 121 epiphytisch auf einer Weidbuche wachsenden Kryptogamen, davon 91 Flechten und sechs flechtenbewohnende Pilze, belegt eine hohe Artendiversität. Vermutlich ist die tatsächliche Zahl noch etwas höher. Eine der Flechtenarten wurde nur zufällig mit zwei sehr kleinen Perithezien zwischen Moosen entdeckt, andere, wie *Gyalecta fagicola*, erst nach langer Suche. Weitere mit nur sehr wenigen kleinen Fruchtkörpern vertretene Arten können übersehen worden sein. Zudem konnte der Großteil der Krone nicht erreicht werden. Allerdings wäre auch bei einer umfassenderen Recherche in allen bedeutenden Bereichen nicht mit einer deutlichen Zunahme an Flechtenarten zu rechnen, da mit dem heruntergebrochenen Teilstamm bereits repräsentative Teile der Krone untersucht werden konnten und mit dem Fernglas keine floristischen „Auffälligkeiten“ festgestellt wurden; dies gilt allerdings nicht für flechtenbewohnende Pilze, die oft nur einen verschwindenden Bruchteil der vorhandenen möglichen Wirtsthalli befallen und nur bei einer Durchsuche aller dieser Thalli einigermaßen erschöpfend erfasst werden können.

Die Artenzahl an der untersuchten Buche ist hinsichtlich der Flechten überraschend hoch und liegt weit über einer subjektiven Schätzung vor Beginn der Untersuchung. Unter tropischem Klima, an Baumriesen mit einer Vielzahl von Kleinhabitaten im vielschichtigen Regenwald, mit erheblichen Differenzierungen im Feuchte- und Lichtgefälle, sind sehr hohe Flechten-Artenzahlen belegt, insbesondere in Bergwäldern mit häufiger Wolken- bzw. Nebelbildung. Von MONTFORT & EK (1990) wurden im primären Flachland-Regenwald von Französisch Guiana Zahlen von maximal 55 Arten registriert (im Mittel 33), von NÖSKE (2005) in feuchten Bergwäldern im südlichen Ecuador maximal 78 Arten (Mittel 56) und von KOMPOSCH & HAFELLNER (2000) in Venezuela 84 Arten (Mittel 65). APTROOT (1997) gelang an einem gefällten Baumriesen in einem feuchten montanen Primärwald in Papua Neu-Guinea der Nachweis der enormen Zahl von 173 Flechtenarten, von denen allerdings über die Hälfte nicht bis zur Art bestimmt werden konnte und daher (durch Variabilität) die reale Zahl auch etwas geringer sein kann.

In Mitteleuropa kann ein solcher Spitzenwert nicht annähernd erreicht werden, ist doch auch ökologisch eine ähnlich hohe Vielfalt der Bedingungen wie an einem Baum im tropischen Bergregenwald nicht vorhanden und nicht annähernd

eine ähnlich hoch dimensionierte „Grundausstattung“ an epiphytischen Flechten gegeben. Es gibt anscheinend nur sehr wenige Zahlen. ROSE (1974) ermittelte an einer Eiche in einem Wald in Großbritannien einen Spitzenwert von 53 Flechtenarten, CROSS & SANDERSON (2012) stellten an einer umgestürzten alten Buche 61 Flechtenarten und sieben flechtenbewohnende Pilze fest, dazu 11 Moos- und Lebermoosarten. PAQUY (1906) untersuchte die seinerzeit berühmte 300-jährige, 35 m hohe „Hêtre de Parigoutte“ zwischen Longemer und Retournemer in den Westvogesen, nachdem sie einige Meter über dem Boden abgebrochen war. Er stellte 67 Epiphyten fest, darunter sechs Pilze, sechs Moose und (mit Hilfe des bekannten Lichenologen HARMAND) 50 Flechten, von denen nach heutiger Auffassung zwei als taxonomisch unbedeutende Modifikationen anderer aufgeführter Arten angesehen werden müssen; das Auffinden von nur zwei Gefäßpflanzen führte er auf den Zeitpunkt des Zusammenbruchs (Winter) zurück sowie auf die fast achtmonatige Lagerungszeit des abgebrochenen Stammes bis zur Untersuchung – was sicher auch für eine vollständige Erfassung der Kryptogamen nicht förderlich war. SEGATZ (2013) erwähnt als maximale Zahl auf untersuchten Esskastanien in der Pfalz 55 Arten (Mittel: 40). HULTEGREN (1995) registrierte an einer 88-jährigen „Rieseneiche“ mit naturgemäß einer Vielzahl von Mikrohabitaten 68 Flechtenarten. Diese letztere Zahl wird an der Weidbuche am Schauinsland noch um 23 Arten übertroffen. Damit wird hier die höchste bisher in Mitteleuropa, wenn nicht ganz Europa festgestellte Flechtenartenzahl an einem Baum erreicht. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass die Zahl der Arten an einzelnen anderen Bäumen in der Nachbarschaft noch höher ist als an dieser zufällig aus „untersuchungstechnischen“ Gründen ausgewählten Weidbuche. Unterrepräsentiert sind die unscheinbaren lichenicolen Pilze; als nach ihnen auf einer „Nachexkursion“ speziell gesucht werden sollte, war das abgebrochene Astmaterial aufgeschichtet und nur noch partiell zugänglich. Die hohe Zahl an Epiphyten lässt sich im Wesentlichen auf drei Faktoren zurückführen:

1. klimatische Faktoren: Die hohen Niederschläge und das ozeanische Temperaturklima sind flechtengünstig;
2. ausbreitungsbiologische Faktoren: das hohe Alter des Trägerbaums, das die Ansiedlung auch solcher Arten begünstigt, deren Diasporenproduktion und -ausbreitung wenig effektiv sind;
3. standörtliche Faktoren: Die ebenfalls mit dem Alter zusammenhängende Vielfalt an Mikrohabitaten erweitert das Spektrum von Arten, die an einer alten Weidbuche geeignete ökologische Bedingungen vorfinden, erheblich. Besonders letzterer Punkt ist der wohl wichtigste. Ökologische Diversität fördert Artenvielfalt. Alte Weidbuchen bieten sowohl glatte wie auch poröse bis vermorschende, substratfrische Rinde, ausgesprochen feucht-schattige wie auch exponierte, lichtreiche Habitate, lebendes Periderm wie auch Holzsubstrat, intensiv beregnete bis regengeschützte Partien, saure wie auch subneutrale Substrate. Günstig auf die Artenvielfalt wirkt sich sicherlich auch das Fehlen stärkerer eutrophierender Einflüsse aus, was indirekt erschlossen werden kann. *Xanthoria parietina*, *Massjukiella polycarpa* und *Phaeophyscia orbicularis* sind nur an wenigen Stellen an den Ästen präsent, an natürlich mineralreichen Mikrohabitaten. Die eutrophierungstolerante *Trentepohlia umbrina* ist zwar an den dünnen Ästen vielfach mikroskopisch nachgewiesen worden, tritt makroskopisch aber nirgends in Erscheinung, und nach *Ulothrix verrucosa*, die gebietsweise reichlich vorkommt, wurde vergeblich gesucht.

Der Artenreichtum belegt, welche Bedeutung alte Solitärerleiche und insbesondere Weidbuchen in der Schwarzwald-Landschaft generell als Biodiversitäts-Träger haben. An einer einzigen Weidbuche sind somit 14 % aller in Deutschland vorkommenden epiphytisch lebenden Flechtenarten (ca. 640, SCHIEFELBEIN et al. 2015) und ca. 19 % der entsprechenden in Baden-Württemberg vorkommenden Arten nachgewiesen. Die Artenzusammensetzung deutet darüber hinaus den Wert der Weidbuchen als Diasporenbank von hochgradig gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Arten an, was auch schon aus den Artenlisten der Lungenflechtengesellschaft bei WIRTH (1968) deutlich wird. Man kann im Hinblick auf die Präsenz zahlreicher heute bedrohter Arten von einem konservativen, in früheren Zeiten häufiger anzutreffenden Artenbestand sprechen. Diese Einschätzung wird bekräftigt durch ein anderes Phänomen. Es wurde an der Buche kaum eine der Arten gefunden, die in den letzten Jahrzehnten neu im Gebiet aufgetreten bzw. in Zusammenhang mit dem Klimawandel eingewandert sind oder eine starke Zunahme erfahren haben, wie *Anisomeridium polypori*, *Violella fucata*, *Fellhanera viridifarinoso*, *Jamesiella ana-*



*stomosans*, *Hypotrachyna afrorevoluta*. Lediglich *Ropalospora viridis* gehört diesem Spektrum an. In der vorliegenden Untersuchung konnte nur der traditionell von der Botanik berücksichtigte Teil des auf der Weidbuche lebenden Artenspektrums berücksichtigt werden – von Seiten der Zoologie sind aller Wahrscheinlichkeit nach entsprechend günstige Befunde zur Artendiversität zu erwarten (siehe z.B. Käfer bei BAUM 1989).

Weidbuchen übernehmen bezüglich der Biodiversitäts-Bewahrung eine vergleichbare Funktion wie die alten Baumriesen in ehemaligen oder aktuellen Wildparks, wo alte Bäume bis zu ihrem natürlichen Zusammenbruch toleriert oder bewusst erhalten werden (ROSE 1993). Beispiele sind fürstliche Wildparks bei Sigmaringen oder Donaueschingen oder im Schwarzwald in Baden-Württemberg, wo *Calicium quercinum*, *Lecanographa amylacea* oder *Gyalecta ulmi* überlebt haben, oder der Park an der Sababurg in Hessen. Auch hier handelt es sich oft um alte, frei oder licht stehende Bäume, die eine geradezu existenzielle Funktion für solche Flechtenarten haben, die sich erst bei höherem Alter ihrer Trägerbäume einstellen bzw. fortpflanzen. Allerdings handelt es sich bei diesen Solitärbäumen in Wildparks seltener um Buchen, öfter um Eichen und Eschen, die schon aufgrund ihrer ganz anderen Borkenstruktur und -chemie eine andere Flechtenflora tragen.

Sowohl der Lebensraum der Weidbuchen als auch die Weidbuchen selbst sind bedroht (SCHWABE-BRAUN 1980, SCHWABE 1990). Die Flügelnsterweiden und Borstgrasrasen sind durch Düngung in bestürzendem Maße zurückgegangen (HOBOHM & SCHWABE 1985); damit ist die Biodiversität großer Flächen auf einen Bruchteil der früheren Werte geschrumpft. Durch auch heute noch stattfindende „Entsteinungen“ in den Restflächen wird auch der Artenreichtum am Boden der verbliebenen Magerrasen erheblich gemindert (WIRTH 1999, 2002). Diese Phänomene sind vielfach beklagt, und sie erfahren, in genereller Form, mit der aktuellen Beachtung des Insektensterbens eine plakative Betrachtungsweise. Wer die ausgedehnten Heiden um Hofgrund mit ihren Legionen von Heuschrecken, Schmetterlingen und anderen Insekten noch erlebt hat und heute an ihrer Statt durch sterile Löwenzahnwiesen wandert, weiß, was ohne wirkliche Not vernichtet wurde.

Die Erhaltung der Weidbuchen-Gruppen kann, angesichts veränderter Bewirtschaftung, kurzfristig nur durch Pflegemaßnahmen (z.B. Verhin-

derung des Aufkommens von Wald) und durch begleitetes „Aufziehen“ benachbarter jüngerer Buchen, ob der Entstehung nach Weidbuchen oder nicht, versucht werden, langfristig nur durch Erhaltung oder Wiederbelebung der traditionellen Bewirtschaftung, wie SCHWABE & KRATOCHWIL (1987) ausführen. Manche der Baumgruppen sind auch durch dichten Jungwuchs von Fichten oder Buchen einer standörtlichen Veränderung unterworfen, die sowohl den landschaftlichen Charakter als auch die Biodiversität betreffen. Eine Pflegemaßnahme der seinerzeitigen Bezirksstelle für Naturschutz an einer durch ihren Flechtenbewuchs besonders wertvollen Gruppe bei Wieden hat gezeigt, dass sich bei ungenügender Beweidung rasch wieder Buchenjungwuchs einstellt (WIRTH 2002).

Obgleich in naturschutzorientierten Publikationen und selbst in populären Veröffentlichungen (HOCKENJOS 1982, DRESCHER 1989, SCHWABE 1990) auf die Bedeutung der Weidbuchen als charakteristischem Landschaftselement des Südschwarzwaldes und als Träger sehr seltener Arten hingewiesen wurde, ist die existenzielle Rolle der Weidbuchen für diese Organismen nicht genügend bekannt und wird, realistisch gesehen, auch immer irgendwelchen Befugnisträgern verborgen bleiben. Ein Fallbeispiel im wahrsten Sinne des Wortes zeigt dies: Im Bereich einer Weidbuchengruppe bei Utzenfeld mit über 200-jährigen Bäumen waren Bänke mit Tischen und eine Feuerstelle eingerichtet worden, offensichtlich wegen des reizvollen Standorts und vielleicht auch wegen der Beschattungsfunktion der Bäume. Im Winter 2016/17 wurden drei der sehr alten Weidbuchen gefällt (Abb. 4-6). Begründung war laut Auskunft des Landratsamtes Lörrach wie üblich „Verkehrssicherungspflicht“, ein Argument, das ob seiner simplen Selbsterklärung und innewohnenden juristischen Implikationen über allem zu stehen scheint und alles rechtfertigt. Die angesprochene Baumfällaktion ist eine Angelegenheit von dialektischem Aspekt. Man richtet einen Rastplatz unter sehr alten und natürlich auch zu diesem Zeitpunkt bruchgefährdeten Bäumen ein und fällt nach einiger Zeit die Bäume, um der Verkehrssicherungspflicht Genüge zu tun. Auch bei Unwissenheit bezüglich der Bedeutung des Epiphytenbewuchses hätten die Weidbuchen aus landschaftlichen Gründen tabu sein können. Mit der Fällung der Buchen wurden Bestände der einzigen durch die Bundesartenschutzverordnung „streng geschützten“ Flechte (der Lungenflechte *Lobaria pulmonaria*)



Abbildung 4. Weidbuchen-Biotop oberhalb Utzenfeld nach Fällung von drei alten Weidbuchen, Träger von vom Aussterben bedrohten Flechten der Lungenflechten-Gesellschaft, u.a. *Ricasolia amplissima* und *Sticta sylvatica* (31. März 2017).



Abbildung 5. Stümpfe gefällter Weidbuchen bei Utzenfeld (31. März 2017).





Abbildung 6. Stumpf nach Fällung einer alten Weidbuche bei Utzenfeld. Es ist deutlich zu erkennen, dass "der Stamm" der Buche – wie fast grundsätzlich bei Weidbuchen – aus mehreren verwachsenen Stämmen bestand (31. März 2017).

und von sieben noch wesentlich selteneren, vom Aussterben bedrohten Arten (*Ricasolia amplissima*, *Sticta sylvatica*, *Pannaria conoplea*, *Parmeliella triptophylla*, *Collema nigrescens*, *Nephroma laevigatum*, *Nephroma resupinatum*, Rote Liste 1) sowie zahlreicher weiterer Arten der Kategorie „stark gefährdet“ vernichtet, die nun nicht mehr zur eminent wichtigen Erhaltung bzw. Fortpflanzung dieser Arten beitragen können. „Wer rettet die Wetterbuchen?“, fragte HOCKENJOS (1982). Die Weidbuchen sind durch die Alterung und die Änderungen der Bewirtschaftung ohnehin in hohem Maße bedroht. Einer Beförderung in den Kaminofen bedürfen sie nicht.

#### Dank

Die folgend genannten Kollegen unterstützten mich. Herr Dr. A. BECK (München) bestimmte freundlicherweise Algenarten auf den Ästchen, Herr Dr. W. VON BRACKEL (Röttenbach) die lichenicolen Pilze *Homostegia piggotii*, *Lichenocodium erodens* und *Lichenostigma maureri*, Herr Dr. S. CASPARI (Saarbrücken) die Moose *Orthotrichum affine*, *O. stramineum* und *Pseudoleskeella nervosa*. Herr M. HEKLAU (Stuttgart) half mit dünnschichtchromatischen Ergebnissen zu *Leprosaria*. Herr M. LÜTH (Freiburg) wies mich auf den aktuell abgebrochenen Teilstamm der Weidbuche hin. Dr. M.

SCHULTZ (Hamburg) überprüfte die helle Form von *Lecanora persimilis*. Herrn Dr. H. SIPMAN (Berlin) verdanke ich den Hinweis auf wichtige Literatur zu Artenzahlen von Flechten auf tropischen Bäumen, Herrn B. CHIPON (Senones) den Hinweis auf die versteckte Publikation über die Epiphyten der Buche von Parigoutte.

#### Literatur

- APTROOT, A. (1997): Lichen biodiversity in Papua New Guinea, with the report of 173 species on one tree. – *Bibl. Lichenol.* **68**: 203-213.
- BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – *Pflanzensoziologie* 4. 229 S.; Jena.
- BAUM, F. (1989): Zur Käferfauna des Belchengebietes. – In: Landesanstalt für Umweltschutz (Hrsg.): *Der Belchen im Schwarzwald*, S. 965-1030; Karlsruhe.
- CASPARI, S., DÜRHAMMER, O., SAUER, M. & SCHMIDT, C. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (*Marchantiophyta*, *Anthoceroophyta*, *Bryophyta*) Deutschlands. – In: METZING, D., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands*. Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(7).
- CROSS, A. & SANDERSON, N. (2012): A fallen beech in an ancient pasture woodland in the New Forest, Hampshire. – *British Lichen Society Bulletin* **111**: 54-60.

- DRESCHER, W. (1989): Der Wald im Belchengebiet. – In: Landesanstalt für Umweltschutz (Hrsg.): Der Belchen im Schwarzwald, S. 481-536; Karlsruhe.
- EGGERS, H. (1957): Die Weidewirtschaft im südlichen Schwarzwald. – Ber. naturforsch. Ges. Freiburg **47**: 147-253.
- EGGERS, H. (1964): Schwarzwald und Vogesen. – 144 S.; Braunschweig.
- FEUCHT, O. (1939): Bäume, von Wind und Wetter geformt. – Aus der Heimat **52**: 16-18.
- HOBBOHM, C. & SCHWABE, A. (1985): Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau – ein Vergleich mit dem Zustand um 1954/55. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg **1975**: 5-51.
- HOCKENJOS, W. (1982): Wer rettet die Wetterbuchen? – Der Schwarzwald **1982**: 77-79.
- HULTGREN, S. (1995): Något om lavfloran på en västsvensk ek. [The lichen flora on a giant oak in Västergötland, W. Sweden]. – Svensk Bot. Tidskr. **89**: 165-170.
- KLEIN, L. (1900): Die Physiognomie der mitteleuropäischen Weidbäume. – 26 S.; Karlsruhe.
- KLEIN, L. (1908): Bemerkenswerte Bäume im Großherzogtum Baden. – 372 S.; Heidelberg.
- KOMPOSCH, H. & HAFELLNER, J. (2000): Diversity and vertical distribution of lichens in a Venezuelan tropical lowland rain forest. – Selbyana **21**(1,2): 11-24.
- MONTFOORT, D. & EK, R. C. (1990): Vertical distribution and ecology of epiphytic bryophytes and lichens in a lowland rain forest in French Guiana. – Unpubl. thesis (doktoraalscriptie), Utrecht, 60 p.
- MÜLLER, K. (1989): Die Landwirtschaft um den Belchen unter besonderer Berücksichtigung der Gemeinschaftsweiden. – In: Landesanstalt für Umweltschutz (Hrsg.): Der Belchen im Schwarzwald, p. 441-470; Karlsruhe.
- NÖSKE, N. (2004). Effekte anthropogener Störung auf die Diversität kryptogamischer Epiphyten (Flechten, Moose) in einem Bergregenwald in Südecuador. – PhD thesis Göttingen, 113 p.
- PAQUY, G. (1906): Flore du vieux hêtre de Parigoutte. – Bulletin des Séances de la Société des Sciences de Nancy, Ser. III, **7**: 4-8.
- PHILIPPI, G. (1989): Die Pflanzengesellschaften des Belchen-Gebietes im Schwarzwald – In: Landesanstalt für Umweltschutz (Hrsg.): Der Belchen im Schwarzwald, p.747-890; Karlsruhe.
- ROSE, F. (1974): The epiphytes of oak. – In: MORRIS, M. G. & PERRING, F. H. (eds): The British Oak. pp. 250-273; E. W. CLASSEY, Farringdon.
- ROSE, F. (1993): Ancient British woodlands and their epiphytes. – British Wildlife **5** (2): 83-93.
- SCHIEFELBEIN, U., JANSEN, F., LITTERSKI, B. & WIRTH, V. (2015): Naturräumlich-ökologische Analyse der Flechtenflora von Deutschland. – Herzogia **28**: 624-653.
- SCHWABE, A. (1990): Pflege der Weidberge des Schwarzwaldes aus der Sicht des Naturschutzes. – Der Schwarzwald **1990**: 108-111.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980): Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung. – Urbs und Regio **18**: 1-212.
- SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (1987): Weidbuchen im Schwarzwald und ihre Entstehung durch Verbiß des Wälderviehs. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **49**: 1-120.
- SEGATZ, E. (2013): Eignung der Edelkastanie als Biotop. – AFZ – Der Wald **16**/2013: 6-9.
- WELZ, R. (2000): Taxonomische und ökologische Studie zur vertikalen und horizontalen Verteilung epiphytischer Flechten in einem trockenen, tropischen Primärwald in El Salvador, Zentralamerika. – Unpubl. thesis (Diplomarbeit), Berlin, 99 p.
- Wessex Lichen Group (2010): Species List for a fallen beech, New Forest, Hampshire (website maintained by NEIL SANDERSON, neil-sandl@mac.com).
- WILMANN, O. (1962): Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. – Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. **21**: 87-164.
- WIRTH, V. (1968): Soziologie, Standortsökologie und Areal des *Lobarion pulmonariae* im Südschwarzwald. – Bot. Jb. **88**: 317-365.
- WIRTH, V. (1999): Gefährdete Flechtenbiotope in Mitteleuropa. – Natur & Museum **129**: 12-21.
- WIRTH, V. (2002): Indikator Flechte. Naturschutz aus der Flechtenperspektive. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde C. Wissen für alle **50**: 1-90.
- WIRTH, V., HAUCK, M. & SCHULTZ, M. (2013): Die Flechten Deutschlands. – 2 Bde., 1244 S.; Stuttgart.
- WIRTH, V., SCHIEFELBEIN, U. & LITTERSKI, B. (2018): The lichen flora of Germany – regional differences and biogeographical aspects. – Biosystematics and Ecology Series **34**: 565-588.

## Nachtrag

Am 28.9.18 besuchte der Autor die Weidbuchen-gruppe mit dem hier behandelten Baum erneut. Der gesamte Bereich war eingezäunt und von Ziegen bevölkert, deren Einsatz vom RP Freiburg zur Landschaftspflege gelenkt wird. Die durch die Ziegen verursachten Schäden an den Flechtenbeständen erwiesen sich als verheerend. An praktisch allen Bäumen waren die Flechten, sofern sie durch aufsteigende Lappen Zugriff

boten, in Reichweite abgerissen bzw. abgefressen. Besonders betroffen war die Lungenflechte (*Lobarion pulmonaria*), deren Lager größtenteils stark vom Stamm abstehen, aber auch Lager der extrem seltenen *Ricasolia amplissima* waren betroffen. Der umfangreichste Bestand der Lungenflechtengesellschaft in Deutschland außerhalb der Alpen, ein Flechtenbestand von nationaler Bedeutung mit zahlreichen vom Aussterben bedrohten Arten, wurde damit stark beschädigt.

# A sketch of the lichen biota in a Renosterveld vegetation habitat

VOLKMAR WIRTH, HARRIE J. M. SIPMAN & ODETTE CURTIS-SCOTT

## Abstract

A sketch of the lichen vegetation of the Haarwegskloof Renosterveld Reserve near Bredasdorp (Western Cape, South Africa) is presented. This reserve is a representative example of renosterveld vegetation, which replaces the better known fynbos in relatively dry regions on more fertile, clay- and shale-based soils. Our sketch is a first attempt to characterize the lichen biota of a renosterveld area. The rather low number of 76 encountered species reflects the absence of aged trees and large rock formations and occasional bushfires. However, the significance of the species is great because most have very restricted distributions in southern Africa. Among the epiphytic lichens Physciaceae and *Xanthoria*-relatives prevail, while on soil and on rock the genus *Xanthoparmelia* is by far the most important, with 22 species, among them several endemics.

## Kurzfassung

### Eine Skizze der Flechtenbiota in einem Renosterveld-Habitat.

Die Flechtenvegetation des Haarwegskloof Renosterveld Reserve bei Bredasdorp (Western Cape, Südafrika) wird skizziert als ein Beispiel für die Flechtenbiota in der Renosterveld-Vegetation, welche gegenüber dem auf sauren, nährstoffarmen Böden wachsenden Fynbos auf relativ nährstoffreichen Ton- und Schieferböden und in trockeneren Gebieten vorkommt. Mit dieser Artenliste wird erstmals die Flechtenvegetation eines Renosterveld-Gebietes charakterisiert. Die nicht sehr hohe Zahl von 76 registrierten Arten spiegelt das Fehlen von älteren Bäumen und größeren Felsbildungen sowie Brandereignisse wider. Dem gegenüber steht die flechtengeographische Bedeutung der Arten, deren Verbreitung zu einem großen Teil auf das südlichste Afrika beschränkt ist. Unter den auf Sträuchern wachsenden Epiphyten herrschen Physciaceae und *Xanthoria*-Verwandte vor, unter den boden- und gesteinsbewohnenden Flechten Arten der Gattung *Xanthoparmelia*, von der 22 Arten gefunden wurden.

## Authors

Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH, Friedrich-Ebert-Straße 68, D-71711 Murr, Germany;

E-Mail: volkmar.wirth@online.de

Dr. HARRIE J. M. SIPMAN, Freie Universität, Botanischer Garten und Botanisches Museum, Königin-Luise-Straße 6-8, D-14195 Berlin, Germany;

E-Mail: H.Sipman@bgbm.org

Dr. ODETTE CURTIS-SCOTT, Overberg Lowlands Conservation Trust, 3 de Kock street, 7170 Napier, South Africa; E-Mail: info@overbergrenosterveld.org.za

## 1 Introduction

The Cape Floristic Region (CFR) in the southernmost region of South Africa is recognized as one of the World's 34 Biodiversity Hotspots (MYERS 1990, MYERS 2003), is the richest of the World's six Floral Kingdoms (with over 9000 species) and is significantly threatened by a plethora of issues, including infestations by exotic invasive plants, transformation for development and agriculture and general habitat degradation associated with mismanagement (REBELO 1992, ROUGET et al. 2003, RAIMONDO et al. 2009). Within the CFR are two main Biomes: the Karoo and the Fynbos Biomes. Within these Biomes are over 120 different vegetation types. 'True' fynbos vegetation tends to be concentrated in mountainous and coastal regions within the CFR and is generally associated with poor, acidic, sandy soils. Fynbos vegetation types are typified by a dominance of proteas, ericas (heather) and restios (reeds) and are fire-adapted and fire-dependent systems. However, in the lowlands of the CFR, vegetation typically changes to renosterveld, in response to interactions between lower rainfall and a change to relatively more fertile, clay- and shale-based soils. Renosterveld is typified by the absence of the three main 'fynbos indicators' (proteas, ericas and restios) and tends to be dominated by Asteraceous shrubs (i.e. woody shrubs belonging to the daisy family) and perennial C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> grasses.

Compared with adjacent fynbos habitats, renosterveld tends to have an overall grey appearance, due to the dominance of asteraceous shrubs and in particular, the renosterbos *Elytropappus rhinocerotis*. It is also a grassier habitat and is richer in forbs, annuals and geophytes than fynbos habitats (REBELO 1992). Renosterveld is renowned for its exceptionally high levels of geophyte diversity (COWLING 1983, PATERSON-JONES 1998).

Lowland renosterveld vegetation types have been severely transformed, with > 90 % of them having been ploughed for agricultural development (KEMPER et al. 1999, McDOWELL & MOLL 1992). According to the SANBI & DEAT's (2009)

Threatened Ecosystems of South Africa, about 12 % of the original extent of all renosterveld types in the Overberg still remains – although other estimates are as low as 4-6 %. Renosterveld is listed as Critically Endangered and is at high risk of functional extinction. The viability of renosterveld as a functioning ecosystem is influenced by a suite of factors, from those occurring as a result of significant shifts in management regimes to those occurring as a result of significant fragmentation and habitat loss.

The man-induced transformation of renosterveld started with the arrival of the first European settlers in the mid-late 1600's, who started by exterminating most large game species and then began to plough land for crop cultivation. However, the most significant losses occurred over the last 50-100 years. Today, almost all remnant renosterveld is found on privately-owned land, making it very vulnerable to the deleterious effects of poor management.

There are four different types of Renosterveld in the Overberg: Rûens Silcrete Renosterveld, Western Rûens Shale Renosterveld, Central Rûens Shale Renosterveld and Eastern Rûens Shale Renosterveld (MUCINA & RUTHERFORD 2006). All are listed as Critically Endangered (SANBI & DEAT 2009). The Overberg 'grain-belt' (i.e. previously renosterveld regions) comprises a variety of cash crops (wheat, barley, canola, oats) as well as lucerne pastures for livestock (mostly sheep and cattle). Essentially, food crops are planted on a rotational basis and alternated with lucerne as artificial pasture for livestock. Almost all crops depend on winter rain and as with all extensive monocultures, a substantial amount of pesticide and herbicide is used on these crops.

Research has shown that even a fragment of only a few hectares of renosterveld can contain exceptionally high plant diversity (CURTIS et al. 2013, KEMPER et al. 1999) and new plant species are still being discovered (CURTIS et al. 2013, DUNCAN 2017, MAGEE et al. 2016). While the flora in renosterveld is generally well-described, the lichen biota have been poorly explored, suggesting that there are species and communities of lichen yet to be discovered and described.

There are very few descriptions of the lichen biota at distinct sites or locations within South Africa and particularly in any of the Critically Endangered Renosterveld vegetation types, which have been largely unexplored by lichen biologists. In this study, we explore the lichen diversity on a renosterveld reserve in the Eastern Rûens Shale

Renosterveld and present a register of the species recorded here to date, during three short site visits. Despite the short sampling period, given the scarcity of information on cryptogams in this region, this study adds great value to the overall biodiversity inventory for this vegetation type. It also highlights potential indicator species found in healthy, intact patches of renosterveld, which may assist with ecological assessments of other renosterveld sites in future.

Lichens are adapted to special substrate types. They are often specialized on the bark of trees and shrubs, on soil or on rock, where the substrate pH is responsible for further differentiated site selection. Acidic, SiO<sub>2</sub> rich rock types such as quartzite, bear different lichens than rock types poor in SiO<sub>2</sub> and rich in minerals, such as is the case with many magmatic or shale rock (the latter found in the study area). Foliose lichens which grow relatively fast may switch from one substrate type to another, mostly within a small pH-range. Thus some of the more spectacular lichen species may be found on rock or on soil (especially in dry climate regions), or on twigs and on rock.

## 2 Study area

This study took place on the Haarwegskloof Renosterveld Reserve, in the Overberg region of the Western Cape, South Africa. The Overberg essentially lies between Grabouw and Heidelberg (west to east), and includes the Agulhas Plain in the south, with the Riviersonderend and Langeberg Mountains forming its boundary in the north.

There are 23 types of Renosterveld described in the Cape Floristic Region (MUCINA & RUTHERFORD 2006) and these are broadly divided into mountain and lowland renosterveld. The lowlands of the Cape Floristic Region are further divided into two broad types: West Coast and South Coast Renosterveld. The Overberg comprises South Coast Renosterveld, which is further divided into four different vegetation types (Eastern-, Western-, Central-Rûens Shale Renosterveld and Rûens Silcrete Renosterveld).

Due to the extensive transformation of the Overberg lowlands, renosterveld now only persists as hundreds of isolated remnants in a sea of monoculture, varying in size from under 1 ha to 500 ha. However, fewer than 50 remnants are larger than 100 ha. One of the largest and most contiguous remaining remnants is found at Haarwegskloof Renosterveld Reserve, owned by WWF-SA and

managed by the Overberg Renosterveld Conservation Trust. Haarwegskloof (elevation up to 250 m asl.) is located between the towns of Swellendam and Bredasdorp, north of the well-known De Hoop Nature Reserve, east of Cape Agulhas.

Haarwegskloof comprises of Eastern Rûens Shale Renosterveld vegetation and its slopes are dominated by a combination of woody asteraceous shrubs (mostly *Elytropappus rhinocerotis*, *Oedera squarrosa*, *O. uniflora* and *Pteronia incana*) and bunch  $C_3$  grasses (*Pentameris eriostoma*). The valleys form thickets of large, woody shrubs and small trees (up to 2-3 m in height) such as *Chrysanthamoides monilifera*, *Diospyros* spp., *Olea capensis* and *Buddleja saligna*. Hilltops are often dominated by 'quartz patches', comprising a layer of quartz pebbles on shale-derived soils, giving rise to a suite of endemic plants (CURTIS et al. 2013). Scattered on the reserve are low outcrops and piles of quartz and shale rocks that were dumped on the natural portions of the farm when the production lands were developed (Fig. 1, Fig. 2). The shale rocks are fine-grained sedimentary rocks consisting of a mix of flakes of

clay minerals and tiny fragments of other minerals, and are thus more base rich and less acidic on its weathered surface than the quartz rocks.

### 3 Methods

In order to collect a representative sample of the lichen biodiversity of the area, we collected specimens over three short visits to the reserve (October 2015, August and October 2017) from soil, rock and vegetation. The samples were investigated by thin layer chromatography (H. SIPMAN, M. HEKLAU) following ORANGE et al. (2001), except those which were confidentially determinable in the field such as *Teloschistes* species, *Ramalina celastri*, *Physcia adscendens*, *Ph. jakkii* and *Ph. erumpens*. For determination of the species of *Xanthoparmelia* s.l., by far the most important genus in open biota of the Cape region, HALE (1987, 1989, 1990), ELIX (1994, 1997, 1999, 2002), and ESSLINGER (1977, 1986, 2000) were used, for other genera mainly SWINSCOW & KROG (1988), for Physciaceae MOBERG (2004), for *Buellia* s.l. MARBACH (2000), for *Diploschistes*



Figure 1. Renosterveld vegetation near Haarwegskloof Research Center northeast of Bredasdorp (Western Cape) with quartz boulders and *Aloe arborescens*. – all photos: V. WIRTH.



GUDERLEY & LUMBSCH (1996), for *Teloschistes* ALMBORN (1989) and FRÖDÉN & KÄRNEFELT (2007), for *Acarospora* MAGNUSSON (1933). ITS sequences were obtained from Alvalab (Oviedo, Spain) and deposited in Genbank.

During the excursion pictures were made in the field with a Canon EOS, MP-E 65 mm macro lens, using a twin flash. From these, photographs of more than 20 species are presented in this paper, mainly of the genus *Xanthoparmelia*; its members are difficult to determine but often discernable in the field by their habit. The pictures will help conservation managers and ecologists to recognize important species in the region. Many were not published in colour pictures before.

Collecting data: Western Cape, Overberg: 32 km NE of Bredasdorp, Renosterveld Nature Reserve. Locality 1: south of Renosterveld Research Centre, alt. 150-190 m asl, c. 34°21'13" S, 20°19'05" E – 34°21'11" S, 20°19'00" E – 34°21'17" S, 20°18'39" E – 34°21'30" S, 20°18'48" E, 13 and 17 Oct. 2015, leg. VOLKMAR WIRTH, accompanied by ODETTE CURTIS-SCOTT, JANNIE GROENEWALD and RENATE WIRTH, and Oct. 2017, leg. ODETTE CURTIS-SCOTT, accompanied by JANNIE GROENEWALD – Locality 2: NW of Renosterveld Research Centre, alt. 140-190 m asl, 34°19'48.756" S, 20°18'51.588" E – 34°19'57.468" S, 20°18'52.775" E – 34°19'47.352" S, 20°18'52.308" E – 34°19'46.452" S, 20°18'52.667" E, 144 m – 34°19'46.81" S, 20°18'52.416" E, 144 m, leg. ODETTE CURTIS-SCOTT, Oct. 2017.

Samples are deposited in the herbaria of the Botanical Museum at Berlin (B) and (a small set) of the State Museum of Natural History at Stuttgart (STU).

#### 4 Recorded species

##### *Acarospora laevigata* H. MAGN.

On shale rock outcrops; known only from South Africa. Samples: B 60 0198380, B 60 0201715, B 60 0198380.

##### *Acarospora* sp.

A brown species with reddish apothecia on quartz rocks; not collected.

##### *Arthonia sytnikii* S.Y. KONDR.

A lichenicolous fungus forming little black dots on *Dufourea dissectula* on *Galenia africana* twigs; known from Australasia and South Africa. Sample: B 60 0202456.

##### *Arthonia* sp.

A lichenicolous fungus growing in apothecia of cf. *Immersaria athroocarpa*, on shale rock outcrops. Sample: B 60 0201766.

##### *Baculifera micromera* (VAIN.) MARBACH

A common species on twigs of shrubs (*Diospyros*, *Dodonaea*, *Oedera squarrosa*, *Olea europaea* subsp. *africana*, *Searsia*); widely distributed in tropical to subtropical South America and southern Africa. Samples: B 60 0202466, B 60 0202459; ITS sequences: MH714512, MH714513.

##### *Buellia stellulata* (TAYLOR) MUDD s.l.

A species of the *Buellia stellulata*-group, often as a pioneer on hard quartz rocks; widespread on acidic and on basic siliceous rock, frequent, also in southern Africa.

##### *Buellia tetrapla* (NYL.) MÜLL. ARG. (Fig. 3)

On twigs and stemlets of shrubs (e.g. *Gymnosporia heterophylla*), with *Hypotrachyna revoluta*, *Haematomma persoonii* and cf. *Ramboldia*; known from all subtropical regions of the southern hemisphere. Samples: B 60 0198379, STU-Wirth 37084 (with *Haematomma p.*)

##### *Caloplaca haematodes*

(A. MASSAL.) ZAHLBR. (Fig. 2)

On quartz ridges, usually with *Buellia* cf. *stellulata*; known from southern Africa. Samples: B 60 0201753, B 600198375.

##### *Caloplaca rubelliana* (Ach.) Lojka

On shale rock outcrops; widespread in warm-temperate to subtropical regions. Sample: B 60 0198374.

##### *Caloplaca* sp.

A tiny lichen, regularly associated with *Baculifera micromera*; it occurs as scattered, tiny, orange apothecia between *Baculifera* on twigs of *Dodonaea*, *Oedera squarrosa*, *Galenia africana*. Samples: B 60 0202467, B 60 0202460.

##### *Candelaria* cf. *pacifica* WESTB.

On *Asparagus*, *Dodonaea*, *Oedera*; forming very small squamules, unusually small for *C. pacifica*. Samples: B 60 0202459, B 60 0202469.

##### *Candelariella* sp.

On shale rock, species with soralia, with *Lecidella* sp. Sample: B 60 0201749.



Figure 2. Renosterveld near Haarwegskloof Research Center; quartz outcrops in the investigated area, covered by the pale greenish *Xanthoparmelia phaeophana* and the red *Caloplaca haematodes*.



Figure 3. *Buellia tetrapla* on twigs of shrubs (width 1.1 cm).



Figure 4. *Diploschistes euganeus* on shale rock (width 0.7 cm).



**Catillaria** sp.

On shale rock. Sample: B 60 0198381.

**Chrysothrix xanthina** (VAIN.) KALB

On stems of shrubs and small trees on rain-protected sites, as powdery bright yellow to yellowish green covering; widespread and common in tropics and subtropics. Samples: STU-Wirth, B 60 0202469; ITS sequence: MH714516.

**Dufourea dissectula** (S.Y. KONDR. & KÄRNEFELT)

FRÖDÉN, ARUP & SÖCHTING

On twigs of *Galenia africana* and *Gymnosporia heterophylla*; known mainly from South Africa. Samples: STU-Wirth 38303, B 60 0202463, B 60 0202479; ITS sequence: MH714518.

Resembles the widespread and well-known *Xanthoria parietina* (L.) TH. FR., but differs by the more deeply dissected, narrower, flatter lobes without raised terminal margins.

**Dufourea inflata** (EICHENB., APTROOT &

HONEGGER) FRÖDÉN, ARUP & SÖCHTING

On *Gymnosporia heterophylla* twig, together with *Flavoparmelia soredians*, *Physcia jackii*, *Ramalina celastri*, *R. lacera*, *Parmotrema reticulatum*, *Usnea leprosa*; known only from South Africa. Sample: B 60 0202480.

**Diploschistes euganeus**

(A. MASSAL.) ZAHLBR. (Fig. 4)

On shale rock, with *Flavoparmelia soredians*; known in semiarid warm zones world-wide, in Europe northwards up to temperate regions (very rare in France, Germany and Poland). Sample: B 60 0201764 (no substances).

**Flavoparmelia rutidota** (HOOK. f. & TAYL.) HALE

On stems and twigs of asteraceous shrubs; one of the few foliose epiphytes in the reserve producing apothecia; in subtropical regions of the southern hemisphere, extending into North America. Sample: accompanying *Physcia jackii* in B 60 0198394.

**Flavoparmelia soredians** (NYL.) HALE

On shrubs (e.g. *Asparagus mariae*, *Diospyros* sp., *Dodonaea* sp., *Gymnosporia heterophylla*) and on rock; widespread in warm-temperate to tropical, more or less oceanic regions. Samples: B 60 0201769, B 60 0198396 (usnic, salazinic acids).

**Haematomma persoonii**

(FÉE) A. MASSAL. (Fig. 5)

On shrubs (e.g. *Elytropappus*, *Gymnosporia* sp., *Olea europaea*), with *Hypotrachyna revoluta*, *Ochrolechia africana*, *Buellia tetrapla*; in tropical and adjacent regions worldwide (STAIGER & KALB 1995). Samples: B 60 0201756 (atranorin, ?sphaerophorin), STU-Wirth 37004 (atranorin, sphaerophorin), STU-Wirth 36562 (atranorin, sphaerophorin), STU-Wirth 37084.

**Heterodermia speciosa** (WULFEN) TREVIS.

On shrubs, rare; widespread species.

**Hypotrachyna revoluta** (FLÖRKE) HALE

On shrubs, with *Haematomma persoonii*; widespread in oceanic regions of the tropical to temperate zones. Samples: B 60 0201756 (atranorin, tr. lecanoric, gyrophoric, ?methylhiassic agg. acids); B 60 0198379, STU-Wirth 36562 (with *Haematomma* p.)

**Lecanora pseudargentata** LUMBSCH

On shrubs (*Elytropappus*, *Olea europea* subsp. *africana*, *Gymnosporia heterophylla*, *Searsia rehmanniana*); widespread from tropical America to Australasia. Samples: B 60 0198366 (atranorin, gangaleoidin), B 60 0198394 (atranorin, gangaleoidin), B 60 0202457, B 60 0202477; ITS sequences: MH714514, MH714515.

The species resembles *L. argentata* by the apothecia with white margins and brown discs, and differs by the brownish epihymenium with crystal layer on top (Pol +) which dissolves after applying KOH (LUMBSCH 1994).

**Lecanora** sp.

On rock, species with a whitish thallus and blackish apothecia. Sample: B 60 0201768 (atranorin, gangaleoidin, zeorin).

**Lecidea terrena** NYL.

On shale rock; in Australasia and South Africa. Samples: B 60 0201751, B 60 0201765 (both with confluent acid).

**Lecidella** sp.

On shale rock; with *Flavoparmelia soredians*, *Candelariella* sp., *Buellia* sp. Samples: B 60 0201749, B 60 0198376.

**Ochrolechia africana** VAIN. (Fig. 6)

On shrubs (e.g. *Elytropappus rhinocerotis*, *Olea*), with *Usnea leprosa*, *Buellia* sp.; widespread in



Figure 5. *Haematomma personii* on stems of little trees (width ca. 3.8 cm).



Figure 6. *Ochrolechia africana* on twigs of shrubs (width 1.1 cm).



Figure 7. *Parmotrema austrosinense* on twigs of shrubs (width ca. 8 cm).

tropics and subtropics. Samples: B 60 0198377, B 60 0202472, STU-Wirth.

***Parmotrema austrosinense*** (Zahlbr.) Hale  
(Fig. 7)

On twigs and stems of shrubs (e.g. *Elytropappus rhinocerotis*, *Dodonaea*, *Gymnosporia* sp., *Olea europaea* ssp. *africana*, *Diospyros* sp.), with *Parmotrema reticulatum*; widespread in tropics and subtropics. Sample: STU-Wirth.

One of the most frequent and striking species on shrubs in the study area.

***Parmotrema cooperi*** (J. Steiner & Zahlbr.) Sérus.

On twigs and stems of shrubs, with *Parmotrema reticulatum*; south and central Africa, tropical Asia, Australia. Sample: B 60 0198368 (atranorin, lecanoric acid).

***Parmotrema norsticticum*** (G. N. Stevens)

A. Crespo, Divakar & Elix

A common but inconspicuous lichen on twigs of various shrubs, e.g., *Asparagus mariae*, *Dodonaea* sp., *Elytropappus rhinocerotis*, *Gymnosporia heterophylla* and *Oedera squarrosa*. First report of this Australian species in South Africa. Samples: B 60 0202461, B 60 0202464, B 60 0202473 (all three atranorin, norstictic, salazinic acids), present as admixture in further samples; ITS sequences: MH714509, MH714510, MH714511.

This foliose lichen resembles much *Crespoa carneopruinata* (Zahlbr.) Lendemer & B. P. Hodk. and *C. crozalsianum* (B. de Lesd. ex Harm.) Lendemer & B. P. Hodk. However, it forms smaller thalli with few, elongate lobes, which are tightly adnate on the twigs. Chemically it differs by the absence of stictic acid and the presence of norstictic and salazinic acid as dominant secondary products. The Australian specimens of *P. norsticticum* (Elix 1994, sample sent by J. Elix tested) differ by the absence of salazinic acid and the presence of substantial amounts of stictic acid. Their ITS sequences are very similar, however, and are closer to *Parmotrema* than to *Crespoa*.

***Parmotrema reticulatum*** (Taylor) M. Choisy

On shrubs (*Elytropappus*) and on rock (with *Xanthoparmelia phaeophana*); widespread in tropical/subtropical regions and in oceanic temperate areas. Sample: B 60 0201778 (atranorin, salazinic acid).

***Parmotrema tinctorum*** (Despr. ex Nyl.) Hale

On stems of shrubs and little trees; widespread in tropical and subtropical regions.

***Pertusaria dispersa*** Vain.

On twigs of shrubs, frequent on smooth bark (e.g. *Asparagus*, *Elytropappus rhinocerotis*, *Gymnosporia*, *Oedera*), with *Ochrolechia africana*, *Pertusaria pustulata*, *Teloschistes puber*. Distribution poorly known, perhaps restricted to South Africa. Samples: B 60 0201757 (thiophaninic, stictic acids), B 60 0202465 (thiophaninic, stictic, constictic acids), B 60 0202475 (thiophaninic, stictic, constictic acids), B 60 0202471 (thiophaninic, stictic, constictic acids).

Habitually quite similar to *P. leioplaca* but thallus yellowish, C+ orange, and ascospores two per ascus.

***Pertusaria pustulata*** (Ach.) Duby

On twigs of shrubs on smooth bark (e.g. *Elytropappus rhinocerotis*), with *Ochrolechia africana*, *Pertusaria dispersa*, *Teloschistes puber*; widespread, also in temperate regions of the northern hemisphere. Sample: B 60 0201757 (2-chloro-6-O-methylnorlichexanthone, hypostictic, stictic, constictic acids).

***Phacopsis australis*** Aptroot & Triebel

Parasitic on *Xanthoparmelia condyloides*; known only from South Africa. Sample: in its host, B 60 0201799.

***Physcia adscendens*** (Fr.) Oliv.

On twigs of shrubs (e.g. *Gymnosporia heterophylla*); very widespread in cold to subtropical regions worldwide and frequent on nutrient-rich bark. Sample: B 60 0202478.

***Physcia erumpens*** Moberg

On stems of shrubs; known from central and southern Africa, the Americas, the Philippines and Macaronesia. Sample: B 60 0198378 (atranorin, zeorin).

***Physcia jackii*** Moberg

On stems of shrubs (e.g. *Searsia rehmanniana*, *Gymnosporia*), with *Usnea leprosa*, *Flavoparmelia rutidota*, *Lecanora pseudargentata*, *Ramalina celastri*, *Traponora*, *Physcia adscendens*; restricted to Australia and South Africa. Samples: B 60 0198394, B 60 0202474.



***Physcia poncinsii* HUE**

On twigs of *Asparagus mariae* and *Gymnosporia heterophylla*; widespread in America, Africa and Australia. Sample: B 60 0202470.

***Protoparmelia rogersii* ELIX**

On quartz rocks; first African record for the species described from Australia. Sample: B 60 0201750 (alectoronic acid); STU-Wirth.

***Psora* aff. *crenata* (TAYLOR) REINKE (Fig. 8)**

On loamy and stony soil; known from southern Africa. Samples: B 60 0201763; B 60 0201817; STU-Wirth.

The probably new species is under investigation by EINAR TIMDAL.

***Ramalina celastri* (SPRENG.) KROG & SWINSCOW**

On twigs of shrubs (e.g. *Asparagus mariae*, *Dodonaea* sp., *Elytropappus rhinocerotis*, *Gymnosporia heterophylla*, *Oederia squarrosa*, *Olea europaea*, *Searsia rehmanniana*), frequent, with *Parmotrema*, *Hypotrachyna*, *Usnea*, *Ramalina* cf. *pusiola*; frequent in Western Cape; widespread in tropical and subtropical regions worldwide. Samples: B 60 0198371 (tr. usnic acid), B 60 0202452, STU-Wirth; ITS sequences: MH714506, MH714507.

***Ramalina lacera* (WITH.) J. R. LAUNDON**

On twigs of *Gymnosporia heterophylla*; widespread in subtropical, coastal areas of America, Africa and Europe. Samples: B 60 0202478, B 60 0202477; ITS sequence: MH714508.

***Ramalina* cf. *pusiola* MÜLL. ARG.**

On twigs of shrubs, with *Ramalina celastri*; widespread in tropical regions. Sample: B 60 0198371 (sekikaic acid agg.).

**cf. *Ramboldia***

On shale rock outcrop. Sample: B 60 0201767 (atranorin, ?2'-methylperlatolic acid).

***Rinodina ficta* (STIZENB.) ZAHLBR.**

Small thalli on twigs of *Dodonaea* sp. and *Oederia squarrosa*; known from subtropical regions in both hemispheres. Samples: B 60 0202462, B 60 0202468.

***Teloschistes chrysophthalmus***

(L.) TH. FR. (Fig. 9)

On shrubs (e.g. *Oederia squarrosa*, *Gymnosporia heterophylla*); widespread in warm regions

of Africa, North and South America, Australia, New Zealand and southern Europe. Sample: STU-Wirth, B 60 0201777, B 60 0202459; ITS sequence: MH714519.

Often found as very tiny, nevertheless fruiting specimens.

***Teloschistes flavicans* (SW.) NORM.**

On asteraceous shrubs; worldwide in tropical and subtropical and mild temperate regions.

***Teloschistes puber* (ACH.) ALMB.**

On twigs and stemlets of shrubs; endemic to western and southern parts of South Africa and Namibia. Sample: B 60 0201815.

***Traponora globosa* APTROOT**

On stemlets and twigs of shrubs (*Dodonaea*, *Diospyros*, *Olea*), with *Physcia jackii*, *Usnea leprosa*, *Flavoparmelia rutidota*, *Lecanora pseudargentata*, *Ramalina celastri*, *Physcia adscendens*. Samples: B 60 0198394, B 60 0202459.

This genus of minute lichens is poorly known and rarely reported. The small size makes these lichens difficult to identify. The species is pantropical, known from Papua New Guinea, Thailand, Philippines, Brazil and Madagascar (APTROOT 2009), Dr A. Aptroot (Soest, The Netherlands) was so kind to check specimen B 60 0202459.

***Usnea leprosa* MOTYKA (Fig. 10)**

On stemlets and twigs of shrubs (*Diospyros*, *Dodonaea* sp., *Gymnosporia heterophylla*, *Oederia squarrosa*), with *Ramalina celastri*, *Physcia adscendens*, *Ph. jackii*, *Flavoparmelia rutidota*; distribution unclear, in view of the taxonomic difficulties in the genus *Usnea*. Samples: B 60 0198394 (usnic, norstictic acids), B 60 0198369 (usnic, norstictic acids), B 60 0201816 (usnic, norstictic acids), B 60 0202478 (usnic, norstictic, stictic, constictic acids).

***Usnea rubicunda* var. *spilota***

(STIRT.) G. N. STEVENS (Fig. 11)

On twigs of shrubs (with *Usnea leprosa*) and on quartz rock; in mild and warm oceanic regions worldwide. Sample: B 60 0198370 (usnic, norstictic, salazinic acids).

***Usnea undulata* STIRT.**

On twigs and stemlets of shrubs; world distribution uncertain, known from Africa. Sample: B 60 0198373 (usnic, norstictic, galbinic acids).



Figure 8. *Psora* aff. *crenata* on loamy earth (width 2.1 cm).



Figure 9. *Teloschistes chrysophthalmus* (width 2 cm).



Figure 10. *Usnea leprosa* on dead twigs (width ca. 9 cm).



Figure 11. *Usnea rubicunda* on quartz rock (width ca. 10 cm).



Figure 12. *Xanthoparmelia amphixanthoides* (width 2.1 cm).



Figure 13. *Xanthoparmelia cafferensis* (width 2.1 cm).



***Xanthoparmelia amphixanthoides***

(J. STEINER &amp; ZAHLBR.) HALE (Fig. 12)

On loamy soil, with *X. molliuscula*; endemic to the Cape Provinces. Samples: B 60 0201808 (usnic, tr. norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids), B 60 0201807 (usnic, chalybaeizanic, salazinic acids).

Characteristic are the often free-growing cushions and carpets of sublinear lobes only 0.7-1.5 mm wide, a pale brown underside and the K+ red reaction of the medulla. Similar to *X. molliuscula* which is K+ yellow and which produces often many terete lobes.

***Xanthoparmelia cafferensis***

(ESSL.) O. BLANCO et al. (Fig. 13)

On loamy soil and on quartz rock; known only from South Africa. Samples: B 60 0201814, B 600201781, B 60 0201782, B 60 0201779, B 60 0201780 (all with olivetoric acid), STU-Wirth.

***Xanthoparmelia capensis*** HALE (Fig. 14)

On rock, often with *X. phaeophana* on top of rocks, also with *X. vs. squamariata*; endemic to Cape Provinces. Samples: B 60 0201801 (usnic, tr. norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids), B 600201789 (usnic, tr. norstictic, ?galbinic, salazinic acids); ITS sequences: MH714500, MH714501.

A species tightly adnate on rock and producing globose to subcylindrical isidia. *X. isidiigera* is distinguished by the thinner cylindrical isidia and the occurrence of pycnidia.

***Xanthoparmelia chalybaeizans***

(J. STEINER &amp; ZAHLBR.) HALE (Fig. 15)

On shale rock; southern Africa. Samples: B 60 0201773 (usnic, chalybaeizanic, salazinic acids), B 60 0201774 (usnic, tr. norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids), B 60 0201774 (usnic, tr. norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids), B 60 0201783 (usnic, norstictic, tr. ?lusitanic, chalybaeizanic, salazinic acids); ITS sequences: MH714503, MH714504.

***Xanthoparmelia condyloides***

(KUROK.) ELIX (Fig. 16 below)

On quartz rock, with *Xanthoparmelia substenophylloides*; endemic to Cape Provinces. Sample: B 60201799 (atranorin, tr. norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids).

***Xanthoparmelia diadeta*** (HALE) HALE

On rock, with *Buellia stellulata*; in eastern and

southern Africa. Sample: B 60 0198384 (usnic, norstictic, salazinic acids).

***Xanthoparmelia glabrans***

(NYL.) O. BLANCO et al. (Fig. 17)

On shale rock; widespread in mediterranean and subtropical biomes, in both hemispheres. Sample: B 60 0201784 ( $\alpha$ -collatolic, alectoronic acids).

***Xanthoparmelia gyrophorica*** HALE (Fig. 18)

On loamy soil; southern Africa. Sample: B 60 0201803 (usnic, methylhiassic acid agg.).

***Xanthoparmelia hypopsila***

(MÜLL. ARG.) HALE (Fig. 19)

On loamy soil, with *Acarospora* sp.; southern Africa and southern South America. Sample: B 60 0201810 (usnic, norstictic, ?lusitanic, stictic, tr. cryptostictic, ?constictic acids).

A species with irregular to sublinear lobes, adnate to loosely adnate on rock, more rarely on soil, with a black underside (medulla K+ red).

***Xanthoparmelia leonora***

(SPRENG. ex A. MASSAL.) HALE (Fig. 20)

On loamy soil, often with *X. amphixanthoides*. Samples: B 60 0201804 (usnic, tr. fumarprotocetraric, succinprotocetraric acids), B 60 0201788 (usnic, tr. fumarprotocetraric, ?protocetraric acids), STU-Wirth.

A very conspicuous species which is nearly free-growing on soil, often together with the tiny-lobed *X. amphixanthoides* (Fig. 12) or *X. molliuscula*. The up to 4 mm broad, long lobes with big apothecia (up to 5 mm wide) are diagnostic.

***Xanthoparmelia marroninipuncta***

(BRUSSE) HALE (Fig. 21)

On quartz rocks; known only from South Africa. Samples: B 60 0201793, B 60 0201792 (usnic, protocetraric acids, red pigments), STU-Wirth 38134. The black spots on the thallus are unique in the genus. They give the impression of being a parasite.

***Xanthoparmelia molliuscula***

(ACH.) HALE (Fig. 22)

On soil, on rocks and pebbles of sandstone, quartz; known from southern Africa, Australia, New Zealand. Samples: B 60 0201796 (usnic, norstictic, ?lusitanic, stictic, tr. cryptostictic, ?constictic acids.), B 60 0201797 (usnic, norstictic, lusitanic, stictic, ?constictic acids), B 60 0201795 (usnic, norstictic, ?lusitanic, stictic, tr. cryptostictic, ?constictic acids), B 60 0201811





Figure 14. *Xanthoparmelia capensis* (width 2.1 cm).



Figure 15. *Xanthoparmelia chalybaeizans* (width 3.7 cm).



Figure 16. *Xanthoparmelia condyloides* (below) and *X. cf. substenophylloides* (width 1.1 cm).



Figure 17. *Xanthoparmelia glabrans* (width 2.1 cm).



Figure 18. *Xanthoparmelia gyrophorica* (width 4.8 cm).



Figure 19. *Xanthoparmelia hypopsila* (width 2.8 cm).





Figure 20. *Xanthoparmelia leonora* (width 2.1 cm).



Figure 21. *Xanthoparmelia marroni-nipuncta* (width c. 3.2 cm).



Figure 22. *Xanthoparmelia molliuscula* (width 4.2 cm).

(usnic, norstictic, ?lusitanic, stictic, tr. cryptostictic, ?constictic acids), B 60 0201798 (usnic, norstictic, lusitanic, stictic, ?constictic acids), STU-Wirth 36549 (usnic, norstictic, lusitanic, stictic, cryptostictic, ?constictic acids).

A nearly vagrant species, quite similar in habitus to *X. amphixanthoides* which has a K+ red medulla. One of the most important foliose lichens on soil in the area.

***Xanthoparmelia molybdiza* (NYL.) ELIX**

On shale rock, with *Xanthoparmelia chalybaeizans*, *Buellia* sp.; known from East Africa, South Africa. Sample: B 60 0201772 (atranorin, lecanoric acid).

***Xanthoparmelia perplexa***

(STIZENB.) HALE (Fig. 23)

On quartz rock outcrop, with *Buellia* sp.; endemic to Cape Provinces. Samples: B 60 0201754 (usnic, norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids), B 60 0201802 (usnic, tr. norstictic, chalybaeizanic, salazinic acids).

A species which grows closely adnate to rock. It appears nearly areolate-crustose in the center.

***Xanthoparmelia phaeophana***

(STIRT.) HALE (Fig. 2, 24)

On soil and quartz rock, covering often several dm<sup>2</sup>, overgrowing other lichens; widespread in eastern and southern Africa, furthermore in Bourbon, Madagascar, Kerguelen Islands. Samples: B 60 0201787 (usnic, tr. fumarprotocetraric, protocetraric, physodalic acids), B 60 0201786 (usnic, tr. fumarprotocetraric, protocetraric acids), B 60 0201785 (usnic, tr. fumarprotocetraric, ?protocetraric acids), STU-Wirth 38291. One of the most important foliose lichens on rock in the area.

***Xanthoparmelia prodomokosii***

HALE, ELIX & J. JOHNST. (Fig. 25)

On quartz and shale rock; known from Australia and southern Africa. Samples: B 60 0201791, B 60 0201790 (both usnic, hypoprotocetraric, 4-O-demethylnotatic acids).

The species is centrally more or less bullate-areolate, at the thallus margin distinctly foliose.

***Xanthoparmelia prolata***

(HALE) ELIX & J. JOHNST. (Fig. 26)

On soil and rock, loosely attached or nearly free growing; endemic to the Cape Provinces. Sample: B 60 0201762 (atranorin, scabrosins); ITS sequence: MH714505.

***Xanthoparmelia* vs. *squamariata***

(NYL. ex CROMB.) O. BLANCO et al.

On quartz rocks, north facing areas. Samples: B 60 0198392 (protocetraric, tr. fumarprotocetraric acids?), B 60 0201770, B 60 0198388, B 60 0198385.

***Xanthoparmelia subramigera* (GYELN.) HALE**

On top of quartz rocks, with *Xanthoparmelia* vs. *squamariata*; widespread in the subtropics of America, Africa and Japan. Sample: B 60 0198385 (physodalic, fumarprotocetraric, succinprotocetraric acids).

***Xanthoparmelia* cf. *substenophylloides***

HALE (Fig. 16)

On quartz rocks, with *X. condyloides*, *X.* vs. *squamariata*. Samples: B 60 0201799 (usnic, norstictic, lusitanic, stictic, ?constictic acids), B 60 0201805 (usnic, norstictic, tr. lusitanic?, stictic, ?constictic acids).

***Xanthoparmelia waboomsbergensis***

ELIX (Fig. 27)

Known only from the Cape provinces in South Africa. Sample: B 60 0201809 (usnic, norstictic, stictic, ?constictic acids); ITS sequence: MH714502. Characteristic are the small sublinear lobes and a nearly areolate center of the thallus.

***Xanthoparmelia xanthomelanela* ELIX (Fig. 28)**

On quartz rock; endemic to the Cape Provinces. Samples: B 60 0201812, B 60 0201818, B 60 0201800 (all with atranorin, norstictic, lusitanic?, stictic, tr. cryptostictic, ?constictic acids).

***Xanthoria parietina* (L.) TH. FR.**

On *Gymnosporia heterophylla* twigs, a species with a world-wide distribution in cooler climate zones. Sample: accessory in *Usnea leprosa* (B 60 0202478); ITS sequence: MH714517.

At first mistaken for the very similar *Dufourea dissectula*, and recognized by its quite distinct ITS sequence.

**5 The lichen vegetation**

Four main habitat types can be distinguished in the studied area in respect to the lichen vegetation and their adaptation: 1. loamy soil; 2. acid rock, represented by quartz ridges and rocks; 3. mineral-rich rock with subneutral surface conditions (mainly shale rock); 4. bark of stems and twigs of shrubs, e.g. *Elytropappus rhinocerotis*,



Figure 23. *Xanthoparmelia perplexa* (width ca. 4 cm).



Figure 24. *Xanthoparmelia phaeophana* (width ca. 10 cm).



Figure 25. *Xanthoparmelia prodromosii* (width 2.1 cm).





Figure 26. *Xanthoparmelia prolata* (width 2.1 cm).



Figure 27. *Xanthoparmelia wa-boomsbergensis* (width 1.8 cm).



Figure 28. *Xanthoparmelia xanthomelanela* (width 2.1 cm).

*Galenia africana*, *Gymnosporia heterophylla*, *Oederia squarrosa*, *Olea europaea*, *Searsia rehmanniana*.

The lichen vegetation on soil is not very rich in species; it is confined to rather stable patches of naked loamy soil. Quite frequent are a species of the *Psora crenata*-group (Fig. 8), *Xanthoparmelia amphixanthoides* (Fig. 12) with its cushions of very small lobed thalli, *X. molliuscula* (Fig. 22) the very broad-lobed *X. leonora* (20) and the brown *X. cafferensis* (Fig. 13). In the vicinity of rocks some of the species, especially *Xanthoparmelia* may spread from rock to soil (as *X. phaeophana*) and vice versa, or from bark to rock, as in *Usnea rubicunda* or *Parmotrema cooperi*.

The quartz rocks are usually coloured by the pale greenish thalli of *Xanthoparmelia* species, such as *X. marroninipuncta*. On top of the rocks, one often encounters *X. capensis*, together with *X. phaeophana*, the latter being the most frequent representative of the genus in southern Africa according to HALE (1990). Associated with typical foliose *Xanthoparmelia*-species are species from the same genus with thalli which resemble placodioid crustose lichens strongly appressed to the rock surface, which formerly were assigned to the genus *Paraparmelia* (*X. condyloides*, *X. prolata*). Steeper faces bear *Caloplaca haematodes* which colours the corresponding areas deep red. Most crustose species are inconspicuous and of a greyish to brownish color, as in the quite common *Buellia* cf. *stellulata*, *Lecidea terrena*, *Diploschistes euganeus*. Usually parts of the quartz rocks are naked, showing that colonisation of that hard, nutrient-poor substrate is also difficult for lichens. The colonisation by foliaceous lichens in semi-arid environments may occasionally be interrupted by fires (which form a natural part of the cycle in this region). Similarly, parts of the carpet-like covers of some fast growing species such as *Xanthoparmelia phaeophana* may drop during storms and heavy rainfalls.

The epiphytic vegetation houses also some fruticose species which are typically associated with twigs, such as beard lichens of the genus *Usnea*, and *Teloschistes* (*T. flavicans*, *Usnea rubicunda*) and species with flattened to strap-shaped lobes, such as the greenish *Ramalina celastri* and the Golden-eye lichen (*Teloschistes chrysophthalmus*) with its yellow-grey thalli and orange fruiting bodies. The thicker stems are covered mainly by grey foliose species of the genera *Parmotrema*, *Hypotrachyna*, *Heterodermia*, together with the yellowish *Flavoparmelia soledians* and *Flavopar-*

*melia rutidota* and crustose species as *Haematomma personii*, easily recognizable by its deep red fruiting bodies with white margins. All these species may also colonize small twigs.

## 6 Discussion

Habitually the lichen vegetation of Haarwegkloof Renosterveld Reserve on soil and on rock surfaces is dominated by foliaceous thalli of the genus *Xanthoparmelia* s.str., which is characterized by the pale yellowish green to grey green color of the upper thallus surface. Fourteen species were identified in the small study area. Some species may cover several square meters. The genus (sensu stricto, HALE 1990) which is most abundantly represented in semi-arid regions has an evolution center in South Africa containing ca. 250 species. A taxonomical concept of the genus on a molecularphylogenetic basis also includes brown species of the former genus *Neofuscellia* which is represented by three species in the Renosterveld reserve and *Paraparmelia* which is represented by four species. It is predicted that several additional species will be found on forthcoming visits to the reserve.

The dominance of *Xanthoparmelia* within the investigated area is not a peculiar characteristic of renosterveld vegetation; it is equally characteristic to fynbos vegetation, even for that in the Cedarberg mountains or in Namaqualand. However, the species composition is considerably different in the Overberg-region.

Other foliose genera do not play any considerable role on rock surfaces. Occasionally *Parmotrema* species from mainly epiphyte habitats also occur on rock surfaces. Apart from *Xanthoparmelia* the epilithic communities are built up by crustose species, mainly from the genera *Buellia*, *Lecidea*, *Diploschistes* and *Acarospora*. Characteristic for dry habitats are yellow representatives of the latter genus, which is well represented in South Africa (MAGNUSSON 1933).

As trees with thick stems are missing in the renosterveld vegetation, epiphytes are confined to twigs and the relatively thin stems of shrubs. Consequently the spectre/amplitude of ecological potentials is quite limited with regard to substrate and climatic quality. Thick bark with deep crevices which guarantee microhabitats protected against rain are missing, as are bark types with spongy, water storing properties. Only the bright yellow to yellow-green powdery crusts of *Chrysothrix xanthina* represents the ombrophobous life type.

Despite the low substrate diversity, branches of shrubs may contain a considerably rich lichen community. This is especially true for *Gymnosporia heterophylla* (Celastraceae): We found a total of 19 lichen species living on five thin twigs of this phorophyte, collected from one individual plant and collectively measuring only c. 50 cm.

The lifespan of the epiphytes is influenced by the relatively short age of the phorophytes, and is shortened by fire events, thus these species have a higher probability of a shorter lifespan than their rock-inhabiting counterparts. These factors collectively contribute to the phenomenon that the epiphytic biota are comprised mainly of species which are able to reproduce and spread rapidly and effectively and therefore are widespread and frequent on trees or shrubs in open landscape. Some are nearly cosmopolites, such as *Physcia adscendens*, while others are pantropical, such as *Parmotrema austrosinense*, *P. reticulatum*, *Flavoparmelia soredians*, *Ramalina celastri*, *Teloschistes flavicans*, and *Haematomma persoonii*. Endemic species are an exception, for example *Dufourea inflata*, *Teloschistes puber*.

The epilithic lichen biota of the renosterveld and fynbos vegetation types are unique, in terms of their diversity and levels of endemism. The species, in particular the members of the dominant genus *Xanthoparmelia*, tend to have a much more restricted distribution than their epiphytic counterparts. Only very few are widespread. Many are endemic to South Africa, mainly the Cape Region, while some show a south African-Australian disjunction (a Gondwanaland distribution), as with *X. molliuscula*. In Australia the genus has a second major center of speciation with very similar species numbers, comprising ca. 170 species (sensu str.) or 250 (sensu lato) respectively, but spread over a much larger area and without a concentration like in Cape Province. Of 20 completely identified *Xanthoparmelia* species on our list, eight are known only from the Cape Province, four only from South Africa in wide sense; three are more widespread in southern Africa; two are shared between South Africa and Australasia, one is shared between South Africa and South America, and two are widespread over several continents.

The fact that a very short collecting trip in a very restricted area of the Renosterveld Reserve provided evidence of 73 lichen species, including eight endemics of the Cape Province, and three lichenicolous fungi (among them one possibly undescribed *Arthonia* sp.), illustrates that lichens

are a valuable part of the plant diversity for which this vegetation type is renowned. The total figure of 73 lichens is not particularly high and reflects the scarcity of large rocks and big trees. In some tropical forests a single tree may have well over 100 species. Special is the high proportion of *Xanthoparmelia* species endemic to the Cape Province.

#### Acknowledgments

We thank very much MARTIN HEKLAU (Stuttgart) for his TLC-Analyses, CARLO ARENDORF from Cape Nature and CHRIS MARTENS (Fynbos Trust) for their help getting an export permit for the samples, JANNIE GROENEWALD for accompanying us and assisting with collections. ANDRÉ APTROOT (Soest, The Netherlands) kindly identified the *Traponora* species, EINAR TIMDAL (Oslo) commented on *Psora* aff. *crenata*. V. WIRTH is very grateful for the support by PETER KRUMAR (Stanford) for enabling him to stay in the Western Cape and for transporting specimens to Germany.

#### Literature

- ALMBORN, O. (1989): Revision of the lichen genus *Teloschistes* in Central and Southern Africa. – *Nordic Journal of Botany* **8**: 521-537.
- APTROOT, A. (2009): The lichen genus *Traponora*. – *Bibl. Lichenol.* **100**: 21-30.
- COWLING, R. M. (1983): The occurrence of C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> grasses in fynbos and allied shrublands in the southeastern Cape, South Africa. – *Oecologia* **58**(1): 121-127.
- CURTIS, O. E., STIRTON, C. H. & MUASYA, M. (2013): A conservation and floristic assessment of poorly known species rich quartz-silcrete outcrops within Rûens Shale Renosterveld (Overberg, Western Cape), with taxonomic descriptions of five new species. – *South African Journal of Botany* **87**: 99-111.
- DUNCAN, G. (2017): Two new species, two rediscoveries and a range extension in *Lachenalia* (Asparagaceae: Scilloideae) from southern and western South Africa. – *Phytotaxa* **316**(3): 261-270.
- ELIX, J. A. (1994): *Parmeliaceae*. – *Flora of Australia*, Volume **55**: 1-380.
- ELIX, J. A. (1997): New species and new combinations in the lichen family *Parmeliaceae* (Ascomycotina) from South Africa. – *Mycotaxon* **63**: 335-343.
- ELIX, J. A. (1999): New species of *Neofuscelia* (lichenized Ascomycotina, *Parmeliaceae*) from the Southern hemisphere. – *Mycotaxon* **71**: 431-456.
- ELIX, J. A. (2002): New species of *Xanthoparmelia* (lichenized Ascomycotina, *Parmeliaceae*) from Africa. – *Lichenologist* **34**: 283-291.
- ESSLINGER, T. L. (1977): A chemosystematic revision of the brown *Parmeliae*. – *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **42**: 1-211.
- ESSLINGER, T. L. (1986): Further reports on the brown *Parmeliaceae* of southern Africa. – *Nordic Journal of Botany* **6**: 87-91.



- ESSLINGER, T. L. (2000): Notes on the brown-colored Parmeliaceae (lichenized Ascomycota) in southern Africa. – *The Bryologist* **103**: 568-591.
- FRÖDÉN, T. & KÄRNEFELT, I. (2007): Two new species of *Teloschistes* J. M. NORMAN: *T. arabicus* and *T. inflatus* and notes on the *Teloschistes* flora of Africa. – *Bibl. Lichenol.* **95**: 183-224.
- GUDERLEY, R. & LUMBSCH, H. TH. (1996): The lichen genus *Diploschistes* in South Africa (Thelotremales). – *Mycotaxon* **58**: 269-292.
- HALE, M. E. (1987): Additions to the *Xanthoparmelia* flora of southern Africa (lichenized Ascomycota, Parmeliaceae). – *Mycotaxon* **29**: 251-266.
- HALE, M. E. (1989): New species in the lichen genus *Xanthoparmelia* (Ascomycotina, Parmeliaceae). – *Mycotaxon* **34**: 541-564.
- HALE, M. E. (1990): A synopsis of the lichen genus *Xanthoparmelia* (VAINIO) HALE (Ascomycotina, Parmeliaceae). – *Smithsonian Contributions to Botany* **74**: 1-250.
- KEMPER, J., COWLING, R. M. & RICHARDSON, D. M. (1999): Fragmentation in South African renosterveld shrublands: effects on plant community structure and conservation implications. – *Biological Conservation* **90**: 103-111.
- LUMBSCH, H. TH. (1994): Die *Lecanora subfusca*-Gruppe in Australasien. – *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **77**: 1-175.
- MAGEE, A. R., CURTIS, O. E. & VAN WYK, B.-E. (2016): A refined circumscription of *Notobubon striatum* and the resurrection of *Dregea collina* ECKLON & ZEYHER (Apiaceae, Apioideae). *Phytotaxa* **266**(1): 27-32.
- MAGNUSSON, A. H. (1933): Supplement to the monograph of the genus *Acarospora*. I. A survey of the species from Southern and Central Africa. – *Annales de Cryptogamie Exotique* **6**: 13-48.
- MARBACH, B. (2000): Corticole und lignicole Arten der Flechtengattung *Buellia* sensu lato in den Subtropen und Tropen. – *Bibl. Lichenol.* **74**: 1-384.
- MCDOWELL, C. & MOLL, E. (1992): The influence of agriculture on the decline of West Coast Renosterveld, south-western Cape, South Africa. – *Journal of Environmental Management* **35**: 173-192.
- MOBERG, R. (2004): Notes on foliose species of the lichen family Physciaceae in southern Africa. – *Symb. Bot. Ups.* **34**(1): 257-288.
- MUCINA, L. & RUTHERFORD, M. C. (eds) (2006): The vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland. – *Strelitzia* **19**: 1-816; South African National Biodiversity Institute, Pretoria.
- ORANGE, A., JAMES, P. W. & WHITE, F. J. (2001): Microchemical methods for the identification of lichens. – *British Lichen Society*.
- PATERSON-JONES, C. (1998): Renosterveld's Floral Treasure: Headed for extinction. – *Africa – Environment and Wildlife* **6**: 27-32.
- RAIMONDO, D., VON STADEN, L., FODEN, W., VICTOR, J. E., HELME, N. A., TURNER, R. C., KAMUNDI, D. A. & MANYAMA, P. A. (eds) (2009): Red List of South African Plants 2009. – *Strelitzia* **25**: 1-668; South African National Biodiversity Institute, Pretoria.
- REBELO, A. G. (1992): Red Data Book species in the Cape Floristic Region: Threats, Priorities and Target Species. – *Transaction of the Royal Society of South Africa* **48**: 55-83.
- ROUGET, M., RICHARDSON, D. M., COWLING, R. M., LLOYD, J. W. & LOMBARD, A. T. (2003): Current patterns of transformation and future threats to biodiversity in terrestrial ecosystems of the Cape Floristic Region, South Africa. – *Biological Conservation* **112**: 63-85.
- STAIGER, B. & KALB, K. (1995): *Haematomma*-Studien. I. Die Flechtengattung *Haematomma*. – *Bibl. Lichenol.* **59**: 3-198.
- SWINSCOW, T. D. V. & KROG, H. (1988). Macrolichens of East Africa. – 7 + 390 S.; London, British Museum (Natural History).



# Historische Lössterrassen in Wäldern und Magerrasen des Kaiserstuhls

REINHOLD TREIBER

## Kurzfassung

Die Lösslandschaft des Kaiserstuhls ist geprägt von Terrassen und Böschungen. Die vorliegende Untersuchung versucht, anhand der Kulturgeschichte die Anfänge der Terrassierung zu klären. Diese reichen wahrscheinlich in die fränkische Zeit zurück, markiert durch die erstmalige urkundliche Erwähnung des Weinbaus im Jahr 769 n. Chr. Mit Hilfe des digitalen Geländemodells konnte berechnet werden, dass rund 322 ha historische Terrassen heute mit Wald und rund 29 ha mit Magerrasen bewachsen sind. Die Terrassenlandschaft war früher wesentlich ausgedehnter als heute, wengleich rund 73 % aller heute bewaldeten Terrassen überwiegend auf klimatisch begünstigten, südlichen und westlichen Hanglagen angelegt wurden. Anhand der kulturgeschichtlichen Daten und dem Alter der Bäume konnte gezeigt werden, dass die Nutzungsaufgabe und Wiederbewaldung mit verschiedenen Kriegereignissen und dem daraus abgeleiteten Mangel an Arbeitskräften zusammenhängen dürfte.

Auf den Terrassen hat sich ein Wald entwickelt, in dem 16 Baumarten erfasst werden konnten. Die Rotbuche dominiert die Bestände. Neben der Robinie sind Esche und Bergahorn besonders häufig, welche auch die meisten Exemplare mit großem Brusthöhendurchmesser stellen. Nach einem zu erwartenden starken Rückgang der Esche durch das Eschentriebsterben ist künftig mit einer weiteren Zunahme der Rotbuche zu rechnen. Der Kaiserstuhl ist ein herausragendes Beispiel für eine terrassierte Kulturlandschaft in Baden-Württemberg.

## Abstract

Terraces and stripes are conspicuous features characterising the landscape of the loess-covered Kaiserstuhl, a small hill range in the southern part of Baden-Württemberg, Germany. The present study addresses the cultural history of terracing which probably dates back to the Franconian period with the first mention of vineyards in 769 A.D. Using a digital terrain model, it could be shown that 322 ha of historical terraces are now covered by woodland while about 29 ha consist of neglected grassland. Although terraces were much more widespread in the past, 73 % of the presently forested terraces were predominantly built on warmer sites like south and west exposed slopes. Culture-historical data as well as age determination of trees indicate that the abandonment of terraces and their spontaneous afforestation is probably linked to a diminished population and manpower bottleneck as a result of several wartime events.

16 different tree species have been recorded for the forests on these terraces, with beeches are dominating these stands. Beside purposely planted species such as black locust, ashes as well as sycamore maple are also quite common, accounting even for the greatest biomass. Considering the prevailing ash-dieback, it is expected that beeches will still expand in these stands. The Kaiserstuhl area is an outstanding example of a terraced landscape in Baden-Württemberg.

## Autor

REINHOLD TREIBER, Im Westengarten 12, D-79241 Ihringen; E-Mail: reinhold.treiber@gmx.de

## 1 Einleitung

Die Terrassierung der Lösshänge prägt das Landschaftsbild im Kaiserstuhl. Dabei sind Terrassen nicht nur auf den heute durch den Weinbau dominierten Flächen vorhanden, sondern prägen auch viele bewaldete Bereiche und einige der vielfach in Naturschutzgebieten liegenden Magerrasen.

Die Terrassierung ermöglichte in der Vergangenheit erst die landwirtschaftliche Nutzung. Es wurde so der Erosion wertvoller Böden entgegen gewirkt, die Bewirtschaftbarkeit wurde durch geringe Hangneigung auf den Terrassen erleichtert und die kleinklimatische Situation verbessert.

Der Kaiserstuhl ist eine von vielen terrassierten alten Kulturlandschaften in Europa. Im Löss, der als Lockergestein leicht durch Handarbeit zu verändern ist, aber auch sehr leicht unter Einfluss von Wasser und Bearbeitung erodiert, war die Anlage von Terrassen eine wichtige Errungenschaft zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Versorgung der Bevölkerung mit Nahrung.

Bereits früh stellten sich verschiedene Autoren wie VON BABO (1860) und LAIS (1933) die Frage, wann die Terrassen entstanden sind und mit der Terrassierung begonnen wurde. Es war eine enorme Arbeitsleistung erforderlich, um die Erdmassen der vielen später vorhandenen Terrassen zu bewegen. An den Hängen wurde Löss abgetragen, um damit die darunter liegende Böschung aufzutragen oder das Erdmaterial zu verlagern und dadurch die Neigung der Terrassen

auszugleichen. Neben den heute noch genutzten Terrassen fallen große Flächen in bewaldeten oder als Grünland genutzten Bereichen auf, die terrassiert sind. Ihre Anlage muss in eine lange zurückliegende Zeit fallen. Bislang unbekannt ist der wahre Umfang der Terrassierung heute nicht mehr landwirtschaftlich genutzter Flächen. Das digitale Geländemodell (DGM) ermöglicht, die unter Wald liegenden Terrassen zu erkennen und abzugrenzen. Das Bild der historischen Landnutzung im Kaiserstuhl wird auf diese Weise wieder sichtbar. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Dimensionen der historischen Terrassierung zu quantifizieren und die Entwicklung auf den wiederbewaldeten Flächen zu dokumentieren.

## 2 Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet ist der Kaiserstuhl, der als herausragende Landmarke und kleines Gebirge vulkanischen Ursprungs mit bis zu 557 m ü. NN Höhe inmitten der südlichen Oberrheinebene liegt und eine Fläche von 105 km<sup>2</sup> bedeckt. Es handelt sich um eine markante Lössterrassen-Landschaft, deren Fläche aktuell zu 42 % vom Weinbau geprägt ist. Kalkreicher Löss bedeckt zu rund 85 % die Oberfläche des Kaiserstuhls und wird bis zu 60 m mächtig (WIMMENAUER et al. 2003). Warmes Klima und geringe durchschnittliche Jahresniederschläge (650-700 mm) kennzeichnen den Naturraum. Die höchste Erhebung ist der Totenkopf-Neunlinden mit 557 m ü. NN. Wälder bedecken im Kaiserstuhl vor allem die Lagen über 400 m ü. NN, steilere Hanglagen und nordexponierte Bereiche. Trockenrasen, Halbtrockenrasen und Wiesen haben ihren flächigen Schwerpunkt vor allem im zentralen Teil des Kaiserstuhls in verschiedenen Naturschutzgebieten.

## 3 Fragestellung

Die Untersuchung soll dazu beitragen, den Umfang und die Ausprägung der historischen Terrassen zu erfassen und auf wiederbewaldeten Flächen die Baumartenzusammensetzung darzustellen. Bislang gibt es keine übergreifende Untersuchung im Naturraum zum Landschaftswandel von einer von Ackerbau und Rebkultur geprägten Nutzung hin zu einer Wald- und Wiesennutzung. Folgende Fragen wurden geprüft:

- Wie alt kann die Terrassierung aufgrund der kulturgeschichtlichen Ausgangslage sein?
- Wie umfangreich ist die Terrassierung heute bewaldeter Hanglagen im Kaiserstuhl?

- Welche Baumarten bestimmen die Vegetation auf heute bewaldeten Terrassen?
- Gibt es auch Terrassierungen auf heute mit Mager- und Trockenrasen bewachsenen Flächen?
- Können Terrassierungstypen unterschieden werden, die auf unterschiedliche Nutzung oder deren Alter Rückschlüsse zulassen?

## 4 Methodik

### 4.1 Baumartenerfassung

Um die Baumarten auf heute bewaldeten Lössterrassen zu dokumentieren, wurden 31 Probeflächen in verschiedenen Gemeinden des Kaiserstuhls geprüft (Ihringen, Vogtsburg, Bahlingen). Dabei wurden um einen GPS-verorteten Probepunkt herum 15-17 Bäume taxiert und einer Kategorie des Brusthöhendurchmessers (BHD), gemessen in 1,3 m Höhe, zugeordnet:

- Klasse 1: bis 17 cm – schwache Bäume
- Klasse 2: 18-34 cm – mittelstarke Bäume
- Klasse 3: mind. 35 cm – starke Bäume

Baumjungwuchs und strauchartige Bäume kleiner 4 m Höhe wurden nicht berücksichtigt. Zusätzlich wurde in 21 Probeflächen der Brusthöhendurchmesser des jeweils dicksten Baums erfasst. In den Probeflächen durfte kein Holzeinschlag der letzten Jahre sichtbar sein.

### 4.2 Unterscheidung der Ausprägung von Terrassen im Löss

Die Terrassenlagen in Wäldern und auf Trocken- bzw. Magerrasen wurden per Luftbildauswertung mit der Schummerungskarte des digitalen Geländemodells der Gitterweite 5 m (DGM5) verschnitten. Die Flächen wurden digitalisiert, nach optischen Gesichtspunkten abgegrenzt und stichprobenhaft nochmals im Gelände besucht und verifiziert, da die reine Abgrenzung am Höhenmodell nicht immer zuverlässig ist. Hieraus ergaben sich Korrekturen der Einordnung, die zur vorliegenden Abgrenzung führten.

Bereits VON BABO (1860) beschreibt sehr detailliert die Neuanlage und unterschiedlichen Ausprägungen dieser Terrassen. Dabei werden unterschieden:

- sehr kleine Terrassen mit Absätzen auf Steilhängen für die Anpflanzung von Obstbäumen (Äpfel, Birnen) auf nicht für den Weinbau geeigneten Hängen (Abb. 1)
- größere Terrassen für die Ackernutzung. Hier wurden Böschungen mit Apfel- und Birnbäumen bepflanzt (Abb. 2)

- kleine Terrassen auf Steilhängen für den Weinbau. Diese werden auch auf den Böschungen mit Wein bepflanzt (Abb. 3, 4).

Entsprechend wurden bei der Auswertung des Geländemodells folgende Terrassentypen nach deren Ausprägung unterschieden:

- breite Terrassen
- schmale Terrassen
- scharfkantige Terrassen
- erodierte Terrassen

Die Zuordnung erfolgte dabei nach sichtbaren Strukturen, wobei sich die Zuordnung von Flächen nach dem überwiegenden Charakter der Terrassen richtet. Breite Terrassen dürften überwiegend der

Ackernutzung gedient haben, während schmale Terrassen vermutlich überwiegend weinbaulich genutzt wurden. Sind die Kanten der Böschungen erodiert, kann die Terrassenlage älter sein oder der Boden instabiler, während scharfkantige Terrassen jünger sind oder in stabilerem Untergrund wie Primärlöss angelegt wurden.

### 5 Kulturgeschichte des Naturraums

Die Kulturlandschaft wurde mit der Besiedlung der Region durch die Neolithiker geschaffen. Erste Gräberfelder sind aus Jechtingen aus den Jahren 4100-3300 v. Chr. bekannt. Die Kelten waren nachfolgend in der Region stark vertreten.

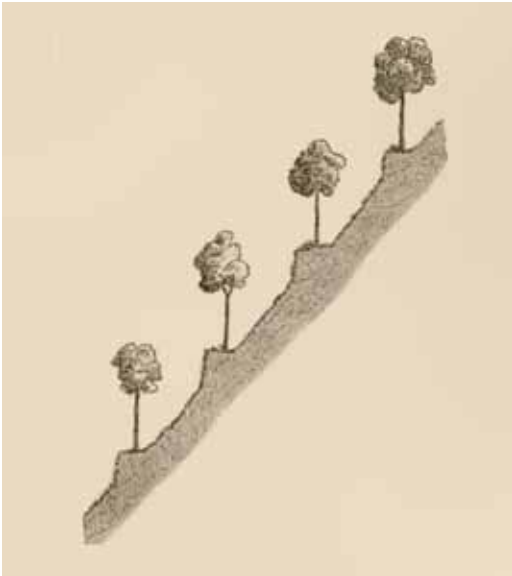


Abbildung 1. Anlage kleiner Terrassen für die Pflanzung von Obstbäumen.



Abbildung 2. Neu angelegte Ackerterrassen mit Obst- bzw. vor allem Kirschbäumen.

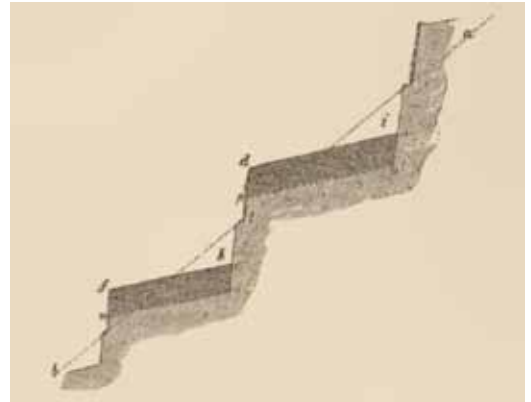


Abbildung 3. Neu angelegte Rebterrassen in einem Steilhang.



Abbildung 4. Bepflanzung der Rebterrassen mit Reben auch auf den Böschungen.

Fürstensitz war der Münsterberg von Breisach und als keltisches „Brisinac“ namensgebend für den heutigen Breisgau. Dass die lössüberdeckten Hänge bereits um 2500 v. Chr. nicht mehr durchgehend bewaldet waren, sondern durch Ackerbau und Beweidung zum Teil offen da lagen und erodierten, zeigen die Befunde von bis zu drei Meter hohem Schwemmlöss über Torf bei Wasenweiler (SLEUMER 1934). Auf Waldfreiheit und eine Beweidung der Hänge weist auch der Nachweis der auf Trockenrasen vorkommenden Vielfraßschnecke (*Zebrina detrita*) in Fundschichten aus der keltischen Hallstattzeit (800-450 v. Chr.) bei Achkarren hin (LAIS et al. 1933: S. 433). Eine intensive Beweidung der steilen Hänge und starker Viehtritt sowie Besonnung verbunden mit den späteren Schwemmlösslagen durch Erosion an den Hängen könnten zur Waldfreiheit geführt haben. Zu dieser Zeit dürften aufgrund der enormen Schwemmlösslagen in den darunter liegenden Niederungen demnach noch keine Terrassen an den Hängen existiert haben. Es folgte die römische Herrschaft (*Germania superior*) ab 15 v. Chr. durch die Eroberung Julius Cäsars und Bau römischer Kastelle und Siedlungen. Weinbau ist aus dieser Zeit im Kaiserstuhl nicht nachgewiesen, der Wein wurde in Amphoren importiert. Die ackerbauliche Nutzung dürfte vor allem in den leichter zu bewirtschaftenden Ebenen erfolgt sein, von den Hängen sind bislang keine Nutzungshinweise aus römischer Zeit bekannt. Nach dem Abzug der Römer vom Rheinübergang Sponeck 401 n. Chr., der alamannischen Machtübernahme in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts mit Dorfgründungen, der fränkischen Machtübernahme im 6. und 7. Jahrhundert n. Chr. und einem Bevölkerungsanstieg dürfte der Nutzungsdruck auf die Hanglagen gestiegen sein. Rebenanbau ist im Kaiserstuhl 769 n. Chr. bei Bötzingen, 778 bei Burkheim und 781 bei Riegel erstmals urkundlich erwähnt. Es ist wahrscheinlich, dass die erste Terrassierung der Hänge mit der fränkischen Herrschaft begann, als Nutzungsparzellen und Wege auch in der freien Landschaft kleinräumiger festgelegt wurden. Eine wichtige Grundlage für die Landwirtschaft war die Landgüterverordnung *Capitulare de villis* Karls des Großen, die zwischen 770-800 n. Chr. entstand. Die Terrassierung der Hänge des Kaiserstuhls dürfte mit dem Nahrungsmittelbedarf einer wachsenden Bevölkerung fortgeschritten sein, denn dadurch konnte die Erosion der wertvollen Lössböden verhindert und Ackerbau betrieben werden.

Die Grenzlage am Rhein und verschiedene Kriege hatten einen maßgeblichen Einfluss auf die Bevölkerung und damit auch die Bewirtschaftung der Hanglagen. Besonders gravierend waren der Bauernkrieg ab 1524 und nachfolgend der 30jährige Krieg (1618-1648). Nur 20-30 % der Bevölkerung hatten überlebt, viele Nutzflächen und Rebanlagen waren zerstört oder fielen aus Arbeitskräftemangel brach. Ein zweiter Einschnitt waren die Erbfolgekriege und Grenzkriege mit einer nachfolgenden französischen Herrschaft auf badischem Gebiet um 1677-1697 und 1703-1714. Der starke Bevölkerungsanstieg ab 1850 bewirkte eine erneute Inkulturnahme vieler Flächen. Im Litoral bei Ihringen wurden große Waldflächen mit ehemaligen Terrassen ab 1857 gerodet und anschließend landwirtschaftlich genutzt (VON BABO 1860). Nachteilig für die Bewirtschaftung der Flächen wirkten sich auch der Erste Weltkrieg (1914-1018) und der Zweite Weltkrieg (1939-1945) aus. Nicht direkte Zerstörungen, sondern der Mangel vorwiegend männlicher Arbeitskräfte hatte eine Nutzungsaufgabe siedlungsferner und wirtschaftlich weniger ertragreicher Flächen zur Folge. 1957/58 wurden 70 ha landwirtschaftliche Nutzflächen mit zahlreichen Hohlwegen und später weitere Flächen durch das Land Baden-Württemberg gekauft, aufgeforstet bzw. für Versuchszwecke und Samenanlagen durch die Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) bewirtschaftet. Die Terrassen wurden gezielt mit Wald bepflanzt und das gesamte Tal von der landwirtschaftlichen in eine forstliche Nutzung überführt, was damals auch zu Kritik führte. Neue Terrassen wurden mit den großen Flurbereinigungen in den 1970er und 1980er Jahren angelegt, Wald, Wiesen und bislang nicht intensiv nutzbare Flächen neu zu Großterrassen mit hohen Böschungen umgewandelt. Ein Teil dieser Flächen wurde mittlerweile in klimatisch ungünstigen Lagen wieder aufgegeben. Die Kulturlandschaft des Kaiserstuhls unterlag seit Beginn der Terrassierung einer ständigen Veränderung. Zunächst wurden Kleinterrassen angelegt, dann folgte durch Kriege die Nutzungsaufgabe und nach dem Bevölkerungsanstieg die abermalige Nutzung. Die Technisierung der Landwirtschaft führte zu einer weiteren Veränderung der Terrassen und Nutzung der Hänge. Ein besonderes Zeugnis der historischen Nutzung sind die heute im Wald liegenden Terrassen, deren genauere Dokumentation der Anlass dieser Untersuchung war.

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Fläche und Zuordnung der terrassierten Flächen

Terrassen in Wäldern finden sich im gesamten Kaiserstuhl und kommen auch in angrenzenden Gebieten wie dem Tuniberg zwischen Meringingen und Gottenheim vor. Die Flächenausdehnung ist umfangreich und wird in Tabelle 1 dargestellt. Aktuell wurden rund 322 ha Fläche mit Terrassen und Böschungen in Wäldern erfasst, ohne die große Fläche des zu größeren Teilen seit 1958 aufgeföresteten Lilientals bei Ihringen. Es kann zwischen breiten, historisch als Acker genutzten Terrassen auf 142 ha (Abb. 5, 7, 9) und schmalen, historisch vermutlich als Weinberg genutzten Terrassen auf 179,7 ha unterschieden werden. Die Flächen gehen allerdings teilweise ineinander über, eine klare Abgrenzung ist nicht immer möglich.

Die erfassten Terrassen sind überwiegend an den Kanten erodiert (247,3 ha), während scharfkantige Terrassen mit 74,4 ha deutlich seltener sind (Abb. 6, 8, 10). Die Kontrolle vor Ort ergab, dass es sich bei den Terrassen mit scharfkantigen Böschungen häufig um Steilhänge im Primärlöss handelt. Der Löss ist stabil, so dass die bei der früheren Anlage gegebene Form noch weitgehend erhalten ist.

Tabelle 1. Flächen der wiederbewaldeten Terrassen und Terrassentypen.

Terrassentyp	ha	Anteil (%)
alle Terrassen	321,7	100,0
breite Terrassen	142,0	44,1
schmale Terrassen	179,7	55,9
erodierte Terrassen	247,3	76,9
scharfkantige Terrassen	74,4	23,1

Die Terrassen sind durch historische Wege an das allgemeine Wegenetz angebunden. Dabei handelt es sich häufig um 1-5 m eingetiefte Hohlwege. Der Zugang erfolgte über diese Wege, sowohl um die Flächen zu bewirtschaften wie auch die Ernte abzutransportieren. Von Zugtieren angetriebene Wagen fuhren auf ihnen bei der Kultivierung der Flächen oder transportierten Pflüge dorthin. Oberhalb von Waldhohlwegen liegen meist größere, heute bewaldete Terrassensysteme, die Wege haben sich mit der Zeit durch Nutzung und nachfolgende Erosion eingetieft.

234,8 ha der Flächen weisen eine südliche oder

westliche Exposition auf (S, SO, SW, W), während 86,9 ha in östlicher oder nördlicher Exposition liegen (O, N). Es wurden historisch demnach zu rund 73 % klimatisch günstiger gelegene Hanglagen terrassiert, die heute wieder bewaldet sind.

### 6.2 Baumzusammensetzung und Vegetation auf Waldterrassen

Auf 31 Probeflächen wurden die Baumarten erfasst und anhand ihrer Brusthöhendurchmesser in Wuchsdicken eingeteilt. Insgesamt wurden 471 Bäume von 16 Arten erfasst. Die Stiel- und Flaumeiche (*Quercus robur*, *Q. pubescens*) konnten oft nicht sicher unterschieden werden, da nur Blätter erreichbar waren bzw. Zwischenformen vorlagen. Deshalb wurden sie zusammengefasst. Auf den Flächen waren Rotbuchen mit 40 %, Eschen mit 21 %, Robinien mit 15 %, Bergahorn mit 13 % und Winterlinden mit 5 % vertreten. Pionierbaumarten wie die Waldkiefer waren nur noch als überalterte, teils absterbende Exemplare vorhanden, Birken fehlten vollständig. Der Wald entwickelt sich auf den tiefgründigen Lössböden zu einem Buchenwald. Die Rotbuchen sind stark wüchsig und konkurrenzstark. Sie verjüngen sich auf manchen Flächen sehr stark, während sich Vogelkirsche, Waldkiefer, Feldulme, Feldahorn, Eichen in den dichter werdenden Buchenbeständen meist nicht neu als Jungpflanze etablieren. Der Unterwuchs ist oft nur schwach ausgebildet, da die verdämmende Buchenlaubauflage meist sehr mächtig ist. Auf der Ostseite des Kaiserstuhls und in Tallagen bildet der Bärlauch (*Allium ursinum*) im Frühjahr sehr dichte Bestände auf Terrassen mit frischeren Standortbedingungen. Das Leberblümchen (*Hepatica nobilis*) kommt am Nagenberg bei Ihringen nördlich der Martinshöfe auch auf historischen Terrassen im Wald in einem größeren Bestand vor. Waldmeister (*Galium odoratum*) oder für Waldmeister-Buchenwälder (*Galio odorati-Fagetum sylvatici*) typische Arten fehlen weitgehend, die Vegetation am Boden ist artenarm.

Einige Baumarten wurden sicher gepflanzt, so Douglasien, Fichten und Robinien. Auch Eschen wurden nach LAIS et al. (1933) früher gepflanzt, teils können auch Spitzahorn und Waldkiefer gepflanzt sein. Die übrigen Arten haben sich wahrscheinlich auf den Flächen natürlich etabliert.

Die Bäume mit dem größten Durchmesser der BHD-Klasse 3 (> 34 cm) stellen Rotbuche mit 39 %, Esche mit 27 %, Robinie mit 17 %, Berg-

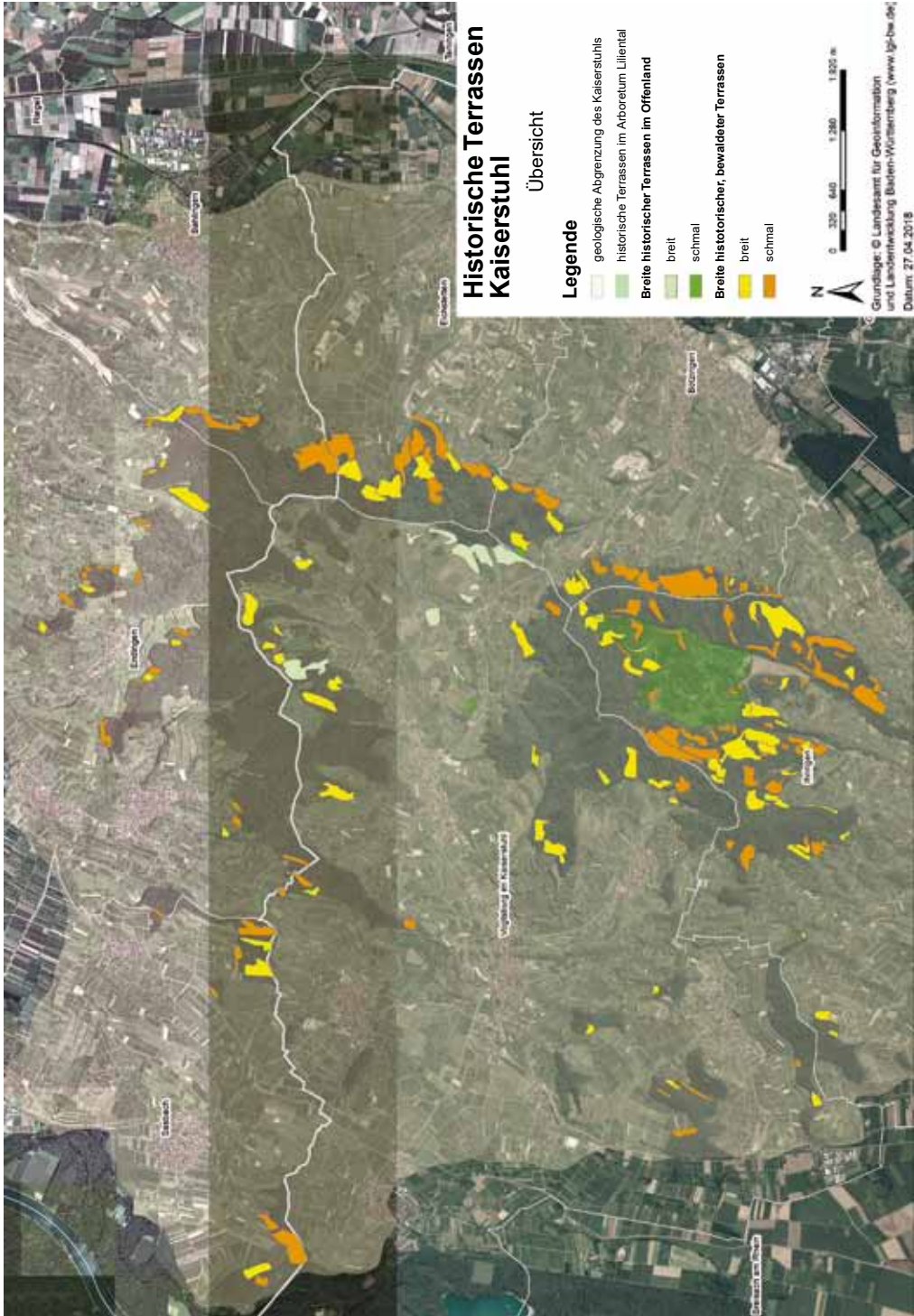


Abbildung 5. Übersicht über breite oder schmale Terrassen in heute bewaldeten oder mit Magerrasen bewachsenen Teilflächen.





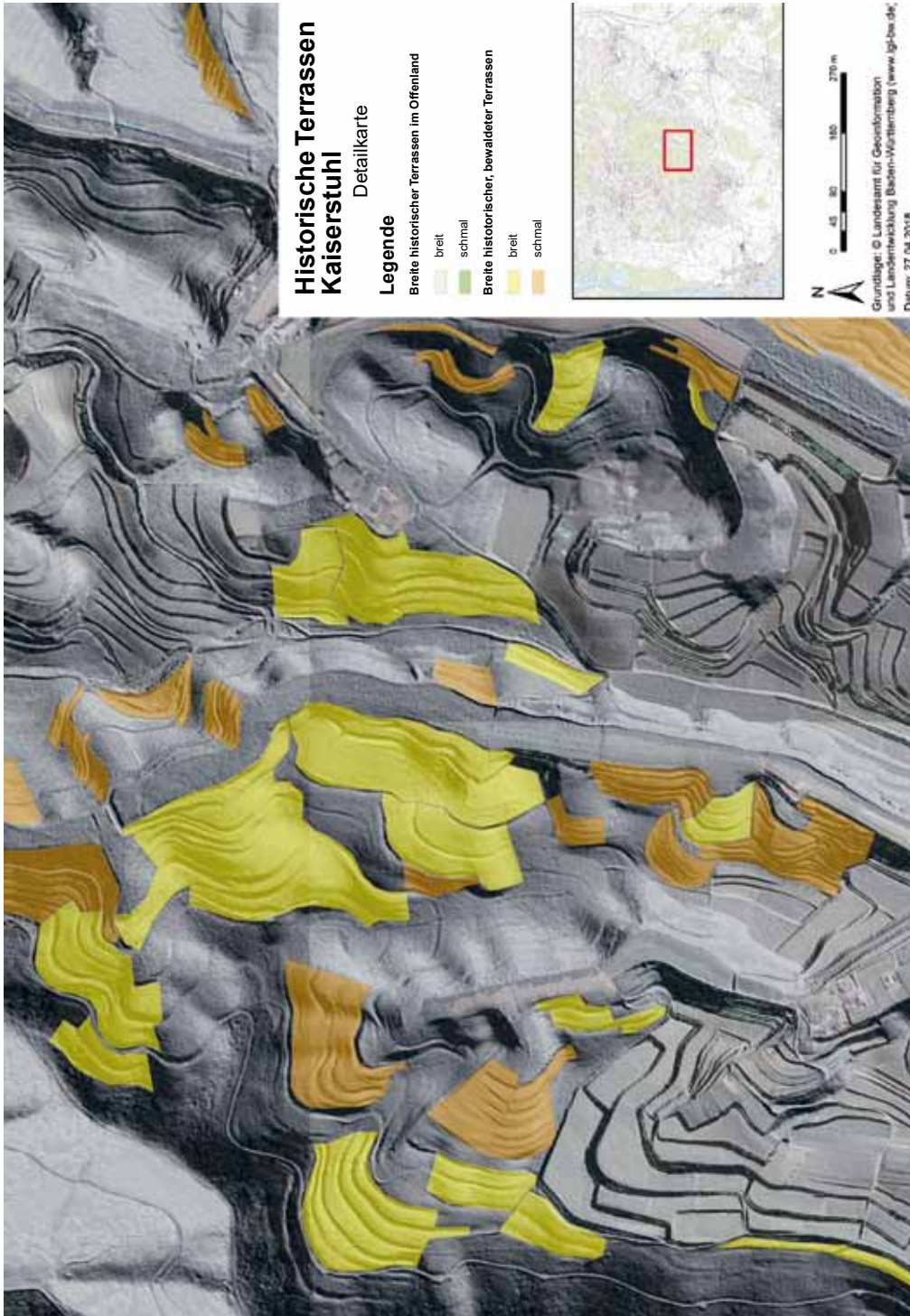


Abbildung 7. Beispielhafter Ausschnitt im GIS abgegrenzter schmaler oder breiter Terrassen bei Ihringen (Gewann Nagenberg und Wetzental) auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells.



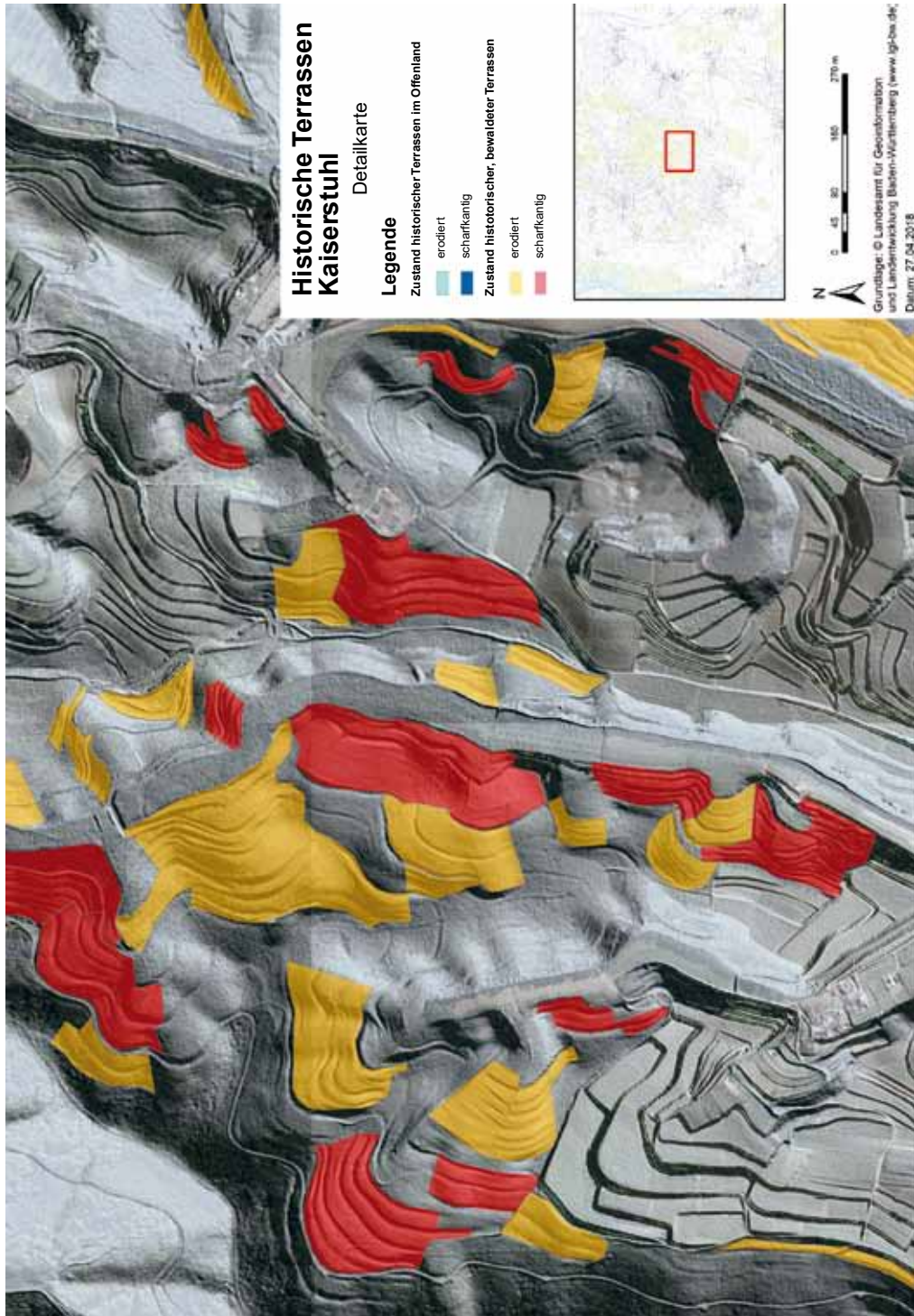


Abbildung 8. Beispielhafter Ausschnitt im GIS abgegrenzter erodierter oder scharfkantiger Terrassen bei Ihringen (Gewann Nagenberg und Wetzental) auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells.



Abbildung 9. Beispielhafter Ausschnitt im GIS abgegrenzter schmaler oder breiter Terrassen auf Magerrasen und in Wäldern im zentralen Kaiserstuhl bei Alt-Vogtsburg auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells.





Abbildung 10. Beispielhafter Ausschnitt im GIS abgegrenzter erodierter oder scharfkantiger Terrassen auf Magerrasen und in Wäldern im zentralen Kaiserstuhl bei Alt-Vogtsburg auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells.

ahorn mit 9 % und Winterlinde mit 4 % aller 471 erfassten Bäume. Damit zeigt sich wie bei allen Baumarten das Bild, dass wenige Arten dominant sind und die Rotbuche besonders wuchskräftig ist. Die dickste Rotbuche wurde mit 1,12 m BHD gemessen.

Bei den häufigsten Arten ist die Verteilung der Baumarten innerhalb der drei BHD-Klassen unterschiedlich (Tab. 2). Während bei der Rotbuche, dem Bergahorn und der Winterlinde alle Stammstücken vorkommen, sind bei der Esche und der Robinie die starken Bäume sehr häufig im Gegensatz zu den Bäumen der schwächsten BHD-Klasse (< 17 cm BHD). Die Verjüngung ist bei der Esche und der Robinie aktuell kaum gegeben, während die übrigen häufigeren Baumarten Rotbuche, Bergahorn und Winterlinde sich gut verjüngen und vermutlich mittelfristig gegen die Esche und Robinie durchsetzen können, wenn keine großflächigen Rodungen oder Auflichtungen erfolgen. Eschen werden zudem aufgrund des Eschentriebsterbens künftig vermutlich größtenteils absterben oder müssen aus dem Waldbestand entnommen werden.

Die Anzahl und Prozentwerte für die einzelnen Kategorien sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2. Anteil der BHD-Klassen für die häufigsten Baumarten.

Baumart	BHD-Klasse	%-Anteil	Anzahl
Rotbuche	1	31	57
Rotbuche	2	18	34
Rotbuche	3	51	96
Esche	1	9	9
Esche	2	25	24
Esche	3	66	65
Bergahorn	1	40	25
Bergahorn	2	24	15
Bergahorn	3	36	22
Robinie	1	9	6
Robinie	2	30	21
Robinie	3	61	42
Winterlinde	1	33	8
Winterlinde	2	29	7
Winterlinde	3	38	9

### 6.3 Terrassierungen in Magerrasen

Grünlandbereiche mit Magerrasen bzw. artenreichen Wiesen sind im zentralen Kaiserstuhl noch großflächig vorhanden. Dabei sind einige Flächen, die heute von Magerrasen und Wiesen bewachsenen sind, terrassiert. Die jährlich gemähten Heuwiesen waren eine Folgenutzung der dort aufgegebenen Wein- und Ackerbaukultur. Im zentralen Kaiserstuhl sind rund 29 ha Grünlandflächen und Magerrasen terrassiert. Schwerpunkte sind die Hanglagen des Haselschacher Buck nahe dem Vogelsangpass und einige Flächen am Badberg. Die terrassierten Hänge konnten überwiegend breiten Terrassen zugeordnet werden, die historisch zum Ackerbau verwendet wurden (Abb. 11, 12). Auf mindestens 27,5 ha wurde demnach historisch Ackerbau so regelmäßig betrieben, dass sich die Anlage von Terrassen und Böschungen lohnte. Etliche Flächen dürften auch in Hanglage als Acker genutzt worden sein, die genaue Ausdehnung des Ackerbaus ist aus den Terrassen nicht ableitbar. Nur auf rund 1,5 ha sind kleine Terrassen vor allem auf den Südhängen des Badbergs vorhanden, die historisch vermutlich zum Rebanbau genutzt wurden (Abb. 11, 12) und bereits 1933 auf Bildern in LAIS et al. (1933) dokumentiert wurden. Die Vegetation ist heute sehr artenreich und zählt zu den Halbtrockenrasen (Mesobromion) und trockenen Salbei-Glatthaferwiesen (*Salvio-Arrhenatheretum*). Die Artenzahl ist überwiegend sehr hoch, die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) dominiert auf den Flächen, teils kommen unterschiedliche Orchideen-Arten vor.

### 6.4 Alter der Lössterrassen

Wann die Anlage von Terrassen im Löss erstmals erfolgte, kann aufgrund der Kulturhistorie nur vermutet werden und fällt wahrscheinlich in fränkische Zeit, wie die kulturhistorische Betrachtung der geschichtlichen Abläufe nahelegt. Bereits VON BABO (1860: S. 24) beschreibt, dass in den Wäldern Terrassen vorhanden waren: „Verlassen wir jedoch die jetzigen Reben und Ackerfelder und wenden unsere Schritte den meist höher gelegenen Wäldern zu, so finden wir auch in diesen die gleichen Raine und Terrassen, die wohl niemals zur Anlage von Wald ausgeführt worden, sondern in früherer Zeit ebenfalls Ackerfeld gewesen sein müssen; durch Entvölkerung des Kaiserstuhles aber nicht mehr unter dem Pfluge gehalten wurden und sich zu Wald bestockt haben.“ VON BABO fiel zudem auf, dass die Terrassensysteme im Wald großflächiger und



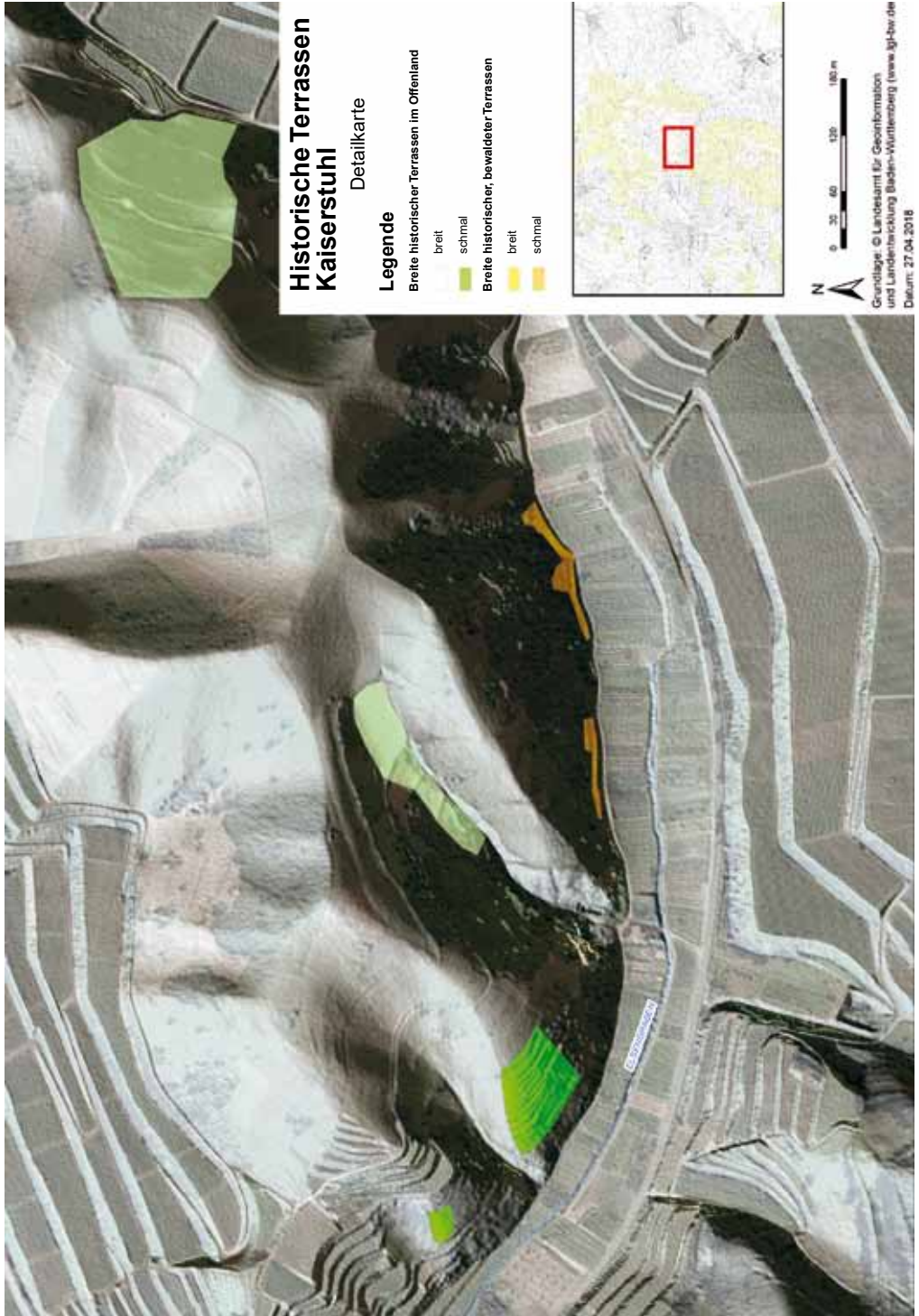


Abbildung 11. Beispielhafter Ausschnitt im GIS abgegrenzter breiter oder schmaler Terrassen auf Magerrasen und bewaldeten Flächen des Badbergs im zentralen Teil des Kaiserstuhls bei Oberbergen auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells.



Abbildung 12. Beispielhafter Ausschnitt im GIS abgegrenzter erodierter oder scharfkantiger Terrassen auf Magerrasen und bewaldeten Flächen des Badbergs im zentralen Teil des Kaiserstuhls bei Oberbergen auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells.

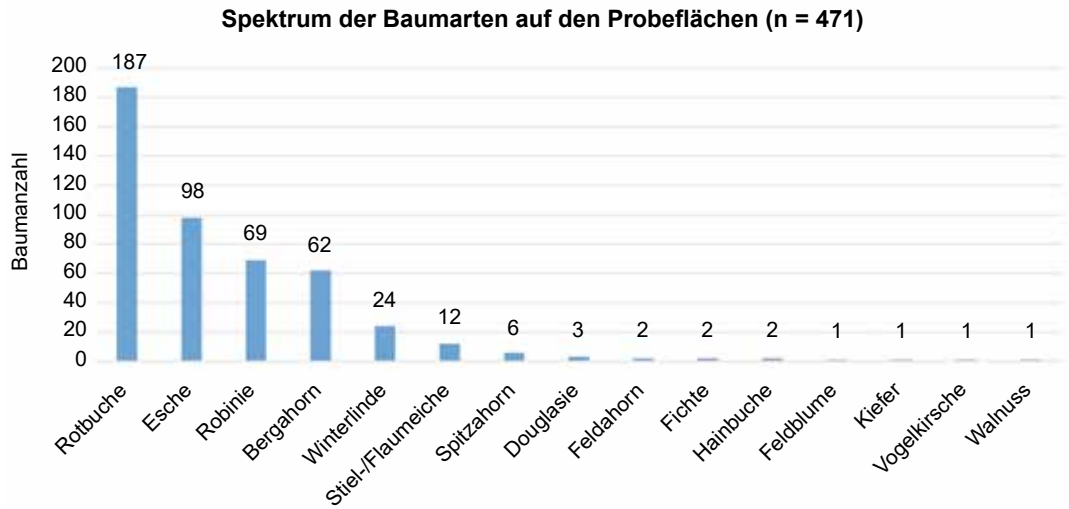


Abbildung 13. Baumarten auf bewaldeten Terrassen in den Probeflächen.

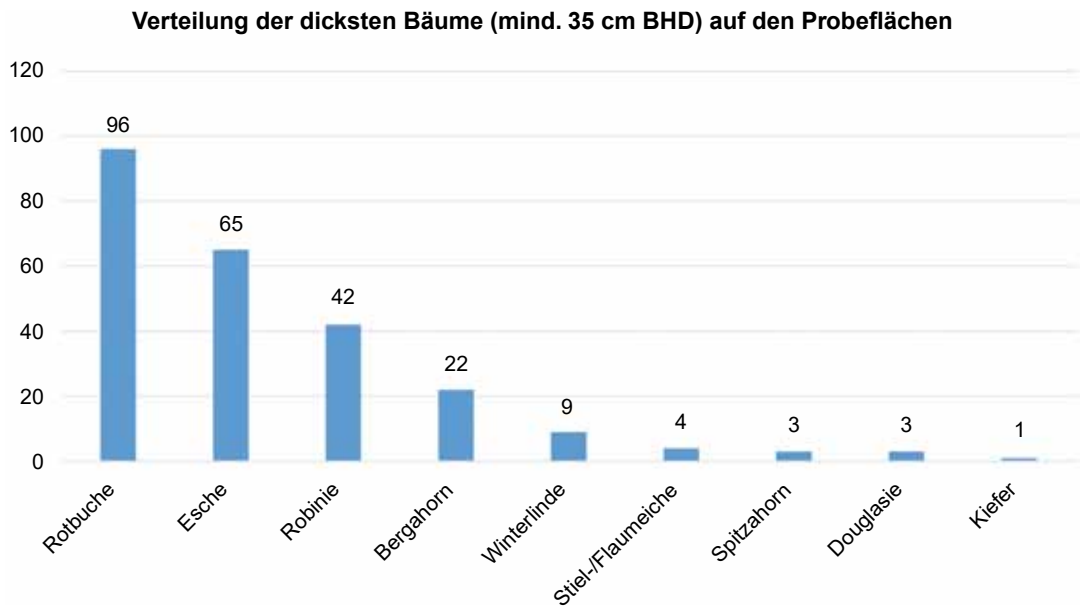


Abbildung 14. Dicke Bäume der BHD-Klasse 3 auf den Probeflächen.

durchgängiger entwickelt waren, als die sehr kleinteiligen Privatflächen.  
 VON BABO (1860) begründet anhand der Unterschiede in der Humusbildung und Humustiefe von rund 0,45 m (1,5 Fuß) auf den historischen Terrassen, dass die Humusbildung schon sehr lange erfolgt sein muss. Er nennt rund 1.000 Jah-

re, dies wäre die Zeit um 860 n. Chr. LAIS et al. (1933: S. 435) hält es für wahrscheinlich, dass die Terrassierung „unter der geordneten und straffen Herrschaft der fränkischen Könige und Herzöge“ begonnen wurde. Da Weinbau 769 n. Chr. erstmals aus dem Kaiserstuhl urkundlich bei Bötzingen erwähnt wird und dieser aus klima-

### Anteil der BHD-Klassen für die häufigsten Arten (%)

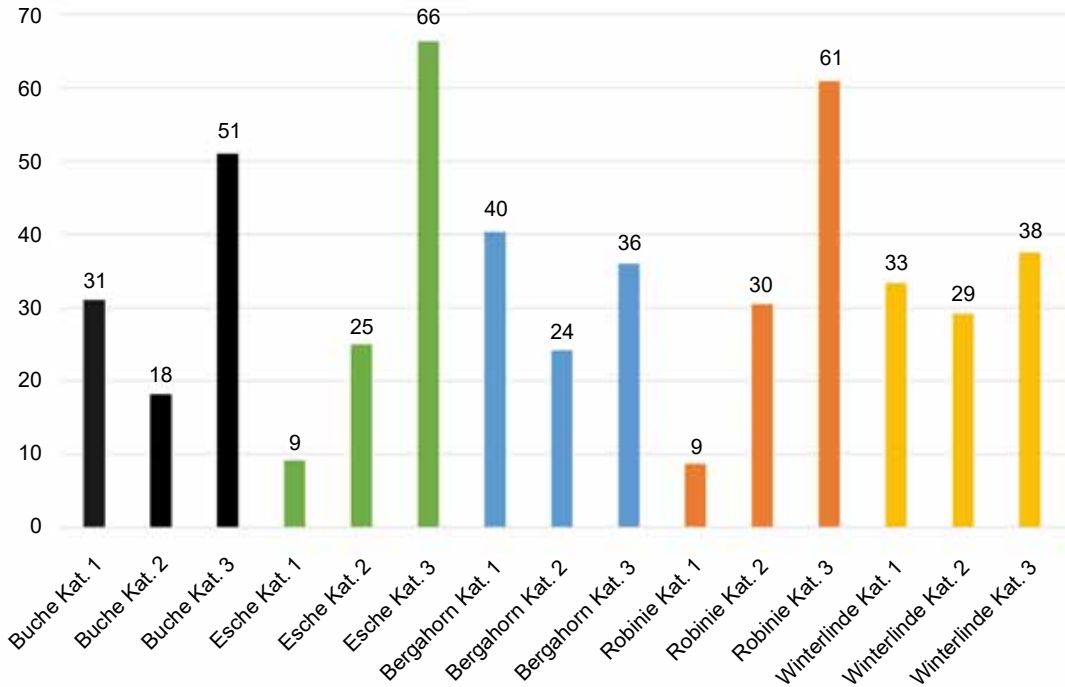


Abbildung 15. Prozentuale Verteilung der BHD-Klassen bei den häufigen Baumarten auf den Probeflächen. (Kat. 1 = schwache Bäume bis 17 cm BHD, Kat. 2 = mittelstarke Bäume 18-34 cm BHD, Kat. 3 = starke Bäume von mind. 35 cm BHD).

Tabelle 3. Grobes zeitliches Schema der möglichen Terrassierung und vermuteten Wiederbewaldung.

Zeitepoche	Zeitspanne	Terrassierung oder Waldentwicklung
Fränkische Zeit	760 – 888	Anlage von Terrassen und Rodung von Gehölzen auf teilweise zuvor beweideten und bereits aufgelichteten Flächen
Mittelalter und Renaissance	888 – 1617	Nutzung der Terrassen und mögliche Nutzungsaufgabe bei regionalen Konflikten
Bauernkrieg und Dreißigjähriger Krieg	ab 1524 und 1618 – 1648	Starker Rückgang der Nutzung, Wiederbewaldung von ortsfernen Terrassen
Grenzkriege und Spanische Erbfolgekriege	1677 – 1697 und 1703 – 1714	Wiederbewaldung von ortsfernen Terrassen
Erster Weltkrieg	1914 – 1918	Wiederbewaldung von ortsfernen Terrassen
Zweiter Weltkrieg	1939 – 1945	Geringe Wiederbewaldung von ortsfernen Terrassen
Wirtschaftswunder und Ende des Industriezeitalters	1950 – 1980	Neuanlage von Terrassen durch Flurbereinigungen in bewaldeten, historisch terrassierten Bereichen
Landwirtschaftlicher Strukturwandel, Aufgabe der Nebenerwerbswinzer und Spezialisierung	1990 – 2018	Aufgabe und Beginn der Wiederbewaldung von nicht maschinell bewirtschaftbaren oder abgelegenen Terrassen





Abbildung 16. Bewirtschaftung von Terrassen mit dem Maultier wurde historisch auch im Kaiserstuhl betrieben (Quelle: [https://c.pxhere.com/photos/85/07/plow\\_mule\\_labrador\\_work\\_break\\_rustic\\_traditional-790083.jpg!d](https://c.pxhere.com/photos/85/07/plow_mule_labrador_work_break_rustic_traditional-790083.jpg!d)).

tischen Gründen in Hanglagen betrieben wurde, dürfte der Beginn der Terrassierung spätestens in dieser Zeit begonnen haben.

Die Fluktuation der Terrassennutzung und nachfolgenden Nutzungsaufgabe wird durch Literaturdokumente und die aktuelle Untersuchung deutlich. Im Bereich des Lilientals wurden 1857 in den erneut nutzbar gemachten Terrassen sehr viele historische Rebmesser gefunden und Rudimente von Rebpfählen neben hundertjährigen Eichen, die auf früheren, intensiven Weinbau hinweisen. Auf den bewaldeten Terrassen wurden auch viele Hundert kleine Hufeisen (VON BABO 1860) gefunden, die zierlichen Pferden oder wahrscheinlicher Maultieren zugeordnet werden. Maultiere eignen sich besonders beim Ziehen von Pflügen auf schwierigem Gelände, dies wird heute noch in anderen Terrassenlandschaften Südeuropas praktiziert (vgl. Abb. 16). Dies erklärt auch die Entwicklung tiefer Hohlwege angrenzend an die Terrassen, über die die Lasten ab-



Abbildung 17. Terrassierte Weinbergslandschaft bei Oberbergen im Gewann Kähler. – Foto: R. TREIBER.





Abbildung 18. Wiederbewaldete Terrassen bei Bötzingen. – Foto: R. TREIBER.



Abbildung 19. Hohlweg im Wald bei Ihringen im Gewinn Nagenberg angrenzend an bewaldete Terrassen. – Foto: R. TREIBER.



transportiert wurden. Die gefundenen Hufeisen und Rebmesser können aus der Zeit vor dem 30jährigen Krieg stammen, denn in Folge der kriegsbedingten Entvölkerung breitete sich der Wald auf den Nutzflächen aus (MÜLLER 1933). Ein vergleichbares kleines Hufeisen wurde in einem neu angelegten Weinberg bei Bischoffingen gefunden (Abb. 21).

Das Alter der Wälder auf den Terrassen lag bereits zu Zeiten von VON BABOS (1860) bei mindestens 150 Jahren, da gefällte Eichen damals dieses Alter aufwiesen. Da sich Eichen nur bei guter Besonnung der Jungpflanzen entwickeln, muss die Fläche zu dieser Zeit offen gewesen sein. Dass die Terrassen früher zum Rebanbau genutzt wurden, darauf weist auch die Beobachtung VON BABOS (1860: S. 19) hin, dass „rund 5 cm dicke Rebstämme“ der Sorte Blauer Räusching sich „oft inmitten des dichten Waldes an hohen Eichenbäumen empor winden“. Die von VON BABO (1860) für das Liliental dokumentierte Brachephase dürfte etwa 1710 oder etwas vorher begonnen haben, also zur Zeit der spanischen Erbfolgekriege (1703-1714).

Aktuell wurde die maximale Baumdicke (BHD) in 31 Probeflächen auf unterschiedlichen Terrassen erfasst. Diese liegt durchschnittlich bei 0,74 m, wobei die dickste Rotbuche eine Dicke von 1,12 m und die dickste Esche 0,67 m Durchmesser erreicht. Gefällte dicke Buchen auf heute wieder bewaldeten Terrassen sind nach eigener Zählung der Jahresringe mindestens 78 bis 92 Jahre alt. Die Terrassen wurden demnach vor rund 100 Jahren aufgegeben, bis sich die Rotbuchen auf den Terrassen als Halbschattenbaumart etablieren konnten. Damit würde diese dokumentierte Brachephase etwa in die Zeit des Ersten Weltkrieges (1914-1918) fallen. In der Zeit der umfangreichen Flurbereinigungen im Kaiserstuhl, vor allem in den 1970er und 1980er Jahren, wurden ehemals terrassierte Wälder wieder zu neuen Terrassen umgewandelt. Dies geht aus den Beobachtungen vor Ort bei Ihringen (z.B. Gewanne Himmelburg, Längetal, Rischbühl, Katzensteinbuck) und mündlichen Berichten von Winzern hervor. Erst seit den 1990er Jahren werden aufgrund des starken landschaftlichen Strukturwandels wieder verstärkt Terrassen aufgegeben und verbuschen insbesondere auf schlecht zugänglichen und nicht gut erschlossenen Hanglagen. Aus den verschiedenen Hinweisen und den historischen Ereignissen lässt sich folgendes Schema der Terrassierung und Wiederbewaldung rekonstruieren:



Abbildung 20. Leberblümchen auf wiederbewaldeter Terrasse bei Ihringen am Nagenberg. – Foto: R. TREIBER.

Zwischen den Phasen der Wiederbewaldung liegen Nutzungsphasen. Sowohl in der Zeit von VON BABOS (1860) wie auch bei den umfangreichen Flurbereinigungen in den 1960er-1980er Jahren wurden wiederbewaldete Terrassen erneut gerodet, verändert und genutzt.

## 7 Diskussion

Die Lössterrassen und Böschungen sind eine landschaftsprägende Struktur im Kaiserstuhl.



Abbildung 21. Hufeisen eines Maultiers oder kleinen Pferdes von 8 cm Länge (Fundort: Weinberg am Enselberg, Bischoffingen 2018). – Foto: R. TREIBER.

Die Terrassierung der Lösshänge dürfte zeitlich aufgrund der Kulturgeschichte in die fränkische Zeit fallen. 769 n. Chr. wird auch der Rebanbau im Kaiserstuhl erstmals urkundlich erwähnt. Dabei war in historischer Zeit die landwirtschaftlich genutzte Terrassenlandschaft mit rund 277 ha in heute bewaldeten Flächen wesentlich ausgedehnter. Breite oder schmale Terrassen können ein Hinweis auf die frühere Nutzung als Acker- oder Rebterrasse geben, die auch von VON BABO (1860) so beschrieben wird.

Keinen Hinweis auf das Alter der heute bewaldeten Terrassen gibt die Ausprägung der Böschungen. Es zeigte sich, dass heute noch scharfkantige historische Böschungen nicht unbedingt jünger sind, sondern dies vielmehr von der Beschaffenheit des Lösses abhängt.

Durch die Untersuchung konnte gezeigt werden, dass die heute wiederbewaldeten Terrassen etwa zur Zeit des Ersten Weltkriegs brach fielen. Bei historischen Beobachtungen reicht eine weitere Wiederbewaldungsphase in die Zeit der spanischen Erbfolgekriege zurück (vgl. VON BABO 1860). Es wurde daraus abgeleitet, dass Kriegzeiten immer wieder zu Brachephasen geführt hatten und umgekehrt Bevölkerungswachstum zur Inkulturnahme auch fern von Dörfern gelegener Terrassen sowie deren Neuanlage von Hängen.

Die heute wiederbewaldeten Terrassen entwickeln sich zu stabil ausgebildeten, von der Rotbuche dominierten Waldbeständen. Pionierbaumarten wie die Waldkiefer bzw. lichtliebende Baumarten wie Eichen können sich nicht mehr neu etablieren, Altbäume der Waldkiefer sterben ab, es sind nur noch wenige Exemplare vorhanden. Die Robinien werden von starkwüchsigen Rotbuchen häufig überragt und zurückgedrängt. Bereits VON BABO (1860: S. 34) berichtet, dass Pflanzungen von Robinien „bis zur Höhe von 486 m ü. NN (1.600 Fuß) bei üppiger Vegetation angetroffen“ wurden. Die aus Nordamerika stammende Art war also bereits früh, etwa im 18. Jahrhundert, im Kaiserstuhl angepflanzt worden und wurde auch zur Aufforstung der brachgefallenen Terrassen genutzt. Auf den tiefgründigen Lössstandorten ist die Rotbuche sehr konkurrenzfähig. Die Robinie könnte nur nach einer Auflichtung durch Holzernte oder Stürme wieder gefördert werden. Die Esche ist noch dominant vorhanden, viele Bäume sind aber bereits durch den Pilz *Hymenoscyphus pseudoalbidus* befallen und sterben ab. Die aktuell dokumentierte Situation eines hohen Anteils von Eschen wird sich

demnach in Zukunft stark ändern. Die Baumart wird mittelfristig im Waldverband fehlen, so dass sich die Rotbuche voraussichtlich noch stärker entwickeln kann.

Dass auch heutige Magerrasen und Magerwiesen, die heute als hochwertige FFH-Lebensraumtypen erfasst sind, früher teilweise zum Rebanbau oder als Acker genutzt wurden, zeigen rund 29 ha terrassierte Hanglagen mit aktuell dieser Vegetation. Möglich ist auch die zeitweise Anlage von Äckern im Rahmen einer Dreifelderwirtschaft auf Hanglagen. Die Abgrenzung der Flächen ist mitunter schwierig, da nur einzelne kleine Böschungen vorhanden sind, deren Zuordnung zu Ackerflächen nicht klar ist. Die angegebene Fläche umfasst die klarer abgrenzbare Mindestfläche, die tatsächlich historisch als Acker genutzten Flächen sind vermutlich größer. Die Pflanzenarten der Magerrasen haben erst sekundär die Flächen besiedelt, wobei die Terrassierung dort vermutlich mindestens in das 19. Jahrhundert zurückreicht. Die Magerrasen im zentralen Kaiserstuhl sind demnach teils aus ackerbaulicher Nutzung hervorgegangen, während die Wiesenmahd eine Folgenutzung aufgrund des Futterbedarfs für das Vieh war. Die Entwicklungszeit dieser Magerrasen ist teils also begrenzt und reicht bis zur Aufgabe der Ackernutzung zurück. Terrassierte Landschaften zeugen von einer langen Nutzungstradition und intensiven Inkulturnahme von Hängen, die ansonsten nicht intensiver nutzbar gewesen wären. Der Kaiserstuhl ist als Naturraum ein herausragendes Beispiel für eine terrassierte Kulturlandschaft in Baden-Württemberg, die durch Löss, Weinbau und historisch auch Ackerbau auf Terrassen geprägt wurde.

#### Danksagung

Der Dank gilt VIOLA TAUBMANN und FELIX DEGNER, die einen wesentlichen Beitrag zur Digitalisierung der Terrassen geleistet haben. FELIX DEGNER wird für die Unterstützung bei der Kartenerstellung, Kontrolle von Flächen und Auswertung historischer Quellen besonders gedankt. Dem Landschaftserhaltungsverband Breisgau-Hochschwarzwald wird für die Unterstützung bei der Erstellung der GIS-Karten gedankt.

#### Literatur

BABO, v. A. W. (1860): Urbarmachung und Einrichtung des Hofes Lilienthal am Kaiserstuhl im Breisgau nebst einer Beschreibung der landwirtschaftlichen Verhältnisse des Kaiserstuhls selbst. – 136 S.; Lahr (J. H. Geiger).

- BENDER, H. & POHL, G. (2005): Der Münsterberg in Breisach I. Römische Zeit und Frühmittelalter Karolingisch-Vorstaufische Zeit. – München.
- MÜLLER, K. (1933): Landwirtschaft, Weinbau, Obstbau, Forstwirtschaft. – In: LAIS, R., LITZELMANN, E., MÜLLER, K., PFANNENSTIEL, M., SCHREPFER H., SIEBERT, K., SLEUMER, H. & STROHM, K. (1933): Der Kaiserstuhl – Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. – Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz, 517 S.; Freiburg i. Br.
- SLEUMER, H. (1934): Eine pollenanalytische Untersuchung des Wasenweiler Riedes. – Mitt. bad. Landesver. f. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 3: 25-28, Freiburg i. Br.
- LAIS, R., LITZELMANN, E., MÜLLER, K., PFANNENSTIEL, M., SCHREPFER H., SIEBERT, K., SLEUMER, H. & STROHM, K. (1933): Der Kaiserstuhl – Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. – Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz, 517 S., Freiburg i. Br.
- WIMMENAUER, W. mit Beiträgen von BRÜSTLE, W., FINGER, P., FLECK, W., GROSCHOFF, R., HOMILIUS, J., KÖSEL, M., MAUS, H., MÜNZING, K., OHMERT, W., PLAUMANN, SL., PUCHER, R., SCHREINER, A., VILLINGER, E. & WIRSING, G. (2003): Erläuterungen zum Blatt Kaiserstuhl. – 5. Aufl. – LGRB Hrsg., Geol. Karte Baden-Württemberg 1 : 25 000. – Freiburg i. Br.



# Hautflügler (Hymenoptera) in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim

KONRAD SCHMIDT

## Kurzfassung

Die Hautflügler (Hymenoptera) in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim wurden untersucht. Die Aculeata, Symphyta, Evanioidea und fast alle Ichneumonidae wurden bis zur Art bestimmt, viele Braconidae, fast alle Ceraphronoidea, Proctotrupeoidea, Platygastridae und Cynipoidea konnten nur bis zur Gattung, die meisten Chalcidoidea sogar nur bis zur Familie bearbeitet werden. Insgesamt wurden Vertreter von 36 Familien festgestellt. 599 Arten konnten identifiziert werden.

## Abstract

In a garden at Heidelberg the fauna of Hymenoptera was investigated. The Aculeata, Symphyta, Evanioidea and nearly all Ichneumonidae could be determined to the species. Of many Braconidae and nearly all Ceraphronoidea, Proctotrupeoidea, Platygastridae and Cynipoidea only the genera, from most Chalcidoidea only the families were established. Together members of 36 families were found and 599 species identified.

## Autor

Prof. Dr. KONRAD SCHMIDT, Jahnstraße 5,  
D-69120 Heidelberg

## Einleitung

Die ersten Insekten habe ich vor 60 Jahren in Haus und Garten in Heidelberg-Neuenheim, Jahnstraße gefangen. Seit meiner Pensionierung im Jahr 2000 und Rückkehr ins Elternhaus beobachte und untersuche ich die Insektenfauna unseres Gartens, besonders der Hymenopteren. In dieser Arbeit fasse ich die bisherigen Ergebnisse für die Pflanzen-, Gicht-, und Schlupfwespen sowie die Stechimmen zusammen. Erste Fang-Ergebnisse der Bienen und Stechimmen, außer Ameisen, bis 2004 habe ich in BRANDIS et al. (2005) „Artenvielfalt in Heidelberg“ publiziert (SCHMIDT 2005a, b). Dort sind Lage, Größe, Vegetation und Pflege des Gartens sowie die Fangmethoden beschrieben. In unseren Arbeiten über die badische Schlupfwespenfauna (SCHMIDT & ZMUDZINSKI 2003-2009, SCHMIDT et al. 2010-2012, zitiert und ergänzt in RIEDEL et al. 2013) finden sich auch einzelne bemerkenswerte Fundmeldungen aus dem Garten, darunter mit *Adelognathus pilosus* THOMSON, 1889, ein Erstfund für Deutschland. Ein Erstfund in Europa ist die klei-

ne Grabwespe *Pison koreense*, die sehr wahrscheinlich aus den USA eingeschleppt wurde. Ob sie dauerhaft hier heimisch werden kann, bleibt abzuwarten (SCHMIDT 2017).

Nach längerem Zögern habe ich mit Tabelle 3 noch die „Microhymenoptera“ hinzugefügt und an die Ichneumonidae die nächst verwandten Brackwespen (Braconidae) angehängt. Dazu gehören überwiegend kleine und sehr kleine Arten mit 0,2-5 mm Körperlänge. Für alle gibt es keine oder viel zu wenig Spezialisten. Eine seriöse Bearbeitung ist nur nach dem Aufbau einer Vergleichssammlung, einer Spezialbibliothek und jahrelanger Einarbeitung möglich. Für „normale“ Faunisten sind sie daher „nicht existent“. Wegen meines Alters – 81 Jahre – ist bei Tieren unter 2 mm schon die Präparation eine Herausforderung. Um die Vielfalt dieser Tiere im Garten und ihre oft hochspezialisierte Lebensweise wenigstens andeutungsweise zu zeigen, habe ich mich seit einigen Jahren immer wieder auch mit diesen Tierchen beschäftigt. Obwohl ich den Gelbschalen bis 2014 von den „Mikrohymenopteren“ nur Stichproben entnommen und nur 2015 alle Fänge präpariert habe, sind doch Vertreter von 19 Familien zusammengekommen (vgl. Tab. 3). In vielen Fällen konnte ich die Tiere nur bis zur Gattung oder sogar nur bis zur Familie sicher bestimmen. Unsichere Determinationen sind durch vorangesetztes cf. (= confer: vergleiche) gekennzeichnet. Wenn sich Spezialisten für einzelne Familien oder Gattungen interessieren, schicke ich ihnen die vorhandenen Exemplare gerne zu.

## Untersuchungsgebiet, Material und Methodik

Für alle Hymenopteren aus dem Garten habe ich eine Spezialsammlung angelegt, die nach meinem Tod oder, wenn ich nicht mehr arbeitsfähig bin, wie meine Hauptsammlung dem Naturkundemuseum in Karlsruhe zukommen soll. Der Garten hinter dem Haus umfasst etwa 500 m<sup>2</sup>. Auch die Nachbargärten, zusammen etwa 4.000 m<sup>2</sup>, sind mehr oder weniger intensiv gepflegte Ziergärten mit einigen alten Obstbäumen.



Außer Netz- und Gelbschalenfängen im Garten gelangen an den Fenstern im Haus viele interessante Beobachtungen. Diese sind durch (NF) in den Tabellen 1-3 besonders gekennzeichnet. Kleine Hymenopteren unter 5 mm Körperlänge wurden fast ausschließlich in Gelbschalen gefangen, die mit Wasser und einigen Tropfen Spülmittel („Pril“) gefüllt waren. Die Wespen wurden mit einer Federstahlpinzette oder Pipette in eine saubere, fettfreie Petrischale überführt. Unter dem Stereomikroskop wurden mit kleinen spitz zulaufenden Zellstoffröllchen die anhaftenden Wassertropfen abgesaugt und mit einer Insektennadel Fühler und Beine gerichtet. Die Flügel müssen dem Glas glatt anliegen. Nach einigen Minuten sind die Wespen soweit getrocknet, dass sie mit einer Insektennadel vorsichtig von der Glasfläche abgelöst werden können. Nun wurden sie mit einem winzigen Tropfen Fischleim (Syndetikon) seitlich auf zugespitzten Insektenaufklebplättchen befestigt. Falls notwendig, können nun Fühler und mindestens ein Vorder-, Mittel- und Hinterbein so ausgerichtet werden, dass die zur Determination wichtigen Körperteile gut sichtbar sind. 2-5 mm große Wespen können natürlich auch auf Minutiennadeln aufgespießt werden. Von sehr kleinen Wespen, deren Körper sich beim Trocknen verformt, z.B. Mymaridae, sollten (auch) mikroskopische Dauerpräparate angefertigt werden.

Die Insekten werden in den Gelbschalen zunächst nur betäubt. Wenn man die Schalen täglich oder an heißen Sommertagen mehrmals am Tag leert und die nicht benötigten Tiere auf Zellstoff trocknet, bleiben die meisten am Leben und können nach der Determination wieder freigelassen werden. Auch von den Netzfängen wurden möglichst wenige Tiere getötet. Zur Determination genügte es meistens, sie im Kühlschrank einzeln in Schnappdeckelgläschen durch Unterkühlung für kurze Zeit ruhig zu stellen.

Die zur Determination verwendete Literatur wird nicht einzeln zitiert. Hier nur einige Hinweise, die einen Einstieg ermöglichen: Einen guten Überblick mit ausführlichen Literaturhinweisen gibt SCHWARZ (2014). Bestimmungsschlüssel bis zu allen in Großbritannien vorkommenden Familien und eine präzise Darstellung der Lebensweise bis zu den Unterfamilien finden sich bei GAULD & BOLTON (1988). Empfehlenswerte Bestimmungsliteratur für die Stechimmen (Aculeata) haben auch TISCHENDORF & FROMMER (2004) zusammengestellt. Hier fehlen für die restlichen Bienengattungen noch AMIET et al. (2004, 2007, 2011), für Mutillidae,

Sapygidae, Scoliidae, Tiphidae AMIET (2009) und für Ameisen SEIFERT (1996 und 2007). Für die für Anfänger besonders empfehlenswerten Sphecidae ist JACOBS (2007) unentbehrlich.

Für die Schlupfwespen (Ichneumonidae) sind bei RIEDEL et al. (2013) unsere zehn Beiträge zur Kenntnis der Badischen Schlupfwespenfauna zitiert und darin die Spezialliteratur. Für die übrigen Hymenopterenfamilien geben DATHE et al. (2001) und v. D. DUNK & KRAUS (2014) einen guten Einstieg, letztere auch mit Hinweisen auf Internetquellen.

Um Platz zu sparen, sind die Ergebnisse tabellarisch zusammengefasst. Einen ersten Einblick in die ungeheuer vielfältigen biologischen und ökologischen Beziehungen mit Pflanzen und Tieren im Garten gibt die Zusammenstellung der Futterpflanzen, Futtertiere und Wirte der einzelnen Arten bzw. Gattungen oder Familien in den Tabellen 1-3. Bei den Stechimmen findet sich außerdem ein Hinweis auf die Nistweise (Tab. 2). In Tabelle 4 sind das Spektrum der im Garten festgestellten Familien und die Anzahl der determinierten Arten zusammengestellt. Eine zusammenfassende Übersicht der Beutetiere bzw. Wirte der Aculeata (außer Apidae, Vespinae und Formicidae) gibt Tabelle 7; das Spektrum der Wirte der Ichneumonidae, Braconidae und „Microhymenoptera“ Tabelle 8. Die in den Tabellen 7 und 8 angegebenen Artenzahlen sind zum Teil höher als in den Tabellen 1 und 2, da bei den Ichneumonidae und Braconidae auch die nur bis zur Gattung bestimmten Individuen einbezogen wurden (= wahrscheinliche Artenzahl in Tab. 4).

### Legenden zu Tabellen 1, 2 und 3

Die systematische Gliederung und Reihenfolge der Familien folgt DATHE et al. (2001) „Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands“. Die dortige Gliederung der Hymenopteren in Überfamilien und Familien entspricht teilweise nicht mehr dem aktuellen Kenntnisstand. So werden die Diapriidae nicht mehr den Proctotropoidea, sondern einer eigenen Überfamilie Diaprioidea zugeordnet. Die Familien Charipidae und Eucoilidae der Cynipoidea werden als Unterfamilien der Figitidae geführt (z.B. RONQUIST 1999). Die Familie der Sphecidae wird in die Familien Ampulicidae, Sphecidae i.e.S. und Crabronidae unterteilt (SHARKEY 2007). Auch die Apidae werden häufig in mehrere Familien aufgespalten (z.B. SHARKEY 2007). Da die Apidae aber als Schwesterguppe der Crabronidae gelten, sollten diese Taxa höchstens den Rang von Unterfamilien erhalten, z.B.

Andreninae (Sandbienen), vgl. die Diskussion in WESTRICH (2018).

Z vor den Artnamen = Zeitraum der letzten Beobachtungen im Garten

Spalte 1 + = 2015-2017  
 Spalte 2 ) = 1958-1965  
 o = 2001-2004  
 ! = 2005-2009  
 & = 2010-2014

Überfamilie, Familie, Unterfamilie, Gattung, Art:  
 Aus Platzmangel sind in einzelnen Fällen die Autor-  
 namen abgekürzt, sie finden sich z.B. in DATHE et al.  
 (2001).

cf. = confer (vergleiche): die Deter-  
 mination ist unsicher  
 f. = forma  
 genus = Gattung, eine Determination der  
 Gattung war mir nicht möglich  
 spec. = species (Art), eine Determination  
 der Art war mir nicht möglich  
 >... = mehr als

Nachw. = Anzahl der Nachweise

x = 1 Exemplar  
 xx = 2-4 Exemplare, (xx) = alle Fänge  
 im selben Jahr  
 xxx = 5-9 Exemplare  
 xxxx = 10 und >10 Exemplare

Meth. = Fangmethoden

GS = Gelbschale  
 (mit Wasser + etwas Spülmittel)  
 NF = Netzfang bzw. Beobachtung  
 (NF) = nur in der Wohnung gefangen

Larvennahrung = Futterpflanzen, Wirte, Beutetiere,  
 Pollenquellen

Col. = Coleoptera  
 Dipt. = Diptera  
 Het. = Heteroptera  
 Hym. = Hymenoptera  
 Lep. = Lepidoptera  
 [G] = für Arten der Gattung bekannte Wirte  
 [Ufam] = für Arten der Unterfamilie bekannte  
 Wirte  
 [Fam] = für Arten der Familie bekannte Wirte

Fangdaten

♂ = Arbeiterin  
 A. = Anfang (01.-10.)  
 M. = Mitte (11.-20.)  
 E. = Ende (21.-31.)

Nest = Nistweise bei Stechimmen (Tabelle 2)

en = endogäisch (in der Erde)  
 (en) = in Mauerritzen, Steilwänden o.ä.

En! = Mörtelnester aus Lehm  
 hyp = hypergäisch (oberirdisch) in Holz,  
 Stängeln oder Moos  
 en, (hyp) = meist endogäisch, seltener  
 hypergäisch  
 pK = parasitisch als Kuckuck (= Brut-  
 parasit) im Wirtsnest (bei Arten mit  
 mehr als zwei Wirten sind nur die im  
 Garten vorkommenden genannt.  
 pP = als Parasitoid (= Raubparasit) am  
 Wirt oder im Wirtsnest

bei Ameisen (Tabelle 2):

polyphag = „Allesfresser“  
 zoophag = Fleischfresser als Räuber oder  
 Aasfresser  
 Trophobiose = Wechselbeziehung mit Blatt-  
 läusen und Nutzung des  
 Honigtaus als Nahrung

bei Bienen (Tabelle 2):

oligolektisch = Pollen nur von einer Pflanzen-  
 Gattung oder -Familie sammelnd  
 polylektisch = Pollen von (vielen) verschiedenen  
 Pflanzen-Familien sammelnd

G-KA = bei Stechimmen (Tabelle 2)

+ = Auch in einem Garten in  
 Karlsruhe-Durlach nachgewiesen  
 (WINDSCHNURER 1997)

Seit dem Erscheinen von DATHE et al. (2001): „Verzeich-  
 nis der Hautflügler Deutschlands“ sind folgende Na-  
 mensänderungen erfolgt:

#### Tenthredinidae

*Athalia ancilla* SERVILLE, 1823 war *A. glabricollis* THOM-  
 SON, 1870

*Cladius brullei* (DAHLBOM, 1835) war *Priophorus b.*

*Cladius pallipes* SERVILLE, 1823 war *Priophorus p.*

#### Gasteruptionidae richtig statt Gasteruptionidae

#### Ichneumonidae, Campopleginae

*Campoletis latrator* (GRAVENHORST, 1829) war *C. mitis*  
 (HOLMGREN, 1860)

*Dusona bicoloripes* (ASHMEAD, 1906) war *D. foersteri*  
 (ROMAN, 1942)

#### Ichneumonidae, Cryptinae

*Cubocephalus sperator* (MÜLLER, 1776) war *C. erythri-  
 nus* (GRAVENHORST, 1829)

*Mesoleptus incessor* (HALIDAY, 1838) war *M. marginatus*  
 (THOMSON, 1884), *M. petiolaris* (THOMSON, 1884) und  
*M. scrutator* (HALIDAY, 1839)

#### Ichneumonidae, Ctenopelmatinae

*Mesoleius intermedius* (GRAVENHORST, 1829) war  
*Campodorus i.*

**Ichneumonidae, Ichneumoninae**

*Heterischnus truncator* (FABRICIUS, 1798) war *H. thoracicus* (GRAVENHORST, 1829)

**Ichneumonidae, Pimplinae**

*Pimpla insignatoria* (GRAVENHORST, 1807) war *P. coxalis* (HABERMEHL, 1917)

**Braconidae, Alysiinae**

*Heterolexis subtilis* (FÖRSTER, 1862) war *Dapsilarthra* s.

**Braconidae, Blacinae**

Gattung *Blacus* war in der Unterfamilie Euphorinae

**Braconidae, Cheloninae**

Gattung *Chelonus* wurde mit *Microchelonus* vereinigt

**Braconidae, Euphorinae**

*Peristenus rubricollis* (THOMSON, 1892) war *Leiothron r.*

**Braconidae, Opiinae**

*Xynobius comatus* (WESMAEL, 1835) war *Aulonotus* c.  
*Xynobius polyzonius* (WESMAEL, 1835) war *Opius* p.

**Braconidae, Rogadinae**

*Chelonorhogas ruficornis* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838)  
war *Rogas gasterator* auct. nec JURINE, 1807

**Sapygidae**

*Sapygina decemguttata* (JURINE, 1807) war *Sapyga* d.

**Formicidae**

*Temnothorax unifasciatus* (LATREILLE, 1798) war *Leptothorax* u.

**Proctotrupidae**

*Phaenoserphus calcar* (HALIDAY, 1839) war *Phaenoserphus* c.  
*Proctotrupes gravidator* (LINNAEUS, 1758) war *Serphus* g.

**Eucoilidae**

*Chrestosema erythropum* FÖRSTER, 1869 war *Ch. erythropha* FÖRSTER, 1869

**Torymidae**

*Torymus armatus* (BOHEMAN, 1834) war *Diomorus* a.

Die Familie der Sphecidae habe ich im alten, weiteren Sinne aufgefasst. Sie wird heute in die Familien Amplicidae, Crabronidae und Sphecidae i.e.S. unterteilt.

Folgende Arten fehlen in DATHE et al. (2001) oder wurden seither erstmals in Deutschland aufgefunden:

**Ichneumonidae, Adelogathinae**

*Adelognathus pilosus* THOMSON, 1888

**Ichneumonidae, Cryptinae**

*Charitopes leucobasis* TOWNES, 1983  
*Mesoleptus devotus* (FÖRSTER, 1876)

**Ichneumonidae, Metopiinae**

*Stethoncus sulcator* AUBERT, 1965

**Braconidae, Alysiinae**

*Alloea lonchopterae* FISCHER, 1966  
*Alysia lucia* HALIDAY, 1838  
*Alysia lucicola* HALIDAY, 1838  
*Idiasta picticornis* (RUTHE, 1854)

**Braconidae, Aphidiinae**

*Praon volucre* (HALIDAY, 1833)  
*Trioxys betulae* MARSHALL, 1896

**Braconidae, Braconinae**

*Bracon triangularis* NEES, 1834

**Braconidae, Euphorinae**

*Syntretus conterminus* (NEES, 1834)  
*Townesilitus bicolor* (WESMAEL, 1835)

**Chrysididae**

*Cleptes pallipes* LEPELETIER, 1806  
*Hedychridium valesiense* LINSSENMAIER, 1959

**Sphecidae**

*Isodontia mexicana* (SAUSSURE, 1867)  
*Oryttus concinnus* (ROSSI, 1790)  
*Pemphredon mortifer* VALKEILA, 1972  
*Psenulus chevrieri* (TOURNIER, 1889) = *P. brevitarsis* MERISUO, 1937  
*Sceliphron curvatum* (SMITH, 1870)  
*Trypoxylon kostylevi* ANTROPOV, 1986

**Apidae**

*Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE, 1986)

**Pteromalidae**

*Dipara petiolata* WALKER, 1833

**Ergebnisse**

Alle Ergebnisse meiner Untersuchungen sind in den Tabellen 1-3 zusammengefasst. Zwei Arten sind aus Deutschland noch nicht gemeldet:

**Ichneumonidae, Tersilochinae**

*Heterocola similis* HORSTMANN, 1971

Mein Exemplar entspricht der Beschreibung, nur die Tibien sind nicht ganz rotbraun, sondern in der Mitte auf der Oberseite dunkelbraun überlaufen. Verbreitung: Dänemark, Bulgarien, Spanien, Nordafrika.

**Apidae**

*Andrena spinigera* (KIRBY, 1802)

*Andrena spinigera* wird von den meisten Autoren als Frühjahrsgeneration von *Andrena trim-*

*merana* (KIRBY 1802) angesehen, von AMIET et al. (2010) aber als eigenständige Art. Beide Taxa der Gattung *Andrena* fehlen bei DATHE et al. (2001).

Ebenfalls neu für Deutschland wäre:

### Braconidae, Alysiinae

*Phaerotoma pumilio* WESMAEL, 1835

z.B. aus Belgien Frankreich, Österreich und Polen gemeldet.

Im „Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands“ (DATHE et al., 2001) aufgeführt, aber in der „Fauna Europaea“ nicht mehr für Deutschland verzeichnet sind:

### Braconidae, Orgilinae

*Orgilus pimpinellae* NIEZABITOWSKI, 1910, verbreitet z.B. in Tschechien, Österreich, Schweiz.

### Diapriidae

*Parnesius brachypterus* THOMSON, 1859, verbreitet z.B. in Frankreich, Dänemark.

*Spilomicrus hemipterum* MARSHALL, 1868, verbreitet z.B. in Dänemark, Tschechien, Schweiz. Die Determination der beiden Braconidae und der beiden Diapriidae sollte durch Spezialisten überprüft werden.

Die in Tabelle 1 genannten Futterpflanzen kommen (bzw. kamen: *Sedum*) außer *Filipendula vulgaris* alle im untersuchten Garten vor. *Quercus* (Eiche) nur in Form von zwei etwa 1,5 m hohen Büschen. Anstelle des Süßgrases *Elymus* wachsen andere Poaceae im Garten.

Bis zur Art bestimmt wurden alle Aculeata außer *Gonotypus* (Dryinidae) und *Evagetes* (Pompilidae), alle Symphyta und Gasteruptionidae, fast alle Ichneumonidae und viele Braconidae (Tab. 1 und 2). Nicht bestimmt werden konnten: 63♂♂ Ichneumonidae, Cryptinae, *Phygadeuon* und 10♂♂ kleine Cryptinae, Gellini. Von den sogenannten „Microhymenoptera“ (Tab. 3) konnte ich nur die Proctotrupidae (bis auf 6♂♂ *Exallonyx*), Figitidae, Perilampidae und Torymidae alle bis zur Art bestimmen.

Insgesamt wurden im Garten Vertreter von 36 Hymenopteren-Familien nachgewiesen. 599 Arten konnten bisher bestimmt werden. Von 10 Familien konnte ich nur die Gattungszugehörigkeit, von 5 Erzwespenfamilien bei den meisten Exemplaren sogar nur die Familienzugehörigkeit feststellen (Tab. 4).



Abbildung 1. *Gasteruption assectator* ♀ (Gasteruptionidae) auf der Nisthilfe. KL = 8-12 mm. Ein Brutparasit in den Nestern von *Hylaeus* (= Maskenbienen). Die schlüpfende Larve frisst zunächst das Wirtsei und dann den Futtervorrat. Falls dieser nicht ausreicht, dringt sie in eine Nachbarzelle ein und frisst die dort heranwachsende Bienenlarve. – Alle Fotos: L. SIELMANN.

Natürlich wäre es interessant zu wissen, wie viele Hymenopteren-Arten insgesamt mehr oder weniger dauerhaft im Garten leben. Außer den 599 nachgewiesenen Arten (Tab. 4) habe ich 61 Species ihren Gattungen zugeordnet (vgl. Tab. 1, 2 und 4). So ergibt sich eine Summe von 660 Arten. Zudem habe ich etwa 800 „Microhymenoptera“ gefangen, die ich 48 Gattungen sowie vier Familien zuordnen konnte (Tab.3). Ihre Artenzahl schätze ich auf rund 100-150. Schwer zu kalkulieren ist der Anteil der Arten, die ich nicht erfasst habe. Ich schätze ihn auf etwa 15 %, bei den Aculeata und Ichneumonidae weniger, bei den Braconidae und „Microhymenoptera“ mehr. So komme ich auf eine hypothetische Summe von rund 900 Arten, was etwa 10 % der aus Deutschland bekannten Arten entspricht.

Die in der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (2011) aufgeführten Arten der Bienen, Wespen, Ameisen und Pflanzenwespen sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Die Ansiedlung zahlreicher „Gartenbienen und -wespen“ kann mit Nisthilfen gefördert werden (WESTRICH 2011). Einige Beispiele zeigen die Abbildungen 1-8. Welche Futterquellen die Bienen für ihre Larven nutzen, kann durch Untersuchung der Pollenladungen festgestellt werden: Abbildungen 9, 10 (WESTRICH & SCHMIDT 1987).

### Diskussion

Die Flora und Fauna, auch des hier untersuchten Gartens, befindet sich in stetigem Wandel. Ursprünglich war er Teil einer Gärtnerei, ab 1940 Gemüse- und Obstgarten. Seit dem Hausbau 1957 wurde er mehr und mehr zum reinen



Abbildung 2. *Ephialetes manifestator* ♀ (Ichneumonidae: Pimplinae) bei der Eiablage in ein Nest von *Osmia florissomnis* (vgl. Abb. 6). Vorderflügelänge: 5-12 mm. *E. manifestator* ist ein Endoparasitoid von Bienen, Grabwespen (Sphecidae, z. B. *Trypoxylon*) und solitären Faltenwespen (Eumeninae).

Ziergarten. Vor 17 Jahren, als ich hierher zurückkehrte, war er bis auf die etwa 2 m breiten Randbereiche ein häufig gemähter, magerer Halbtrockenrasen. Seither werden Haselnuss, Weide und Forsythie immer üppiger, und die Wiese wird durch selteneres Mähen und Zunahme von Rotklee schattiger und nährstoffreicher. So ist z.B. *Athalia cornubiae* (Tenthredinidae), deren Larve an *Sedum* frisst, mit den letzten Halbtrockenrasen-Resten 2009 im Garten ausgestorben. Die Sandbiene *Andrena florea* ist seit 2008 abgängig, da ich die Zaunrübe, ihre einzige Futterpflanze, wegen ihrer giftigen Früchte zum Schutz meiner kleinen Enkelkinder ausgerottet habe.

Aber auch interessante Zugänge sind festzustellen: *Colletes hederiae*, die Efeubiene, erstmals 2007. Ihre Ausbreitung in Deutschland und be-



Abbildung 3. *Philanthus triangulum* ♀ (Sphecidae) mit erbeuteter Honigbiene. KL = 13-17 mm. Der Bienenwolf ist ein Spezialist, der nahezu ausschließlich Honigbienen als Larvenfutter einträgt. In Zellen mit 1-2 Bienen wird ein unbefruchtetes Ei abgelegt, und es entwickelt sich ein ♂. Zellen mit 3-5 Bienen erhalten ein befruchtetes Ei, und es entsteht ein ♀.

sonders in den Städten wird durch die Zunahme der Futterpflanze begünstigt. Mediterrane Faunenelemente profitieren vom Klimawandel z.B. die Grabwespe *Oryttus concinnus*, die ich am Heidelberger Philosophenweg erstmals in Deutschland nachweisen konnte (SCHMIDT 2008). Sie hat offenbar inzwischen in Heidelberg dauerhaft Fuß gefasst, wie der Wiederfund in unserem Wohnzimmer 2014 beweist. In rasanter Ausbreitung befinden sich die eingeschleppten Neozoen („Neubürger“) *Isodontia mexicana* und *Sceliphron curvatum* (Sphecidae), die aus Mittelamerika bzw. Asien stammen (SCHMIDT 2015).

An der Universität Karlsruhe habe ich zwischen 1980 und 1997 eine Staatsexamens- und zwei Diplom-Arbeiten über die Stechimmen-Fauna von Stadtgärten betreut (Tab. 6). Die dabei festgestellten Artenzahlen sind sehr ähnlich. Ein Vergleich der Artenzusammensetzung ist nur mit dem Ziergarten in Karlsruhe-Durlach (WINDSCHNURER 1997) sinnvoll, da das Grundstück mit 715 m<sup>2</sup> fast dieselbe Größe hat, und die Fauna ebenfalls mit Netz und Gelbschalen über mehrere Jahre erfasst wurde (vgl. Tab. 2). Der Prozentsatz der beiden Gärten gemeinsamen Arten (Sörensen-Index) liegt für alle Aculeata bei 65,8 %, für die Bienen bei 67 % und für die Grabwespen bei 75 %. Bei einem Index > 65 % wird die Ähnlichkeit der Stechimmen-Fauna der Vergleichsflächen als hoch eingeschätzt (SCHMID-EGGER 1994). Vergleicht man die Bienen-Fauna in den von KÖHLE (1997) und WINDSCHNURER 1997 untersuchten Gärten mit der des stark verbuschten





Abbildung 4. *Ectemnius lituratus* ♂ (Sphecidae). KL 9-12 mm. Die Nester werden in Totholz angelegt, z.B. in Käferfraßgängen. Als Larvenfutter werden verschiedene Fliegen eingetragen, vor allem Syrphidae, Muscidae, Calliphoridae. *E. lituratus* wurde im Garten bisher noch nicht festgestellt, dagegen der eng verwandte *E. cephalotes*.



Abbildung 5. *Megachile centuncularis* ♀ (Apidae) auf Tegletie. KL 11-12 mm. Die Blattschneiderbienen sind „Bauchsammler“. Die Bauchbürste dient als Pollentransportspeicher und kann entweder mit Hilfe der Hinterbeine oder durch Auftupfen der Bürste auf die Staubgefäße gefüllt werden. Die polylektische Art sammelt bevorzugt an Asteraceen und Fabaceen. Sie besiedelt auch Nisthilfen. Die Wände der Brutzellen bestehen aus Blattstücken, die die Biene mit den Mandibeln aus Blättern herausschneidet.

Gartens des Zoologischen Instituts (TREIBER 1980), so erhält man Sörensen-Indices von 41 bzw. 51 %, was die Flächen als wenig ähnlich ausweist. Das Artenspektrum in den Gärten ist vor allem ressourcenspezifisch und weniger biotop- also gartenspezifisch (SCHMID-EGGER 1995). Das heißt, die Ausstattung der Gärten mit verschiedenen Nistplätzen (z.B. Käferfraßgänge in Totholz, markhaltige Stängel, Mauerritzen etc.) und Futterquellen vor allem für die Larven, sowie geeignete Wirtsnester für die parasitisch lebenden Wespen und Bienen sind entscheidend (vgl. Pollenquellen, Beutetiere und Wirte in Tab. 2). Brutparasiten (= Kuckucksbienen und -wespen) sind alle in Tabelle 2 mit „pK“ gekennzeichneten Bienen und Wespen sowie die Gasteruptionidae (vgl. Abb. 1). Zwei Beispiele sollen etwas genauer dargestellt werden:

Die Keulenwespen (**Sapygidae**) sind Brutparasiten bei solitären Bienen (Apidae), vor allem bei „Bauchsammler-Bienen“ (Apidae: Megachilinae) (vgl. Abb. 5). Das Weibchen von *Sapyga decemguttata* schlüpft zur Eiablage rückwärts in ein Nest der Löcherbienen (*Osmia truncorum* oder *O. crenulata*) und versteckt dort ihr Ei im Futtervorrat einer noch nicht verschlossenen Zelle. Die Biene vollendet den Futter-Eintrag, legt ihr Ei auf das Futter und verschließt die Zelle mit Baumharz. Die *Sapyga*-Larve schlüpft schneller, frisst zunächst das Wirts-Ei und dann den Futtervor-

rat. Häufig legt die Keulenwespe mehrere Eier in eine Zelle. Dann kommt es zum Kampf der *Sapyga*-Erstlarven, den nur eine Larve überlebt. Das erste Larvenstadium der Sapygidae ist mit dolchartigen Mandibeln ausgestattet.

Die Larven der Goldwespen (**Chrysididae**) sind reine Fleischfresser. Hauptwirt von *Hedychrum rutilans* ist der Bienenwolf (*Philanthus triangulum*: Sphecidae). Die Goldwespe lauert vor dem Nesteingang auf einen mit einer gelähmten Honigbiene heimkehrenden Bienenwolf (vgl. Abb. 3) und versucht, ihr Ei an die Biene zu heften. Gelingt dies nicht, dringt sie in das Nest ein und legt ihr Ei an die im Vorraum des Nestes (= Atrium) abgelegte Biene. Die Goldwespen-Larve frisst zunächst die junge Bienenwolf-Larve in ihrer Zelle und dann an den als Proviant eingetragenen Bienen.

Bei den Kuckucksbienen im Garten fanden sich zwei Arten, deren Wirte bisher fehlen: *Sphecodes albilabris* und *Sphecodes pellucidus*, jeweils ein Weibchen. Der sehr wahrscheinlich einzige Wirt von *Sphecodes albilabris* ist *Colletes cunicularius* (LINNAEUS, 1761), eine kaum zu übersehende etwa honigbienengroße Seidenbiene, die streng oligolektisch Weidenpollen sammelt. Der Hauptwirt von *Sphecodes pellucidus* ist *Andrena barbibris* (KIRBY, 1802), eine Sandart, die aber auch zwischen in Sand verlegten Pflastersteinen nistet. Auch *Andrena humilis* IMHOFF, 1832, eine oligo-



Abbildung 6. *Osmia florissomnis* ♀ (Apidae). KL = 8-10 mm. Die Hahnenfuß-Scherenbiene besiedelt röhrenförmige Hohlräume, häufig auch Nisthilfen. Es ist eine oligolektisch auf Hahnenfuß-Pollen spezialisierte Art. Die Zwischenwände der Zellen und der Nestverschluss bestehen aus Mörtel, für den die Biene mit Nektar durchtränkten Lehm oder Sand und Drüsensekrete (?) verwendet. Auf dem Foto setzt das ♀ in den noch feuchten Mörtel des Nestverschlusses kleine Steinen. Trocken wird der Verschluss steinhart.

lektisch auf Asteraceen-Pollen spezialisierte Art, kommt als Wirt in Frage. Die Wirtsarten könnten alle in den Gärten der Umgebung vorkommen.

Sehr vielgestaltig vertreten sind die sogenannten parasitischen Hymenopteren (vgl. Tab. 1 und 3). Ihre Larven entwickeln sich als Raubparasiten (= Parasitoide), die zunächst wie Parasiten in oder außen an ihren Wirten leben, diese aber schließlich wie Räuber umbringen und völlig leer fressen. Nur 0,4-2 mm Körperlänge erreichen die kleinsten im Garten lebenden Hymenopteren. Ich habe sie nur 2015 mit drei Gelbschalen konsequent gefangen, präpariert und, soweit möglich, bestimmt. In den Tabellen 1 und 3 fehlen bei den Parasitoiden aus Platzgründen häufig wichtige Informationen, z.B.:



Abbildung 7. *Anthidium manicatum* ♂ (Apidae). KL = 10-16 mm. Die Garten-Wollbiene bevorzugt als Futterquellen zygomorphe Blüten: Schmetterlings-, Lippen- und auch Rachenblütler. Die Nester werden in Hohlräumen angelegt. Die Zellwände bestehen aus abgeschabten Pflanzenhaaren. Die Männchen bewachen und verteidigen die Reviere – Gruppen blühender Futterpflanzen, die die Weibchen regelmäßig anfliegen – und vertreiben Rivalen durch Rammen und Schlagen mit dem dornbewehrten Hinterleib.

- 1) welche Entwicklungsstadien befallen werden: Eier, Larven bzw. Nymphen, Puppen oder, was viel seltener der Fall ist, Imagines,
- 2) wie die Eier abgelegt werden: in den Wirt hinein oder außen am Wirt,
- 3) wo die Larve sich entwickelt: als Ektoparasitoid außen oder als Endoparasitoid im Inneren des Wirtes.
- 4) Bei Solitärparasitoiden entwickelt sich pro Wirt ein Parasitoid wie bei fast allen Ichneumoniden. Bei Gregärparasitoiden entwickeln sich mehrere Larven derselben Art – meistens Geschwister – in einem Wirt, entweder jede Larve aus einem Ei, z.B. viele Microgastriinae (Braconidae) und Proctotrupidae, oder aus einem Ei entstehen durch Polyembryonie mehrere Larven wie bei manchen Encyrtidae.
- 5) Auch die Wirtsspezifität ist sehr unterschiedlich, von sehr eng – eine einzige Wirtsart – bis extrem weit – Vertreter verschiedener Insektenordnungen können befallen werden. Auch hierzu einige Beispiele:

#### A) Eiablage in die Eier, Larven, Puppen oder Imagines = Endoparasitoide

Die 0,4-1,8 mm kleinen **Mymaridae** gehören zu den Erzwespen (= Chalcidoidea) und entwickeln sich in Eiern von Insekten, häufig von Kleinzikaden. Auch die **Scelionidae** (Proctotru-



Abbildung 8. *Anthophora plumipes* ♂ (Apidae). KL = 14-15 mm. Die Frühlings-Pelzbiene nutzt die Nisthilfen wie *Anthidium manicatum* (Abb. 7) nur zum Schlafen und zum Schutz vor Nässe und Kälte. Die ♂♂ sind kenntlich an der gelben Gesichtszeichnung und den verlängerten Mittelbeinen mit langen Haarfransen. Die ♀♀ sind meist dunkler bis fast ganz schwarz. Die polylektische Biene nistet in der Erde, bevorzugt in Steilwänden, Abbruchkanten und Trockenmauern.

poidea) sind Eiparasitoide von Insekten, seltener von Spinnen. Die gesamte Entwicklung erfolgt im Wirts-Ei, aus dem die Wespen schließlich schlüpfen.

Die **Cheloninae** (Braconidae) legen ihre Eier in Schmetterlingseier hinein. Die Wespenlarven entwickeln sich aber erst in den Raupen. Die Raupe wird umgebracht, nachdem sie ihren Verpuppungskokon gesponnen hat.

Die **Diplazontinae** (Ichneumonidae) im Garten sind Parasitoide von Blattläuse fressenden Schwebfliegen-Larven (Syrphinae). *Diplazon laetatorius* legt seine Eier in Schwebfliegenegier mit voll entwickelten Embryonen, seltener in frisch geschlüpfte Larven. Erst wenn die Schwebfliegen-Larve erwachsen ist, wird sie umgebracht, und die Schlupfwespe verpuppt sich im Puparium des Wirtes.

Alle **Aphidiinae** (Braconidae) sind Endoparasitoide von Blattläusen. Von den meisten Arten werden mittlere Entwicklungsstadien der Blatt-

läuse bei der Eiablage bevorzugt. Die erwachsenen Larven der meisten Aphidiinae beißen ein Loch durch die Unterseite der Blattlaus und kleben diese mit Speicheldrüsensekret an der Futterpflanze fest, dann verpuppen sie sich in einem gesponnenen Kokon im Inneren der Blattlausmumie. Die Arten der Gattung *Praon* verlassen den toten Wirt und heften ihren Verpuppungskokon direkt an die Futterpflanze.

Weibchen von *Alloxysta victrix* (**Charipidae**, Cynipoidea) können von Aphidiinen befallene Blattläuse erkennen und legen ihr Ei durch die noch lebende Blattlaus in die Aphidiinen-Larve hinein. Diese wird erst umgebracht, wenn sie ihren Verpuppungskokon in der Blattlausmumie gesponnen hat.

Alle **Proctotrupidae** im Garten sind solitäre oder gregäre Parasitoide von Käfer-Larven. Die Eier werden meist in junge Larven abgelegt. Die Proctotrupiden-Larven beenden ihre Entwicklung aber erst in den erwachsenen Wirtslarven.

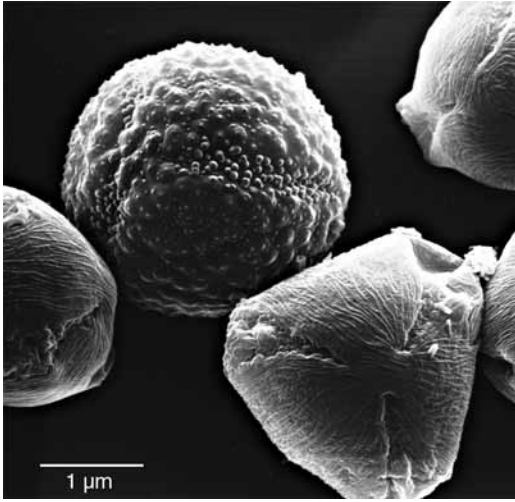


Abbildung 9. Pollen aus der Bauchbürste eines *Osmia bicornis* ♀. Die Rostrote Mauerbiene ist ein sehr häufiger Bewohner der Nisthilfen. Fotos des Entwicklungszyklus vom Ei bis zur Imago finden sich in dem Buch von PAUL WESTRICH (2011): Wildbienen. *O. bicornis* ist ausgeprägt polylektisch. Die Aufnahme zeigt Pollen eines auf Himbeere gefangenen ♀ mit den abgerundet dreieckigen fein gestreiften Himbeerpollen und einem runden, gewarzten Hahnenfußpollen. Vergr. 2000x (2 cm = 0,001 mm).

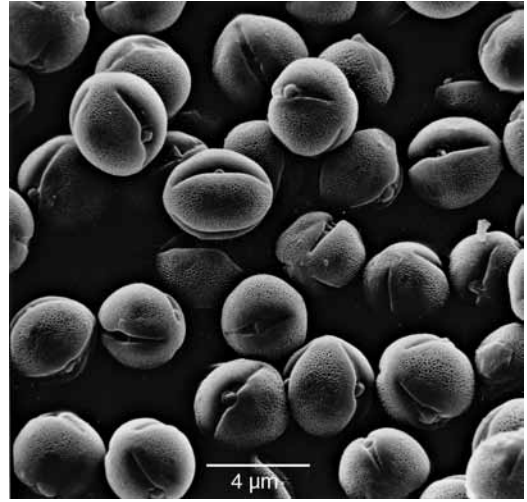


Abbildung 10. Pollen aus der Scopa von *Andrena florea*. Die Scopa, eine lange dichte Behaarung auf der Außenseite der Hintertibia, dient dem Transport des gesammelten Pollens. *A. florea* ist eine oligolektische auf Zaurübe (*Bryonia*) spezialisierte Art. Die 5-10 cm tiefen Erdnester werden an verdichteten Stellen, z.B. unbefestigten Erdwegen, gegraben. *Bryonia*-Pollen ist an der Oberfläche genetzt, an den Rändern der drei Keimfurchen glatt. Vergr. 500x (2 cm = 0,004 mm). – REM-Aufnahmen: P. PFUNDSTEIN.

*Phaenoserphus viator* legt seine Eier in die Leibeshöhle von verschiedenen Laufkäfern (Carabidae). Mehr als 30 Eier können sich in einer Larve von *Carabus granulatus* entwickeln. Die erwachsenen Larven bohren sich durch die Intersegmentalhäute auf der Bauchseite aus dem toten Wirt und verpuppen sich, wobei die Hinterenden noch in der Wirtsleiche stecken.

Alle im Garten lebenden **Eucoilidae** (Cynipoidea) sind Parasitoide von Fliegen (Diptera, Brachycera). Sie legen ihre Eier in die Larven, töten und fressen den Wirt aber erst, wenn er sein Puparium (= Tönnchenpuppe) gebildet hat.

Auch die **Diapriidae** (Proctotrupoidea) sind Dipteren-Parasitoide, teils solitär, teils gregär; die meisten Diapriinae in Fliegen (Brachycera: Cyclorrhapha), die Belytinae in der Regel in Mücken (Nematocera), vor allem Pilzmücken (Mycetophilidae) und Trauermücken (Sciaridae). Die Eier werden in die Wirtspuppe im Puparium abgelegt. (Von manchen Arten vielleicht auch schon in die Dipteren-Larven).

Endoparasitoide in Insekten-Imagines kommen nur bei einigen Gattungen der **Euphorinae** (Bra-

conidae) vor. Im Garten z.B. *Towneslitus bicolor*. Eiablage und Entwicklung in Erdflöckkäfern (Chrysomelidae: Alticinae) u.a. der Gattungen *Psylliodes*, *Aphthona* und *Phyllotreta*.

## B) Eiablage außerhalb des Wirtes = Ectoparasitoide

Ectoparasitoide sind in der Regel auf versteckt lebende Wirte spezialisiert. Viele Ectoparasitoide lähmen ihren Wirt bei der Eiablage durch einen oder mehrere Giftstich(e) mit dem Legebohrer kurzfristig oder dauerhaft.

**B1)** Das Ei wird am Wirt oder unmittelbar neben dem Wirt abgelegt, z.B. in einem Kokon, einem Larvengang oder einem Nest.

Die **Polysphinctini**, eine Gattungsgruppe der Pimplinae (Ichneumonidae), sind Ectoparasitoide von Spinnen; die *Schizopyga*-Arten von Sackspinnen (Clubionidae), nachtaktive Jagdspinnen ohne Netz. Den Tag verbringen die Sackspinnen in sackartigen Wohnspinsten. Dort werden sie mit einem Giftstich dauerhaft gelähmt. *Schizopyga podagrica* beißt ein Loch in die Sackwand,



schlüpft hinein und klebt ihr Ei hinten an den Cephalothorax der Spinne.

Die meisten **Cryptinae** (Ichneumonidae) sind „Kokon-Parasitoide“. Die Eier werden in Verpuppungskokons mit erwachsenen Larven oder mit Puppen abgelegt und die Weiterentwicklung der Wirte durch einen Giftstich verhindert. Einige Arten sind keine Parasitoide, sondern ihre Larven leben als Einräuber in Spinnen-Eikokons, z.B. *Gnotus tenuipes*, *Hidryta fusiventris* und *H. similis*.

Vor der Eiablage am oder in der Nähe des Wirtes lähmen die meisten **Braconinae** (Braconidae) ihre Wirte durch einen Giftstich dauerhaft. Die Wirte, in der Regel fast ausgewachsene Larven von Käfern, Schmetterlingen, bei *Bracon* manchmal auch von Fliegen und Pflanzenwespen, leben versteckt, z.B. in Pflanzenstängeln, Gallen, Samenkapseln oder unter Rinde. Die erwachsene Larve spinnt neben den Resten ihres Wirtes einen Kokon, in dem die Herbstgeneration überwintert. Der polyphage *Bracon viator* ist ein häufiger gregärer Parasitoid des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum*, Curculionidae) und des Apfelschalengewicklers (*Adoxophyes orana*, Tortricidae).

**B2)** Die Körperwand des Wirtes wird mit dem Legebohrer durchstoßen und der Eistiel in der „Haut“ verankert.

Charakteristisch für die **Tryphoninae** (Ichneumonidae) sind die hartschaligen gestielten Eier mit einem Anker am Ende dieses Stiels. Nur der Anker gleitet bei der Eiablage durch den engen Kanal des Legebohrers. Der Anker dient dazu, das Ei in der Kutikula, der Hypodermis oder der Muskulatur des Wirtes zu befestigen. Manchmal sind Anker oder Stiel, ausnahmsweise Anker und Eistiel reduziert, z.B. bei *Neleges proditor*. Die Tryphoninae unterscheiden sich von fast allen anderen Ektoparasitoiden, da sie ihre Eier meist ohne Betäubung an frei bewegliche Wirte, Pflanzenwespen-Larven, seltener Schmetterlings-Raupen, anheften. Nur wenige Arten lähmen den Wirt mit einem Giftstich kurzfristig während der Eiablage. Das Ei wird in der Regel am Vorderende des Wirtes angeheftet, wo es von den Mandibeln nicht erreicht werden kann. Zur Eiablage werden späte Larvenstadien bevorzugt. Die Larve schlüpft in der Regel erst, wenn der Wirt seinen Verpuppungskokon gesponnen hat. *Grypocentrus cinctellus* ist im Garten ein häufiger Parasitoid der kleinen Pflanzenwespe *Metallus lanceolatus* (Tenthredinidae),

deren Larven in Blättern der Echten Nelkenwurz (*Geum urbanum*) minieren. Dort werden sie von *Grypocentrus cinctellus* mit einem Ei belegt. Die Larve schlüpft aber erst, nachdem der Wirt die Mine verlassen hat, im Verpuppungskokon des Wirtes.

**B3)** Das Ei wird an einer von potentiellen Wirten befreiten Pflanze abgelegt, z.B. bei **Perilampidae**, Chalcidoidea.

*Perilampus*-Weibchen können bis zu 500 Eier legen. Aus jedem Ei schlüpft eine freilebende Larve (= Planidium-Larve). Bei *Perilampus ruficornis* wartet die Planidium-Larve bis eine Schmetterlingsraupe vorbeikommt. Ist dies der Fall, hält sich das Planidium an der Raupe fest und bohrt sich in sie hinein. Dort kann es sich nur weiterentwickeln, wenn die Raupe von einer Raupenfliegen-Larve (Tachinidae) befallen ist (bzw. wird). Das Planidium heftet sich in der Leibeshöhle der Schmetterlingsraupe an die Raupenfliegen-Larve außen an. Wenn die Raupe sich verpuppt hat, schließt auch die Tachiniden-Larve ihre Entwicklung ab und bildet ein Puparium. Das Planidium häutet sich und die *Perilampus*-Larve frisst als Ektoparasitoid das Raupenfliegen-Puparium leer und verpuppt sich. *Perilampus ruficornis* ist also ein obligatorischer Sekundärparasitoid, der im Primärwirt als Ektoparasitoid am Sekundärwirt lebt.

Faunistische Untersuchungen über Hymenopteren sind sehr zeitaufwändig, aber unter ökologischem Aspekt besonders aussagekräftig. Die ungeheuer vielfältigen Lebensweisen lassen Rückschlüsse auf die Flora (Futterpflanzen, Pollenquellen) und Insektenfauna (Beutetiere, Wirte) zu. Nur eine arten- und individuenreiche Insekten- (und Spinnen-) Fauna kann eine vielgestaltige Hymenopterenfauna auf Dauer ernähren (vgl. Tab. 7 und 8).

Hymenopteren haben Vertreter in drei trophischen Ebenen der Nahrungspyramide:

Konsumenten 1. Ordnung

Herbivoren (= Pflanzenfresser), z.B. Symphyta (= Pflanzenwespen), und Pollenfresser, z.B. Bienen-Larven.

Konsumenten 2. Ordnung

Räuber von Pflanzenfressern, z.B. die meisten Sphecidae und alle Eumeninae (= Grab- und solitäre Faltenwespen), und Parasitoide von Pflanzenfressern, z.B. viele Ichneumonidae und

Braconidae (= Schlupf- und Brackwespen): Viele Früchte unserer drei etwa 70 Jahre alten Apfelbäumchen werden von *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae), dem Apfelwickler, befallen. Da jeder Apfelwickler etwa 100 Eier ablegen kann, müssen nur wenige überleben, um großen Schaden anzurichten. Im Garten kommen mindestens fünf seiner Parasitoide vor: *Trichomma enecator* (Ichneumonidae: Anomaloniinae), *Pimpla rufipes* und *Pimpla spuria* (Ichneumonidae: Pimplinae), *Bassus conspicuus* (Braconidae: Agathidinae) und *Ascogaster quadrinotatus* (Braconidae: Cheloniinae). Alle fünf Parasitoide sind mehr oder weniger polyphag und können sich auch in anderen Wicklern bzw. „Kleinschmetterlingen“ entwickeln, *Pimpla rufipes* seltener auch in Pflanzenwespen und Käfern. *Trichomma enecator* und *Ascogaster quadrinotatus* werden auch in der biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt.

#### Konsumenten 3. Ordnung

Räuber von Fleischfressern, z.B. Pompilidae (= Wegwespen, „Spinnentöter“) und Parasitoide von Fleischfressern, z.B. einige Proctotrupidae

mit Laufkäferlarven als Wirte und Sekundärparasitoide, also Parasitoide von Parasitoiden, z.B. Mesochorinae (Ichneumonidae) mit Brackwespen (Braconidae) als Wirte, oder einige *Dendrocercus*-Arten (Megaspilidae): Sekundärparasitoide von Aphidiinae (Braconidae), Parasitoiden von Blattläusen.

Meine 17-jährige Untersuchung der Hymenopterenfauna unseres Stadtgartens hat gezeigt, wie arten- und individuenreich die Gartenfauna sein kann. Eine intensive Beschäftigung mit diesem Thema ist unter faunistischem, aber auch unter Arten- und Naturschutzaspekt lohnend, können doch Gärten Rückzugsräume wenigstens für Teile der Flora und Fauna der leergeräumten „Agrarwüsten“, also der ehemaligen Feldflur sein. Schon vor 39 Jahren erkannte OWEN (1978) Vorstadtgärten in England als „an underestimated Nature Reserve.“ Gärten können als Lebensraum für eine erstaunlich vielfältige Pflanzen- und Tierwelt dienen, wenn sie nicht von sogenannten Landschaftsgärtnern mit Schotter und Koniferen pflegeleicht gestaltet werden.

Tabelle 1. Die Pflanzen-, Gicht-, Schlupf-, und Brackwespen im Garten (Symphyta, Gasteruptionidae, Ichneumonoidea, Braconidae).

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
		<b>Symphyta</b>			
		<b>Tenthredinoidea</b>			
		<b>Argidae</b>			
	o	<i>Arge pagana</i> (PANZER, 1798)	x	NF <i>Rosa</i>	1♀, 08.06.2002
+		<i>Sterictiphora longicornis</i> CHEVIN, 1982	x	NF unbekannt	1♀, 22.04.2015
		<b>Tenthredinidae</b>			
+	o	<i>Aglao stigma aucupariae</i> (KLUG, 1817)	xx	GS <i>Galium</i>	1♀, M.05., 1♂, E.03.
	&	<i>Allantus cinctus</i> (LINNAEUS, 1758)	x	GS <i>Fragaria, Rosa</i>	1♀, 10.09.2013
+		<i>Allantus melanarius</i> (KLUG, 1818)	x	GS <i>Cornus sanguinea</i>	1♀, 01.09.2015
+	&	<i>Ametastegia pallipes</i> (SPINOLA, 1808)	xxx	NF, <i>Viola, (Vicia)</i> GS	8♀♀, E.04., E.06., E.08.-A.10.
+	&	<i>Aneugmenus coronatus</i> (KLUG, 1818)	xx	GS verschiedene Farnarten	3♀♀, E.05., A.07., M.08.
+		<i>Apethymus serotinus</i> (O. F. MÜLLER, 1776)	x	GS <i>Quercus</i>	1♀, 29.09.2015
+		<i>Athalia ancilla</i> SERVILLE, 1823	x	GS Brassicaceae, z.B. <i>Raphanus</i>	1♂, 04.09.2015
+	o	<i>Athalia bicolor</i> SERVILLE, 1823	xx	GS ? <i>Ranunculus</i>	3♂♂, M.05.-A.06.
+	&	<i>Athalia circularis</i> (KLUG, 1815)	xxxx	GS z.B. <i>Ajuga, Veronica</i>	2♀♀, 10 ♂♂, E.05.- E.08., E.09.



Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+	o	<i>Athalia cordata</i> SERVILLE, 1823	xxx	NF, z.B. <i>Ajuga</i> , <i>Plantago</i> GS	3♀♀, 2♂♂, A.06., A.07., A.08., A.09., E.09.
	!	<i>Athalia cornubiae</i> BENSON, 1931	xx	NF, <i>Sedum</i> GS	2♀♀, E.04., A.08.
	!	<i>Athalia lugens</i> (KLUG, 1815)	x	GS <i>Ajuga reptans</i>	1♂, 17.07.2007
+	&	<i>Athalia rosae</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	GS versch. Cruciferen	10♀♀, A.07.-M.09.
	o	<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIIT. & VIKBERG, 1985	(xx)	GS <i>Rosa</i>	1♀, 1♂, A.- M.05.2002
	o	<i>Caliroa varipes</i> (KLUG, 1816)	x	NF <i>Quercus</i>	1♀, 24.07.2001
	!	<i>Cladius brullei</i> (DAHLBOM, 1835)	x	GS <i>Rubus</i>	1♀, 10.06.2006
+		<i>Cladius pallipes</i> (SERVILLE, 1823)	x	(NF) z.B. <i>Crataegus</i> , <i>Rubus</i> , <i>Betula</i>	1♀, 11.08.2015
	&	<i>Cladius pectinicornis</i> (GEOFFROY, 1785)	x	NF <i>Rosa</i>	1♀, 21.08.2011
+	o	<i>Claremontia alternipes</i> (KLUG, 1816)	xxxx	GS <i>Rubus idaeus</i>	7♀♀, 4♂♂, E.03.- M.04.
+	!	<i>Claremontia waldehimmii</i> (GIMMERTHAL, 1847)	xx	GS <i>Geum urbanum</i>	3♀♀, 1♂, A.-E.04.
+	&	<i>Dulophanes morio</i> (FABRICIUS, 1781)	xxxx	NF, z.B. <i>Fragaria</i> , <i>Veronica</i> GS	1♀, 14♂♂, A.05.- M.06. A.08.
+		<i>Empria excisa</i> (THOMSON, 1871)	x	GS <i>Filipendula vulgaris</i> (weitere Rosac.?)	1♂, 16.05.2017
	&	<i>Empria sexpunctata</i> (SERVILLE, 1823)	x	GS <i>Geum urbanum</i>	1♀, 13.06.2013
+	&	<i>Eutomostethus ephippium</i> (PANZER, 1798)	xxxx	GS <i>Poa</i>	18♀♀, A.-M.05., M.07.-A.08.
+	!	<i>Metallus lanceolatus</i> (THOMSON, 1870)	xxx	GS <i>Geum urbanum</i>	5♀♀, A.06.-M.07.
+		<i>Monophadnus pallescens</i> (GMELIN, 1790)	x	GS <i>Ranunculus</i>	1♀, 09.04.2017
+	&	<i>Nematus myosotidis</i> (FABRICIUS, 1804)	xxx	NF, <i>Trifolium</i> , ( <i>Onobrychis</i> ) GS	6♀♀, 1♂, M.04.- A.05., A.06.-M.08.
	!	<i>Pristiphora punctifrons</i> (THOMSON, 1871)	x	GS <i>Rosa</i>	1♀, 18.04.2008
	o	<i>Pristiphora rufipes</i> SERVILLE, 1823	x	GS <i>Aquilegia</i>	1♀, 16.09.2002
	!	<i>Stethomostus fuliginosus</i> (SCHRANK, 1781)	(xx)	GS <i>Ranunculus</i>	2♀♀, E.07., E.08.2009
+	!	<i>Taxonus agrorum</i> (FALLÉN, 1808)	xx	GS <i>Rubus idaeus</i>	1♀, 3♂♂, E.04.-M.05.
+	o	<i>Tenthredopsis ornata</i> (SERVILLE, 1823)	xx	GS Poaceae, z.B. <i>Elymus</i>	2♂♂, A.05.
		<b>Cimbicidae</b>			
+		<i>Abia aenea</i> (KLUG, 1829)	x	GS <i>Lonicera</i> , <i>Sambucus</i>	1♀, 01.04.2017
		<b>Cephoidea</b>			
		<b>Cephidae</b>			
+		<i>Cephus nigrinus</i> THOMSON, 1871	x	NF Gramineae: <i>Milium</i> , <i>Poa</i>	1♀, 04.05.2015

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
		<b>Apocrita</b>				
		<b>Evanioidea</b>				
		<b>Gasteruptionidae</b>				
+	&	<i>Gasteruption assectator</i> (LINNAEUS, 1758)	xxx	NF	Hym.: Apidae: <i>Hylaeus</i>	4♀♀, 5♂♂, E.05.-E.08.
+	!	<i>Gasteruption erythrostomum</i> (DAHLBOM, 1831)	xxx	NF	Hym.: Apidae: <i>Hylaeus</i>	4♀♀, 3♂♂, M.05.-M.06.
	!	<i>Gasteruption minutum</i> (TOURNIER, 1877)	xx	NF	Hym.: (? Apidae)	2♀♀, E.05.-A.06.
		<b>Ichneumonoidea</b>				
		<b>Ichneumonidae</b>				
		<b>Adelognatinae</b>				
	!	<i>Adelognathus pilosus</i> THOMSON, 1888	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 01.06.2009
		<b>Anomaloninae</b>				
	)	<i>Anomalon cruentatum</i> (GEOFFROY, 1785)	x	NF	Col.: Tenebrionidae	1♀, 20.08.1964
	o	<i>Trichomma enecator</i> (ROSSI, 1790)	(xx)	NF	Lep.: meist Tortricidae	1♀, 20.05. 1♀, 24.05.2001
		<b>Banchinae</b>				
	&	<i>Exetastes adpressorius</i> (THUNBERG, 1824)	xx	NF, GS	Lep.: meist Noctuidae	2♀♀, 2♂♂, A.-E.06., M.-E.08.
	o	<i>Lissonota biguttata</i> HOLMGREN, 1860	x	(NF)	Lep.	1♀, 18.07.2004
	&	<i>Lissonota cruentator</i> (PANZER, 1809)	xx	NF, GS	Lep.: Pyralidae	2♀♀, M.-E.08.
	&	<i>Lissonota humerella</i> THOMSON, 1877	x	GS	Lep.: Tortricidae	1♀, 31.08.2011
+	&	<i>Lissonota proxima</i> BOYER DE FONSCOLOMBE 1854	xx	GS	Lep.: Pyralidae	4♂♂, A.-M.09.
+	&	<i>Lissonota variabilis</i> HOLMGREN, 1860	xxx	NF, GS	Lep.: „Microlepidoptera“	6♀♀, A.07.-A.08.
		<b>Campopleginae</b>				
	&	<i>Bathyplectes exiguus</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	NF, GS	Col.: Curculionidae	2♀♀, A.06.-A.07., 1♂, A.07.
+	!	<i>Campoletis annulata</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxx	GS	Lep.: Noctuidae	6♀♀, 2♂♂, E.04., E.06.-E.07.
+	&	<i>Campoletis crassicornis</i> (TSCHKE, 1871)	xxx	GS	Lep.: Noctuidae	2♀♀, 3♂♂, E.04., M.05., E.06., E.08.
	&	<i>Campoletis latrator</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxx	NF, GS	Lep.	6♀♀, E.05.-M.06., E.08.-M.09.
+		<i>Campoletis zonata</i> (GRAVENHORST, 1829)	(xx)	GS	Lep.	2♀♀, E.09.-A.10.2015
+		<i>Campoplex mandibularis</i> HORSTMANN, 1985	x	GS	Lep.	1♀, 17.08.2016
	&	<i>Campoplex</i> species 1	x	GS	Lep.	1♀, 21.09.2011
	&	<i>Campoplex</i> species 2	x	NF	Lep.	1♂, 11.06.2011

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
	o	<i>Casinarina ischnogaster</i> THOMSON, 1887	x	GS	Lep.: Geometridae	1♂, 20.04.2001
+		<i>Casinarina mesozosta</i> (GRAVENHORST, 1829)	(xx)	GS	Lep.	1♀, 1♂, E.04., M.06.2017
+	!	<i>Casinarina monticola</i> THOMSON, 1887	xx	GS	Lep.	1♀, 2♂♂, A.07., M.- E.08.
+	!	<i>Cymodusa antennator</i> HOLMGREN, 1860	xxx	GS	Lep.	3♀♀, 6♂♂, E.06.- E.07., M.08.-A.09.
	!	<i>Diadegma chrysostictos</i> (GMELIN, 1790)	x	(NF)	Lep.	1♀, 30.06.2006
+	&	<i>Diadegma fabriciana</i> HORSTMANN & SHAW, 1984	xxx	GS	Lep.	1♀, 5♂♂, M.04., A.05.-E.06., A.09.
+	!	<i>Diadegma fenestrale</i> (HOLMGREN, 1860)	xxx	NF, GS	Lep.	4♀♀, 1♂, A.-E.04., E.09.
+		<i>Diadegma latungula</i> (THOMSON, 1887)	x	GS	Lep.	1♂, 24.09.2016
+		<i>Diadegma stigmatellae</i> HORSTMANN, 1980	x	GS	Lep.	1♀, 08.07.2015
+	&	<i>Diadegma</i> species	xx	GS	Lep.	4♂♂, A.-M.07., A.09.
	&	<i>Dusona bicoloripes</i> (ASHMEAD, 1906)	xx	(NF)	Lep.	2♀♀, A.-M.06.
	&	<i>Dusona subimpressa</i> (FÖRSTER, 1868)	xxx	(NF), GS	Lep.	4♀♀, 1♂, E.04., E.06.-A.09.
	!	<i>Hyposoter cf. brischkei</i> (BRIDGMAN, 1882)	x	GS	Lep.	1♂, 22.06.2008
+	&	<i>Hyposoter caedator</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxxx	NF, GS	Lep.	2♀♀, 15♂♂, A.06.- E.08., M.11.
+	&	<i>Hyposoter didymator</i> (THUNBERG, 1824)	xxx	NF, GS	Lep.: meist Noctuidae	9♂♂, E.06.-M.07., A.10.
+		<i>Leptocampoplex cremastoides</i> (HOLMGR., 1860)	x	GS	Lep.	1♀, 02.08.2015
+	!	<i>Meloborus collector</i> (THUNBERG, 1824)	xxxx	GS	Lep.	8♀♀, 10♂♂, E.06.- M.10.
	!	<i>Nemeritis lativentris</i> THOMSON, 1887	x	GS	unbekannt	1♀, 14.06.2006
+		<i>Nemeritis macrocentra</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	unbekannt	1♀, 04.07.2015
+	!	<i>Olesicampe</i> species 1	xx	GS	Hym.: Tenthredinoidea	3♀♀, 1♂, M.07., A.09., A.10.
	!	<i>Olesicampe</i> species 2	x	GS	Hym.: Tenthredinoidea	1♀, 22.07.2007
+	!	<i>Phobocampe bicingulata</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxx	NF, GS	Lep.	2♀♀, 3♂♂, M.04., E.06.-A.07.
<b>Cremastinae</b>						
+		<i>Temelucha interruptor</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Lep.: Tortricidae: <i>Rhyacionia</i>	1♀, 22.06.2017
<b>Cryptinae</b>						
	o	<i>Aclastus micator</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	NF	Araneae: Eikokons	1♀, 30.05.2001
+		<i>Aclastus solutus</i> (THOMSON, 1884)	x	GS	Araneae: Linyphiidae: Eikokons	1♀, 04.07.2015

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
	!	<i>Acrolyta nens</i> (HARTIG, 1838)	x	GS	Hym.: Braconidae	1 ♀, 03.08.2006
+	&	<i>Acrolyta rufocincta</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxxx	NF, GS	Hym.: Ichneum., Braconidae	22♀♀, 10♂♂, A.05., M.06.-E.09.
*	!	<i>Agrothereutes abbreviatus</i> (FABRICIUS, 1794)	xxx	(NF), GS	Hym.: Diprionidae	1♀, 4♂♂, M.07., 08., A.-E.09.
	&	<i>Agrothereutes aterrimus</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	unbekannt (? Lep., Hym.)	1♂, 04.06.2013
	!	<i>Aptesis nigrocincta</i> (GRAVENHORST, 1815)	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♂, 30.06.2009
+	&	<i>Aritranis director</i> (THUNBERG, 1824)	xxxx	NGS	Lep.: Pyralidae	6♀♀, 17♂♂, A.05.- E.07.
	!	<i>Bathythrix aerea</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Hym.: Braconidae: Apanteles	1♀, 25.08.2008
	)	<i>Bathythrix decipiens</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	(NF)	unbekannt (? Col.)	1♀, 08.1962
	!	<i>Bathythrix formosa</i> (DESIGNES, 1860)	x	GS	Araneae: Eikokons	1♂, 20.08.2006
	!	<i>Bathythrix fragilis</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	Araneae: Eikokons	1♀, 1♂, E.07., A.11.
	!	<i>Bathythrix lamina</i> (THOMSON, 1884)	x	GS	Hym.: Ichneumonidae, Braconidae	1♀, 24.08.2006
+	&	<i>Bathythrix pellucidator</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	Dipt.: aphidophage Syrphidae	3♀♀, 1♂, E.05.-E.07.
	&	<i>Charitopes leucobasis</i> TOWNES, 1983	x	GS	unbekannt (? Planipennia)	1♀, 10.08.2013
	!	<i>Cryptus armator</i> FABRICIUS, 1804	x	(NF)	Lep.: Geometridae	1♀, 16.08.2006
	)	<i>Cryptus inculcator</i> (LINNAEUS, 1758)	x	NF	Lep.: Noctuidae	1♀, 16.08.1958
	!	<i>Cryptus minator</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	unbekannt (? Lep.)	1♀, 12.05.2006
	&	<i>Cubocephalus sperator</i> (MÜLLER, 1776)	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♂, 17.07.2012
	!	<i>Cubocephalus sternocerus</i> (THOMSON, 1873)	x	(NF)	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 19.06.2009
	&	<i>Diaglyptidea conformis</i> (GMELIN, 1790)	x	GS	Hym.: Braconidae	1♀, 23.08.2013
	!	<i>Dichrogaster aestivalis</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Planipennia: Chrysopidae	1♀, 24.07.2009
	)	<i>Dichrogaster modesta</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	(NF)	Planipennia: Chrysopidae	1♀, 20.08.1963
	!	<i>Enclisis macilenta</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	(NF)	Hym.: Sphecidae	1♀, 28.04.2009
+	!	<i>Encrateola laevigata</i> (RATZEBURG, 1848)	xx	GS	polyphag: Lep., Hym.	4♀♀, M.03., E.06., M.08.
+		<i>Endasys annulatus</i> (HABERMEHL, 1912)	x	GS	Hym.: Symphyta	1♀, 15.07.2015
	&	<i>Endasys plagiator</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Hym.: Symphyta	1♂, 10.07.2013
	&	<i>Endasys striatus</i> (KISS, 1924)	x	GS	Hym.: Symphyta	1♀, 23.05.2012
	!	<i>Gambrus tricolor</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Hym.: Symphyta: Cephalidae	1♂, 17.07.2005
+	&	<i>Gelis</i> species 1	xx	GS	unbekannt	2♂♂, A.07., A.08.
	!	<i>Gelis</i> species 2	x	GS	unbekannt	1♂, 11.10.2007

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
	)	<i>Gnotus tenuipes</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	NF	Araneae: Eikokons	1♀, 16.08.1958
	!	<i>Hemiteles similis</i> (GMELIN, 1790)	x	(NF)	Hym.: Symphyta	1♀, 25.06.2006
	&	<i>Hidryta fusiventris</i> (THOMSON, 1873)	xxx	GS	Araneae: Eikokons	5♀♀, 2♂♂, E.05.-M.07.
+		<i>Hidryta sordida</i> (TSCHEK, 1871)	x	GS	Araneae: Eikokons	1♀, 23.06.2016
	!	<i>Hoplocryptus confector</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	NF	Hym.: Eumenidae, Sphecidae	2♀♀, 1♂, E.05., M.06., A.08.
+	&	<i>Hoplocryptus fugitivus</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxxx	NF, GS	Hym.: Sphecidae	10♀♀, E.05.-A.08., A.09.
	!	<i>Ischnus agitator</i> (OLIVIER, 1792)	x	GS	unbekannt (? Lep.)	1♀, 18.07.2006
+	&	<i>Ischnus alternator</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxxx	GS	Lep.: Tortricidae	15♀♀, 18♂♂, A.04., E.04.-A.09.
	!	<i>Lochetica westoni</i> (BRIDGMAN, 1880)	xx	NF, GS	Hym.: Sphecidae	4♀♀, A.06.-M.08.
	!	<i>Mastrus deminuens</i> (HARTIG, 1838)	x	(NF)	Hym.: Braconidae	1♀, 03.09.2005
+	!	<i>Megacara hortulana</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxxx	NF, GS	Dipt.: Brachycera	14♀♀, 1♂, E.04., A.07.-A.10.
	&	<i>Mesoleptus devotus</i> (FÖRSTER, 1876)	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♂, 18.09.2011
	!	<i>Mesoleptus incessor</i> (HALIDAY, 1838)	xx	NF	Dipt.: Brachycera	2♀♀, 1♂, M.06., E.07.-A.08.
+		<i>Mesoleptus laevigatus</i> (GRAVENHORST, 1820)	xx	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 1♂, M.05., A.07.
+	&	<i>Mesostenus transfuga</i> GRAVENHORST, 1829	xxx	GS	Lep.	4♀♀, 4♂♂, M.05.-A.08., A.09.
	)	<i>Oresbius arridens</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	(NF)	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 08.1962
	!	<i>Orthizema triannulatum</i> (THOMSON, 1884)	x	GS	unbekannt	1♀, 01.10.2007
	o	<i>Phygadeuon cf. dubius</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Dipt.: Brachycera: Syrphidae	1♀, 05.08.2004
	&	<i>Phygadeuon exiguus</i> GRAVENHORST, 1829	xxx	GS	Dipt.: Brachycera	3♀♀, 3♂♂, E.05.-A.06., E.07.-A.08.
	&	<i>Phygadeuon hercynicus</i> GRAVENHORST, 1829	xx	GS	Dipt.: Brachycera	3♀♀, E.07.-A.08.
	!	<i>Phygadeuon leucostigmus</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 05.09.2006
+	!	<i>Phygadeuon trichops</i> THOMSON, 1884	xx	(NF), GS	Dipt.: Brachycera	2♀♀, M.-E.07.
+	!	<i>Phygadeuon variabilis</i> GRAVENHORST, 1829	xxx	NF, GS	Dipt.: Brachycera	5♀♀, E.05.-A.08., cf. 1♂, E.07.
	!	<i>Phygadeuon</i> species 1	(xx)	GS	Dipt.: Brachycera	2♀♀, M.05.-A.06.2006
	o	<i>Phygadeuon</i> species 2	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 06.09.2002
	&	<i>Phygadeuon</i> species 3	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 19.04.2012
+		<i>Phygadeuon</i> species 4	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 21.05.2016
	!	<i>Phygadeuon</i> (Untergattung <i>Iselix</i> ) species	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 29.06.2009

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+	!	<i>Picardiella melanoleuca</i> (GRAVENHORST, 1829)	xxx	(NF), GS	Hym.: Pompilidae: Auplopus	6♀♀, E.05.-A.06., E.07.-A.08.
+		<i>Polytrixax perspicillator</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	GS	Lep.: Geometridae, Noctuidae	1 ♀, 17.08.2017
	&	<i>Rhembobius perscrutator</i> (THUNBERG, 1824)	x	GS	Dipt.: Syrphidae	1♂, 31.08.2011
	!	<i>Sphecophaga vesparum</i> (CURTIS, 1828)	xx	GS	Hym.: Vespidae: Vespiniae	2♀♀, E.06.-A.07.
	!	<i>Stenarella domator</i> (PODA, 1761)	x	(NF)	Hym.: Vespidae: Eumeninae	1♀, 08.07.2006
	!	<i>Stilpnus blandus</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♀, 02.07.2008
	&	<i>Stilpnus pavoniae</i> (SCOPOLI, 1763)	x	GS	Dipt.: Brachycera	1♂, 21.07.2013
+	&	<i>Theroscopus hemipteron</i> (RICHE, 1791)	xxxx	GS	polyphag: Lep., Dipt., Col., Hym.	3♀♀, 16♂♂, A.07.- M.08.
	&	<i>Theroscopus melanopygus</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	unbekannt	2♀♀, M.-E.09.
	!	<i>Theroscopus rufulus</i> (GMELIN, 1790)	x	GS	Hym.: Braconidae, <i>Apanteles</i>	1♂, 05.06.2006
+	&	<i>Trychosis legator</i> (THUNBERG, 1824)	xxxx	NF, GS	Araneae: Eikokons	15♀♀, 4♂♂, M.05.- M.08.
+		<i>Trychosis legator</i> f. <i>plebeja</i> (TSCHEK, 1871)	xx	GS	Araneae: Eikokons	3♀♀, E.06., A.08.
	&	<i>Trychosis neglecta</i> (TSCHEK, 1871)	xx	GS	Araneae: Eikokons	2♀♀, E.06., A.08.
	&	<i>Trychosis picta</i> (THOMSON, 1873)	x	GS	Araneae: Eikokons	1♀, 24.07.2012
	!	<i>Xiphulcus floricolator</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	GS	unbekannt	1♀, 16.08.2005
<b>Ctenopelmatinae</b>						
+	&	<i>Campodorus incidens</i> (THOMSON, 1893)	xxxx	GS	Hym.: Tenthredinidae	8♀♀, 3♂♂, M.06., A.08.-A.11.
	&	<i>Campodorus laevipectus</i> (THOMSON, 1893)	xx	GS	Hym.: Tenthredinidae	2♀♀, M.-E.05.
	&	<i>Campodorus</i> species 1	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 30.05.2012
	&	<i>Campodorus</i> species 2	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 09.09.2012
	!	<i>Mesoleius armillatorius</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♂, 14.06.2009
	!	<i>Mesoleius intermedius</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 09.09.2006
+		<i>Mesoleius pyriformis</i> (RATZEBURG, 1852)	x	GS	Hym.: Tenthredinidae: <i>Aneugmenes</i>	1♂, 18.06.2015
	&	<i>Perilissus spilonotus</i> (STEPHENS, 1835)	x	GS	Hym.: Tenthredinidae	1♀, 30.06.2012
	!	<i>Pionini</i> genus species	xxx	GS	Hym.: Tenthredinidae	2♀♀, 3♂♂, A.05., M.07.-A.08., A.10.
<b>Diplazontinae</b>						
	!	<i>Diplazon laetatorius</i> (FABRICIUS, 1781)	xx	NF	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	4♀♀, E.05.-M.08.
	!	<i>Diplazon tetragonus</i> (THUNBERG, 1824)	xx	NF, GS	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	2♀♀, E.05.



Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
	&	<i>Sussaba cognata</i> (HOLMGREN, 1858)	xxx	NF, GS	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	5♀♀, 4♂♂, A.05., M.07., A.09.
+	&	<i>Sussaba erigator</i> (FABRICIUS, 1793)	xxxx	GS	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	5♀♀, 15♂♂, E.05.- E.07., E.08.-M.09.
+	&	<i>Sussaba flavipes</i> (LUCAS, 1849)	xxxx	GS	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	17♀♀, 15♂♂, A.05.- A.10.
+	!	<i>Syrphoctonus pallipes</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	4♀♀, A.06., M.- E.07., A.10.
	&	<i>Syrphoctonus tarsatorius</i> (PANZER, 1809)	x	NF	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	1♂, 26.05.2011
	o	<i>Tymmophorus obscuripes</i> (HOLMGREN, 1858)	x	GS	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	1♀, 05.05.2001
	&	<i>Woldstedtius biguttatus</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	NF	Dipt.: Syrphidae: Syrphinae	1♂, 26.09.2014
<b>Ichneumoninae</b>						
+		<i>Amblyteles armatorius</i> (FORSTER, 1771)	x	GS	Lep.: Noctuidae	1♂, 27.05.2016
	!	<i>Baranisobas ridibundus</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	NF, GS	unbekannt	1♀, 2♂♂, M.06., M.07.-A.08.
	&	<i>Barichneumon anator</i> (FABRICIUS, 1793)	x	(NF),	Lep.: Geometridae	1♀, 23.04.2014
+		<i>Barichneumon bilunulatus</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Lep.: Noctuidae, Lymantriidae	1♂, 09.08.2016
	!	<i>Barichneumon derogator</i> (WESMAEL, 1845)	x	(NF)	Lep.: wohl Geometridae	1♀, 29.06.2006
	&	<i>Barichneumon sexalbatus</i> (GRAVENHORST, 1820)	xx	NF	Lep.: wohl Geometridae	2♀♀, A.05.-M.06.
+	!	<i>Centeterus confector</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	Lep.: ? Noctuidae	1♀, 3♂♂, E.04., E.06.-M.07.
	!	<i>Coelichneumon haemorrhoidalis</i> (GRAVENHORST, 1820)	x	(NF)	Lep.: Noctuidae	1♀, 30.05.2005
+		<i>Colpognathus cf. celerator</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	GS	Lep.: Sesiidae, Pyraustidae	1♂, 28.07.2015
	&	<i>Cratichneumon culex</i> (MÜLLER, 1776)	x	(NF)	Lep.: Geometridae, Noctuidae	1♂, 01.06.2005
+		<i>Crytea erythraea</i> (GRAVENHORST, 1820)	x	GS	Lep.: [G]	1♀, 09.08.2017
	!	<i>Diadromus collaris</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Lep.: Plutellidae	1♀, 24.07.2009
+	!	<i>Dicaelotus pictus</i> (SCHMIEDEKNECHT, 1903)	xx	GS	Lep.: „Microlepidoptera“	3♂♂, A.-M.07.
	)	<i>Diphyus palliatorius</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	(NF), GS	Lep.: Sphingidae, Noctuidae	1♀, 04.1962
	&	<i>Diphyus quadripunctorius</i> (MÜLLER, 1776)	xxx	(NF), GS	Lep.: Noctuidae	3♀♀, 2♂♂, E.04.- A.07.
+		<i>Exephanes ischioxanthus</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Lep.: Noctuidae (in Grashalmen)	1 ♀, 04.03.2017
	!	<i>Heterischnus truncator</i> (FABRICIUS, 1798)	xxx	(NF), GS	Lep.: Pterophoridae	4♀♀, 2♂♂, E.05., A.07.-E.08.

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+	&	<i>Ichneumon stramentor</i> RASNITSYN, 1981	xxx	NF, GS	Lep.: wohl Noctuidae	1♀, 6♂♂, A.04., E.05.-M.06., E.08.- M.09.
+		<i>Oiorhinus pallipalpis</i> WESMAEL, 1845	x	GS	Lep.: „Microlepidoptera“	1♀, 19.06.2015
	!	<i>Orotylus mitis</i> (WESMAEL, 1848)	x	(NF)	Lep.: „Microlepidoptera“	1♂, 04.07.2009
	!	<i>Phaeogenes planifrons</i> WESMAEL, 1845	x	GS	Lep.: „Microlepidoptera“	1♀, 30.06.2009
x		<i>Platylabus iridipennis</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	(NF)	Lep.: Geometridae	2♀♀, A.07., M.09.
+		<i>Stenichneumon militarius</i> (THUNBERG, 1824)	x	GS	Lep.: Noctuidae: Plusiinae	1♀, 04.08.2016
+	!	<i>Stenobarichneumon basiglyptus</i> (KRIECHB., 1890)	xxx	NF, GS	Lep.: wohl Geometridae	3♀♀, 2♂♂, M.06.- A.07., E.07.-A.08.
+	&	<i>Stenodontus marginellus</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	Lep.: wohl „Microlepidoptera“	1♀, 3♂♂, M.05.- M.06., E.09.
+	&	<i>Virgichneumon digrammus</i> (GRAVENHORST, 1820)	xx	(NF), GS	unbekannt (? Lep.)	2♀♀, 2♂♂, E.08.- A.07.
	&	<i>Virgichneumon tergenus</i> (GRAVENHORST, 1820)	x	GS	Lep.: Lycaenidae	1♀, 26.07.2012
		<b>Mesochorinae</b>				
	!	<i>Astiphromma splenium</i> (CURTIS, 1833)	x	GS	Hym.: Braconidae, <i>Meteorus</i>	1♀, 16.07.2006
	&	<i>Mesochorus dispar</i> BRISCHKE, 1880	xxx	GS	Hym.: Braconidae	5♀♀, M.08., A.10.- A.11.
	)	<i>Mesochorus giberius</i> (THUNBERG, 1824)	x	NF	Hym.: ? Braconidae, Ichneumonidae	1♀, 25.08.1958
+		<i>Mesochorus semirufus</i> HOLMGREN, 1860	x	GS	Hym.: Ineumonidae, Campopleginae	1♂, 08.08.2017
+		<i>Mesochorus vitticollis</i> HOLMGREN, 1860	x	GS	Hym.: ? Braconidae, Ichneumonidae	1♂, 18.11.2016
		<b>Metopiinae</b>				
	!	<i>Exochus mitratus</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	Lep.: Gelechiidae	1♀, 03.10.2007
	o	<i>Exochus tardigradus</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	Lep.: wohl „Microlepi- doptera“	1♀, 22.09.2001
+		<i>Hypsicera femoralis</i> (GEOFFROY, 1785)	x	GS	Lep.: Tortricidae, <i>Choristoneura</i>	1♂, 18.07.2017
	!	<i>Stethoncus sulcator</i> AUBERT, 1965	x	GS	unbekannt	1♂, 16.07.2007
		<b>Orthocentrinae</b>				
+		<i>Aperileptus albipalpus</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	1♀, 18.09.2016
	!	<i>Aperileptus flavus</i> FÖRSTER, 1871	(xx)	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	1♀, 2♂♂, M.06., A.- E.07.2006
	!	<i>Apoclima signaticorne</i> FÖRSTER, 1881	xx	GS	unbekannt	2♀♀, 2♂♂, M.06., E.08.
	&	<i>Eusterinx subdola</i> FÖRSTER, 1871	xx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	2♀♀, 1♂, M.-E.08.
+		<i>Helictes borealis</i> (HOLMGREN, 1857)	xxx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	5♂♂, M.07., E.11.

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
	!	<i>Helictes erythrostoma</i> (GMELIN, 1790)	x	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	1♂, 29.09.2008
	&	<i>Megastylus flavopictus</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	1♀, E.08., 1♂, M.04.
	&	<i>Megastylus impressor</i> SCHIODTE, 1838	xx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	2♀♀, A.05., E.08.
	&	<i>Orthocentrus fulvipes</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	Dipt.: Mycetophiloidea, Sciaridae	1♂, 10.07.2013
	&	<i>Orthocentrus marginatus</i> HOLMGREN, 1858	x	GS	Dipt.: Mycetophiloidea, Sciaridae	1♀, 21.05.2014
	!	<i>Orthocentrus stigmaticus</i> HOLMGREN, 1858	x	GS	Dipt.: Mycetophiloidea, Sciaridae	1♂, 10.10.2007
+	&	<i>Plectiscidea communis</i> (FÖRSTER, 1871)	xxx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	6♀♀, A.10.-A.11., E.11.
	&	<i>Plectiscidea terebrator</i> (FÖRSTER, 1871)	xx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	2♀♀, A.09., A.11.
	!	<i>Plectiscus impurator</i> GRAVENHORST, 1829	xx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	2♀♀, A.10., A.11.
+	!	<i>Proclitus attentus</i> FÖRSTER, 1871	xx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	2♀♀, E.07.-A.08., 2♂♂, M.04., E.06.
+	!	<i>Proclitus paganus</i> (HALIDAY, 1839)	xxx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea	5♀♀, 1♂, A.10., E.10.-A.12.
	!	<i>Stenomacrus</i> species	xxx	GS	Dipt.: Mycetophiloidea, Sciaridae	1♀, 5♂♂, A.04.-E.06.
		<b>Oxytorinae</b>				
	!	<i>Oxytorus luridator</i> (GRAVENHORST, 1820)	x	GS	unbekannt	1♀, 28.06.2009
		<b>Paxylommatinae</b>				
+		<i>Hybrizon buccatus</i> (DE BREBISSON, 1825)	x	GS	Hym.: Formicidae	1♂, 30.07.2016
		<b>Pimplinae</b>				
	o	<i>Apechthis compunctor</i> (LINNAEUS, 1758)	x	NF	Lep.: versch. Familien	1♀, 25.08.2004
	&	<i>Ephialtes manifestator</i> (LINNAEUS, 1758)	xx	NF	Hym.: Aculeata	2♀♀, M.-E.05.
+		<i>Itopectis maculator</i> (FABRICIUS, 1775)	x	NF	Lep.: v.a. „Microlepidoptera“	1♀, 15.04.2015
	!	<i>Oxyrrhexis carbonator</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	(NF)	Araneae: „Netzspinnen“	1♀, 05.08.2008
	&	<i>Perithous divinator</i> (ROSSI, 1790)	xx	NF	Hym.: Sphecidae	2♀♀, E.05.
	&	<i>Perithous scurra</i> (PANZER, 1804)	x	(NF)	Hym.: Sphecidae	1♀, 23.06.2010
	&	<i>Perithous septemcinctorius</i> (THUNBERG, 1824)	x	NF	Hym.: Sphecidae	1♀, 07.09.2014
+	!	<i>Pimpla contemplator</i> (MÜLLER, 1776)	xx	GS	Lep.: Tortricidae, Geometridae	4♂♂, M.05.-M.06.
	!	<i>Pimpla flavicoxis</i> THOMSON, 1877	x	GS	Lep.: Tortricidae, Geometridae	1♀, 13.09.2006
	&	<i>Pimpla insignatoria</i> (GRAVENHORST, 1807)	x	(NF)	Lep.: z.B. Tortricidae	1♂, 08.07.2010
	!	<i>Pimpla rufipes</i> (MILLER, 1759)	x	GS	polyphag: vorwiegend Lep.	1♀, 09.10.2007
+	&	<i>Pimpla spuria</i> GRAVENHORST, 1829	x	GS	Lep.: „Microlepidoptera“	1♀, 1♂, E.08., M.09.

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+	!	<i>Schizopyga circulator</i> (PANZER, 1800)	xxxx	NF, GS	Araneae: Clubionidae	3♀♀, 8♂♂, E.05.- E.07.
	o	<i>Schizopyga flavifrons</i> HOLMGREN, 1856	x	GS	Araneae: Clubionidae	1♀, 05.07.2001
	&	<i>Schizopyga podagrica</i> GRAVENHORST, 1829	xx	GS	Araneae: Clubionidae	1♀, 1♂, M.05., A.07.
	o	<i>Tromatobia ovivora</i> (BOHEMAN, 1821)	x	(NF)	Araneae: Eikokons	1♀, 16.10.2000
		<b>Rhyssinae</b>				
	!	<i>Rhyssa persuasoria</i> (LINNAEUS, 1758)	x	(NF)	Hym: Siricidae	1♀, 23.07.2009
		<b>Stilbopinae</b>				
	&	<i>Stilbops vetulus</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	NF	Lep.: Adelidae	1♀, 30.05.2001
		<b>Tersilochinae</b>				
	!	<i>Aneuclis melanaria</i> (HOLMGREN, 1860)	x	GS	Col.: Curculionidae, Chrysomel.	1♀, 13.11.2008
+		<i>Heterocola similis</i> HORSTMANN, 1971	x	GS	unbekannt	1♂, 03.06.2015
+	!	<i>Sathropterus pumilus</i> (HOLMGREN, 1860)	xx	GS	unbekannt (? Col.)	3♀♀, E.08.-E.10.
+		<i>Tersilochus caudatus</i> (HOLMGREN, 1860)	(xxx)	NF	unbekannt (? Col.)	4♀♀, 2♂♂, M.- E.04.2015
	&	<i>Tersilochus obliquus</i> (THOMSON, 1889)	x	GS	unbekannt (? Col., Lep.)	1♀, 08.05.2012
		<b>Tryphoninae</b>				
	!	<i>Ctenochira gilvipes</i> (HOLMGREN, 1857)	(xx)	GS	Hym.: Tenthredinidae	2♀♀, E.07.- A.08.2007
+	&	<i>Grypocentrus cinctellus</i> RUTHE, 1855	xxx	GS	Hym.: Tenthredinidae: <i>Metalus</i>	9♀♀, A.07.-A.08., A.09.-M.10.
	o	<i>Neleges proditor</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	NF	unbekannt	1♀, 20.05.2001
	&	<i>Thymaris tener</i> (GRAVENHORST, 1829)	xx	GS	unbekannt (? Tenth., Lep.)	1♀, 2♂♂, A.05., M.06., A.09.
		<b>Xoridinae</b>				
	&	<i>Xorides fuligator</i> (THUNBERG, 1824)	x	GS	unbekannt (wohl Col.)	1♀, 20.05.2014
	!	<i>Xorides gracilicornis</i> (GRAVENHORST, 1829)	x	GS	Col.: Buprestidae, Cerambycidae	1♀, 09.09.2006
	!	<i>Xorides gravenhorstii</i> (CURTIS, 1831)	x	GS	Col.: Cerambycidae	1♀, 02.07.2009
		<b>Braconidae</b>				
		<b>Agathidinae</b>				
+	o	<i>Agathis malvacearum</i> LATREILLE, 1805	xx	NF	Lep.: Gelechiidae, Pterophoridae	1♀, E.07.; 1♂, M.05.
	o	<i>Bassus conspicuus</i> (WESMAEL, 1837)	x	GS	Lep.: Tortricidae z.B. Apfelwickler	1♀, 01.08.2001
		<b>Alysiinae</b>				
+		<i>Alloea lonchopterae</i> FISCHER, 1966	x	GS	Dipt.: Brachycera: Lonchopteridae	1♂, 31.05.2015
	!	<i>Alysia incongrua</i> NEES 1834	xx	GS	Dipt.: Brachycera: Calypttratae	1♀, M.05.; 1♂, A.08.

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
	&	<i>Alysia lucia</i> HALIDAY, 1838	xx	GS Dipt.: Brachycera, Nematocera [G]	3♀♀, E.06.-M.08.
+		<i>Alysia</i> cf. <i>lucicola</i> HALIDAY, 1838	x	GS Dipt.: Brachyc.: Syrphidae: <i>Neoascia</i>	1♀, 19.05.2015
+	&	<i>Aphaereta minuta</i> (NEES, 1811)	xxxx	GS Dipt.: Brachycera: zehn Familien	26♀♀, 5♂♂, E.05., E.06., M.07.-M.10.
+	&	<i>Aphaereta tenuicornis</i> NIXON, 1939	xxxx	GS Dipt.: Brachycera: Anthomyiidae	9♀♀, 2♂♂, E.06.-A.08., M.-E.09.
+	!	<i>Asobara tabida</i> (NEES, 1834)	xxxx	GS Dipt.: Brachycera: Drosophilidae	7♀♀, 5♂♂, E.06.-M.08.
+		<i>Aspilota</i> species 1	(xx)	GS Dipt.: Brachycera: Phoridae [G]	2♀♀, E.07., A.08.2015.
+		<i>Aspilota</i> species 2	x	GS Dipt.: Brachycera: Phoridae [G]	1♀, 28.07.2015
+		<i>Aspilota</i> species 3	xx	GS Dipt.: Brachycera: Phoridae [G]	4♀♀, E.05., A.-E.08., E.10.
+	&	<i>Chorebus bathyzonus</i> (MARSHALL, 1895)	xxx	GS Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	3♀♀, 4♂♂, M.06.-M.07., M.08.
+	&	<i>Chorebus senilis</i> (NEES, 1812)	xxxx	GS Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	14♀♀, 11♂♂, M.05.-E.06., E.08.-A.11.
+	&	<i>Chorebus</i> UG <i>Phaenolexis</i> species 1	xxxx	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	6♀♀, 11♂♂, E.05.-E.06., A.08.-E.10.
+	&	<i>Chorebus</i> UG <i>Phaenolexis</i> species 2	xxxx	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	9♀♀, 9♂♂, M.05.-E.08., E.10.-A.11.
	!	<i>Chorebus</i> UG <i>Phaenolexis</i> species 3	x	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	1♀, 06.08.2009
	!	<i>Chorebus</i> UG <i>Stiphocera</i> species 1	xxx	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	8♀♀, E.05.-E.07., M.08.
+		<i>Chorebus</i> UG <i>Stiphocera</i> species 2	(xx)	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	2♂♂, A.07.2015
	&	<i>Cratospila circe</i> (HALIDAY, 1838)	x	GS Dipt.: Brachycera [Ufam]	1♀, 31.10.2011
+		<i>Dacnusa discolor</i> (FÖRSTER, 1862)	(xx)	GS Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	2♂♂, A.05., M.06.2015
+	&	<i>Dacnusa faeroeensis</i> (ROMAN, 1917)	xx	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	1♀, 2♂, A.04., M.05., M.06.
+		<i>Dacnusa</i> cf. <i>plantaginis</i> GRIFFITHS, 1966	xxx	GS Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	3♀♀, 4♂♂, M.05., M.-E.06., M.07.
	!	<i>Dacnusa tarsalis</i> THOMSON, 1895	xxx	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	1♀, E.05.; 4♂♂, A.-M.04.
	&	<i>Dacnusa</i> species 1	x	GS Dipt.: Brachyc. meist Agromyzid.[G]	1♀, 19.05.2014
+		<i>Dacnusa</i> species 2	x	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	1♂, 01.06.2016
+		<i>Dacnusa</i> species 3	x	GS Dipt.: Brachyc.: meist Agromyzid.[G]	1♀, 08.07.2015



Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+		<i>Dinotrema</i> species 1	(xx)	GS	Dipt.: Brachycera: Phoridae [G]	2♀♀, M.11.; cf. 1♂, E.06.2015
+		<i>Dinotrema</i> species 2	(xx)	GS	Dipt.: Brachycera: Phoridae [G]	1♀, 1♂, E.09.2015
+		<i>Eudinostigma</i> species	x	GS	Dipt.: Brachycera [Ufam]	1♀, 09.10.2015
+	&	<i>Heterolexis subtilis</i> (FÖRSTER, 1862)	xx	GS	Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	1♀, 1♂, M.-E.05.
+		<i>Idiasta picticornis</i> (RUTHE, 1854)	xx	GS	Dipt.: Brachycera [Ufam]	2♀♀, E.06., M.07.
+		<i>Mesocrina indagatrix</i> FÖRSTER, 1862	x	GS	Dipt.: Brachycera [Ufam]	1♀, 31.10.2015
+	&	<i>Orthostigma laticeps</i> (THOMSON, 1895)	xxx	GS	Dipt.: Brachycera [G]	6♀♀, E.06., E.07., M.08., A.09., M.10.
+		<i>Orthostigma pseudolaticeps</i> KÖNIGSMANN, 1969	x	GS	Dipt.: Brachyc.: Phoridae, Agromycid.	1♂, 24.07.2015
+		<i>Orthostigma pumilum</i> (NEES, 1834)	x	GS	Dipt.: Brachyc.: Phoridae, Agromycid.	1♀, 31.10.2015
+	&	<i>Panerema</i> species	xx	GS	Dipt.: Brachycera: meist Phoridae [G]	1♀, 2♂♂, E.07., M.08., E.10.
+	&	<i>Phaenocarpa livida</i> (HALIDAY, 1838)	xxx	GS	Dipt.: Brachycera: Opomyzidae	7♀♀, M.06.-A.08.
+	!	<i>Phaenocarpa ruficeps</i> (NEES, 1812)	xxx	GS	Dipt.: Brachycera: Anthomyiidae	8♀♀, M.05.-A.06., E.09., M.-E.10.
	&	<i>Phaenocarpa</i> species	xx	GS	Dipt.: Brachycera [G]	2♀♀, M.07., A.08.
<b>Aphidiinae</b>						
+	!	<i>Aphidius ervi</i> HALIDAY, 1834	xx	GS	Aphidina	2♀♀, A.06., E.06.
+		<i>Aphidius</i> species	x	GS	Aphidina [G]	1♂, 12.05.2015
	&	<i>Ephedrus</i> species	x	GS	Aphidina [G]	1♂, 22.09.2013
+		<i>Lipolexis gracilis</i> FÖRSTER, 1862	xx	GS	Aphidina [Ufam]	2♀♀, E.07., E.10.; 1♂, E.09.
+	&	<i>Praon</i> cf. <i>flavinode</i> (HALIDAY, 1833)	xx	GS	Aphidina	1♀, 2♂♂, A.-M.06.
+		<i>Trioxys</i> cf. <i>betulae</i> MARSHALL, 1896	x	GS	Aphidina: Aphididae	1♀, 28.05.2017
+		<i>Trioxys</i> species 1	x	GS	Aphidina [G]	1♀, 13.08.2016
+		<i>Trioxys</i> species 2	xx	GS	Aphidina [G]	1♀, 1♂, E.06., M.08.2017
<b>Blacinae</b>						
+	&	<i>Blacus ruficornis</i> (NEES, 1811)	xx	GS	Col.: Staphylinidae	5♂♂, M.-E.05., M.06., A.07.
+		<i>Blacus</i> species 1	x	GS	Col.: [G]	1♀, 02.07.2015
+		<i>Blacus</i> species 2	x	GS	Col.: [G]	1♀, 02.07.2015

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
		<b>Brachistinae</b>				
+		<i>Eubazus</i> species	x	NF	Col.: meistens Curculionidae [G]	1♂, 16.04.2015
		<b>Braconinae</b>				
+		<i>Bracon</i> cf. <i>nigriventris</i> WESMAEL, 1838	x	GS	Col.: Curculionidae, Cerambycidae	1♀, 26.06.2015
	o	<i>Bracon</i> cf. <i>triangularis</i> NEES, 1834	x	NF	Lep.: Noctuidae, Sesiidae	1♀, 05.06.2001
+	&	<i>Bracon variator</i> NEES, 1811	xxx	NF	polyphag: Lep., Col., Dipt., Hym.	4♀♀, 3♂♂, M.05.- M.06., M.08.
	!	<i>Bracon</i> species 1	x	GS	unbekannt, meist Lep. [G]	1♀, 15.08.2007
	&	<i>Bracon</i> species 2	x	NF	unbekannt, meist Lep. [G]	1♀, 02.08.2011
+		<i>Bracon</i> species 3	xxx	GS	unbekannt, meist Lep. [G]	2♀♀, 6♂♂, E.05., M.- E.06., E.07., E.08.
	&	<i>Bracon</i> species 4	x	(NF)	unbekannt, meist Lep. [G]	1♂, 20.05.2011
		<b>Cheloninae</b>				
+	&	<i>Ascogaster abdominalator</i> (DAHLBOM, 1833)	xxxx	NF, GS	Lep.: meist Tortricidae [G]	10♂♂, M.05.-A.06.
+	&	<i>Ascogaster quadridentata</i> WESMAEL, 1835	xxx	NF, GS	Lep.: Tortricidae, Gelechiidae	5♀♀, 2♂♂, E.05., A.- E.07., A.08., A.09.
+	!	<i>Ascogaster varipes</i> WESMAEL, 1835	xxxx	GS	Lep.: Tortricidae, Gelechiidae	8♀♀, 23♂♂, E.05.- A.09.
+		<i>Chelonus</i> species	xx	GS	Lep.: [G]	1♀, 1♂, M.06., M.07.
+	&	<i>Chelonus (Microchelonus) contractus</i> (NEES, 1816)	xxx	NF, GS	Lep.: Argyresthiidae, Plutellidae	1♀, 6♂♂, A.-E.-05. M.06.-E.08.
+		<i>Chelonus (Microchelonus) species 1</i>	x	GS	Lep.: „Microlepidoptera“ [G]	1♀, 12.06.2014
+		<i>Chelonus (Microchelonus) species 2</i>	(xx)	GS	Lep.: „Microlepidoptera“ [G]	2♂♂, M.06., M.07.2015
		<b>Doryctinae</b>				
+		<i>Doryctes pomarius</i> REINHARD, 1865	x	NF	Col.: Cerambycidae, Scolytidae	1♀, 20.04.2015
+		<i>Spathius rubidus</i> (ROSSI, 1794)	x	GS	Col.: Scolytidae, Cerambycidae u.a.	1♀, 16.07.2015
		<b>Euphorinae</b>				
	!	<i>Leiothron</i> species	x	GS	Heteroptera: Miridae, Lygaeidae [G]	1♀, M.07.; 1♂, M.05.
	&	<i>Meteorus abdominalator</i> (NEES, 1811)	xx	GS	Lep.: Geometridae, Noctuidae	3♀♀, E.06.-A.07., A.10.
	&	<i>Meteorus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)	xxxx	NF, GS	Lep.: Tortricidae, Geometridae	4♀♀, 7♂♂, A.05.- A.06., M.07., E.09.

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+		<i>Meteorus salicorniae</i> SCHMIEDEKNECHT, 1897	x	GS	unbekannt (Lep., selten Col.) [G]	1♀, 23.07.2016.
+		<i>Peristenus rubricollis</i> (THOMSON, 1892)	x	NF	Heteroptera: Miridae, Lygaeidae [G]	1♀, 21.05.2015
+		<i>Syntretus cf. conterminus</i> (NEES, 1834)	x	NF	Hym.: Ichneumonidae, Apidae [G]	1♂, 15.04.2015
+		<i>Townesilitus bicolor</i> (WESMAEL, 1835)	xxx	GS	Col.: Chrysomelidae	8♀♀, M.04.-M.06., E.08., E.09.-A.10.
<b>Helconinae</b>						
+		<i>Diospilus fusciventris</i> HELLEN, 1958	x	GS	Col.: [G]	1♀, 20.07.2016
<b>Macrocentrinae</b>						
&		<i>Macrocentrus collaris</i> (SPINOLA, 1808)	xx	GS	Lep.: Noctuidae, Nymphalidae	1♀, E.06.; 1♂, E.09.
&		<i>Macrocentrus marginator</i> (NEES, 1811)	x	NF	Lep.: Sesiidae, Tortricid., Lycaenidae	1♀, 09.06.2011
<b>Microgastrinae</b>						
+	o	<i>Apanteles</i> species 1	xx	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	2♀♀, E.04.-A.05.
	!	<i>Apanteles</i> species 2	x	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	1♀, 24.07.2009
	!	<i>Apanteles</i> species 3	x	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	1♀, 27.07.2006
+		<i>Apanteles</i> species 4	xx	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	3♀♀, E.07., E.09.
+		<i>Apanteles</i> species 5	(xx)	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	1♀, 2♂♂, E.07., E.10.2015
+		<i>Apanteles</i> species 6	x	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	1♀, 12.05.2015
		<i>Apanteles</i> species 7	(xx)	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	1♀, 1♂, 24.10.2015
+		<i>Apanteles</i> species 8	x	GS	Lep.: „Micro-“ und „Macrolepidoptera“	1♀, 29.06.2016
+		<i>Microplitis mandibularis</i> (THOMSON, 1895)	x	GS	Lep.: „Noctuidae“	1♀, 18.09.2015
+	!	<i>Microplitis mediator</i> (HALIDAY, 1834)	xxx	GS	Lep.: Noctuidae	5♀♀, 2♂♂, M.04.-A.07., A.08.
	!	<i>Microplitis tuberculifer</i> (WESMAEL, 1837)	x	GS	Lep.: Noctuidae	1♂, 13.10.2007
<b>Opiinae</b>						
+		<i>Opius pallipes</i> WESMAEL, 1835	xxxx	GS	Dipt.: Brachycera: Agromyzidae u.a.	3♀♀, 7♂♂, A.06.-A.08., E.09.
	!	<i>Opius pulicariae</i> FISCHER, 1969	xx	GS	Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	3♀♀, E.05.-A.06.
+		<i>Opius</i> species	x	GS	Dipt.: Brachycera [G]	1♂, 07.07.2015
+		<i>Phaedrotoma cf. pumilio</i> WESMAEL, 1835	(xxx)	GS	Dipt.: Brachycera [G]	5♀♀, 1♂, A.-M.06., E.07.-E.08.2016

Fortsetzung Tabelle 1.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Larvennahrung	Fangdaten
+		<i>Phaedrotoma</i> species 1	(xx)	GS	Dipt.: Brachycera [G]	2♀♀, 2♂♂, E.08.- A.10.2015
	&	<i>Phaedrotoma</i> species 2	x	GS	Dipt.: Brachycera [G]	1♀, 25.07.2013
+		<i>Phaedrotoma</i> species 3	xx	GS	Dipt.: Brachycera [G]	3♀♀, A.06., A.10.
+		<i>Phaedrotoma</i> species 4	(xx)	GS	Dipt.: Brachycera [G]	1♀, 2♂♂, E.05.- A.06., E.07.2016
+		<i>Xynobius comatus</i> (WESMAEL, 1835)	x	GS	Dipt.: Brachycera [G]	1♀, 01.08.2015
+		<i>Xynobius</i> cf. <i>polyzonius</i> (WESMAEL, 1835)	x	GS	Dipt.: Brachycera: Agromyzidae	1♀, 02.07.2015
		<b>Orgilinae</b>				
	&	<i>Orgilus</i> cf. <i>pimpinellae</i> NIEZABITOWSKI, 1910	xx	GS	Lep.: Gelechiidae	1♀, M.07.; 1♂, M.06.
		<b>Rogadinae</b>				
	!	<i>Aleiodes circumscriptus</i> (NEES, 1834)	x	GS	Lep.: fünf Familien	1♀, 06.05.2009
	&	<i>Chelonorhogas ruficornis</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1838)	x	GS	Lep.: Noctuidae, Lymantriidae	1♂, 07.08.2012

Tabelle 2. Die Stechimmen im Garten (Aculeata).

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Nest Wirte, Pollenquellen	Beutetiere,	Fangdaten	G-KA
		<b>Aculeata</b>						
		<b>Chrysoidea</b>						
		<b>Dryinidae</b>						
	&	<i>Anteon ephippiger</i> (DALMAN, 1818)	x	GS	pP Cicadina: Cicadellidae		1♀, 11.08.2013	
	&	<i>Anteon jurineanum</i> LATREILLE, 1809	x	GS	pP Cicadina: Cicadellidae		1♀, 03.06.2012	
	)	<i>Gonatopus</i> species	x	(NF)	pP Cicadina: Cicadellidae		1♂, 08.1962	
		<b>Bethylidae</b>						
	!	<i>Bethylus cephalotes</i> (FÖRSTER, 1860)	x	GS	pP Lep.: z.B. Tortricidae		1♀, 14.06.2009	
+		<i>Bethylus fuscicornis</i> (JURINE, 1807)	x	(NF)	pK Lep.: Gelechiidae		1♀, 02.12.2017	
		<b>Chrysididae</b>						
	&	<i>Chrysis gracillima</i> (FÖRSTER, 1853)	xx	NF, GS	pK Hym.: Eumeninae		2♂♂, A.06.- A.07.	+
	o	<i>Chrysis ignita</i> (LINNAEUS, 1758)	x	NF	pK Hym.: Eumeninae		1♀, 29.06.2001	+
	)	<i>Cleptes pallipes</i> LEPELETIER, 1806		NF	pP Hym.: Tenthredinidae		1♀, 06.1965	+
	&	<i>Elampus panzeri</i> (FABRICIUS, 1804)	x	NF	pK Hym.: Sphecidae: <i>Mimesa</i>		1♂, 01.06.2014	
+		<i>Hedychridium valesiense</i> LINSSENMAIER, 1959	xxx	GS	pK Hym.: (unbekannt)		5♂♂, E.06.- M.07.	
	&	<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> CHEVRIER, 1869	xxxx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae		4♀♀, 25♂♂, M.05.-M.08.	+

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	&	<i>Hedychrum niemelai</i> LINSSENMAIER, 1959	xxx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae	7♂♂, E.05.- E.08.	
+	&	<i>Hedychrum nobile</i> (SCOPOLI, 1763)	xxx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae: <i>Cerceris</i>	3♀♀, 5♂♂, M.06.- A.08.	
+	o	<i>Hedychrum rutilans</i> DAHLBOM, 1854	xx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae: <i>Philanthus</i>	2♂♂, M.06.- A.07.	
+	&	<i>Holopyga generosa</i> (FÖRSTER, 1853)	xx	GS	pK Hym.: wohl Sphecidae	2♂♂, A.-M.07.	+
	&	<i>Omalus aeneus</i> (FABRICIUS, 1787)	x	GS	pK Hym.: Sphecidae: Pemphredonini	1Ex., 31.07.2012	+
+	&	<i>Pseudomalus auratus</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae: Pemphredonini	10Ex., M.06.- E.09.	+
+	o	<i>Trichrysis cyanea</i> (LINNAEUS, 1758)	xx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae: <i>Trypoxylon</i>	2♀♀, 1♂, M.05.- E.06., A.09.	+
<b>Vespoidea</b>							
<b>Sapygidae</b>							
!		<i>Sapyga quinquepunctata</i> (FABRICIUS, 1781)	x	NF	pK Hym.: Apidae: <i>Osmia, Megachile</i>	1♀, 27.05.2005	
	&	<i>Sapygina decemguttata</i> (JURINE, 1807)	x	NF	pK Hym.: Apidae: <i>Osmia truncorum</i>	1♀, 15.07.2014	+
<b>Tiphiidae</b>							
+	&	<i>Tiphia femorata</i> FABRICIUS, 1775	xxxx	NF, GS	pP Col.: Scarabaeidae	17♀♀, 12♂♂, M.06.-A.09.	
<b>Formicidae</b>							
+	&	<i>Camponotus fallax</i> (NYLANDER, 1856)	xxxx	NF, GS	hyp Trophobieose + zoophag	>10♀♀, 2♂♂, A.05.-E.09.	
+		<i>Camponotus truncatus</i> (SPINOLA, 1808)	xx	(NF), GS	hyp zoophag + Honigtau + Pflanzensäfte	1♀, 1♂, A.-E.07.	+
	&	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (LINNAEUS.1771)	x	(NF)	hyp zoophag (+ Honigtau)	1♂, 12.07.2010	+
+		<i>Lasius cf. alienus</i> (FÖRSTER, 1850)	xx	GS	en Trophobieose (+ zoo- phag, nektarivor)	2♂♂, E.07., M.09.	+
+	&	<i>Lasius brunneus</i> (LATREILLE, 1798)	xxxx	(NF), GS	hyp Trophobieose + (zoophag)	3♀♀, >10♀♀, M.05.-E.08.	+
	!	<i>Lasius emarginatus</i> (OLIVIER, 1792)	xxxx	NF	hyp, Trophobieose + (zoo- (en) phag, nektarivor)	2♀♀, >10♀♀, E.06.-A.07.	+
+	&	<i>Lasius flavus</i> (FABRICIUS, 1782)	xx	GS	en Trophobieose + (zoophag)	2♀♀, M.-E.08.	+
+	&	<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	en Trophobieose + (polyphag)	♀♀, >10♀♀, ♂♂, E.06.-M.07.	+
+	&	<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE, 1802)	xxxx	NF, GS	en, zoophag (hyp)	1♀, 14♂♂, A.- E.08.	+
	&	<i>Myrmica rugulosa</i> NYLANDER, 1849	x	GS	en polyphag	1♀, 28.08.2011	



Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	&	<i>Myrmica sabuleti</i> MEINERT, 1861	xxx	NF, GS	en	polyphag	2♀♀, 3♂♂, E.04.- A.08.	
+	)	<i>Ponera coarctata</i> (LATREILLE, 1802)	xx	(NF), GS	en	zoophag	4♂♂, 08.1962, 1963 u. 2016	+
+	&	<i>Solenopsis fugax</i> (LATREILLE, 1798)	xxx	NF, GS	en,	zoophag (Brut pK anderer Ameisen)	2♀♀, 1♂, 6♂♂, M.07.-E.09.	+
+	!	<i>Temnothorax unifasciatus</i> (LATREILLE, 1798)	xxx	(NF), GS	(en), (hyp)	vorw. zoophag	1♀, 7♂♂, E.04.- E.08.	+
+	&	<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS, 1758)	xx	GS	en,	polyphag (mit gro- (hyp) ßem Anteil Samen)	2♂♂, A.05.	+
<b>Vespidae</b>								
<b>Vespiniae</b>								
+	!	<i>Dolichovespula media</i> (RETZIUS, 1783)	xx	GS	hyp	verschiedene Insekten	2♂♂, E.06.- M.07.	+
+	!	<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS, 1793)	xxxx	GS	hyp	verschiedene Insekten	12♂♂, A.- M.07.	+
	!	<i>Dolichovespula sylvestris</i> (SCOPOLI, 1763)	x	GS	en,	verschiedene hyp Insekten	1♂, 13.06.2006	
+		<i>Polistes biglumis bimaculatus</i> (GEOFFROY, 1785)	x	GS	hyp	verschiedene Insekten	1♀, 27.03.2017	
+	&	<i>Polistes dominulus</i> (CHRIST, 1791)	xxxx	NF, GS	hyp	verschiedene Insekten	♀♀, ♂♂, 6♂♂, M.03., E.09.	+
+	o	<i>Vespa crabro</i> LINNAEUS, 1758	xx	NF	hyp	verschiedene Insekten	1♀, 2♂♂, A.05., A.08.	+
+	&	<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	xxxx	NF, GS	en	verschiedene Insekten	♀♀, ♂♂, ♂♂, A.04., E.10.	+
+	&	<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	en	verschiedene Insekten	♀♀, ♂♂, ♂♂, M.03., M.10.	+
<b>Eumeninae</b>								
+	&	<i>Ancistrocerus gazella</i> (PANZER, 1798)	xxxx	NF, GS	hyp	Lep.: Microlepidoptera	6♀♀, 5♂♂, A.04., E.09.	+
+	&	<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (CURTIS, 1826)	xxxx	NF, GS	hyp	Lep.: Microlep: vorw. Tortricidae	7♀♀, 6♂♂, A.04., M.08.	+
	o	<i>Discoelius dufourii</i> LEPELETIER, 1841	x	GS	hyp	Lep.: Microlep: vorw. Tortricidae	1♀, 03.11.2001	
+	&	<i>Eumenes coronatus</i> (PANZER, 1799)	xxx	NF	En!	Lep.: Geometridae	3♀♀, 3♂♂, A.06., A.09.	+
+	&	<i>Microdynerus timidus</i> (SAUSSURE, 1856)	xxxx	NF, GS	hyp	Col.: Curculionidae	7♀♀, 10♂♂, M.05.-E.06.	+
<b>Pompilidae</b>								
+	&	<i>Agenioideus cinctellus</i> (SPINOLA, 1808)	xxxx	NF, GS	(en), hyp	Araneae: vorw. Salticidae	11♀♀, 20♂♂, A.05.-E.07.	
+	&	<i>Agenioideus sericeus</i> (VAN DER LINDEN, 1827)	xxxx	(NF), GS	(en)	Araneae: sessile + vagante Spinnen	16♀♀, 4♂♂, E.05.-M.09.	+

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	!	<i>Agenioideus usurarius</i> (TOURNIER, 1889)	xx	(NF), GS	(en) Araneae: Agelenidae	4♀♀, E.07.-A.08.	
+	&	<i>Anoplius nigerrimus</i> (SCOPOLI, 1763)	xxx	GS	(en), Araneae: vagante hyp Spinnen	1♀, 6♂♂, E.05.- A.07.	+
+		<i>Arachnospila anceps</i> (WESMAEL, 1851)	x	GS	en Araneae: Lycosidae, Thomisidae	1♂, 10.08.2015	
+	&	<i>Arachnospila minutula</i> (DAHLBOM, 1842)	xxxx	NF, GS	(en) Araneae: Lycosidae	6♀♀, 28♂♂, M.05.-E.08.	
+	&	<i>Auplopus carbonarius</i> (SCOPOLI, 1763)	xxxx	NF, GS	En ! Araneae: sessile + vagante Spinnen	18♀♀, 8♂♂, A.05.-E.08.	+
+	&	<i>Caliadurgus fasciatellus</i> (SPINOLA, 1808)	xxxx	GS	en Araneae: Araneidae	9♀♀, 4♂♂, E.05.- E.09.	+
+		<i>Dipogon bifasciatus</i> (GEOFFROY, 1785)	xx	GS	hyp, Araneae: (en) Thomisidae	3♀♀, E.07.- A.09.	
+	!	<i>Dipogon subintermedius</i> (MAGRETTI, 1886)	xx	GS	hyp, Araneae: sessile + (en) vagante Spinnen	2♀♀, M.05., A.09.	
+	&	<i>Dipogon variegatus</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	GS	hyp Araneae: vorw. Thomisidae	7♀♀, 4♂♂, M.07.- E.09.	
+		<i>Episyron rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)	x	GS	hyp, Araneae: Araneidae (en)	1♀, 04.09.2015	
	!	<i>Evagetes</i> species	x	GS	pK Hym.: Pompilidae: ? <i>Arachnospila</i>	1♂, 16.06.2009	
+	!	<i>Priocnemis perturbator</i> (HARRIS, 1780)	xx	GS	(en) Araneae: sessile Spinnen	2♂♂, A.05.- M.06.	
+		<i>Priocnemis pusilla</i> (SCHIÖDTE, 1837)	xxxx	GS	(en) Araneae: Lycosidae, Clubionidae u.a.	1♀, 15♂♂, E.06., E.07.-A.09.	
<b>Apoidea</b>							
<b>Sphecidae</b>							
	&	<i>Ampulex fasciata</i> JURINE, 1807	x	NF	hyp Blattodea: <i>Ectobius</i>	1♂, 19.05.2011	
+	&	<i>Astata boops</i> (SCHRANK, 1781)	xxxx	NF, GS	en Heteroptera: vorw. Pentatomidae	3♀♀, 8♂♂, A.06.- A.08.	+
+	&	<i>Cerceris arenaria</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	en Col.: Curculionidae	3♀♀, 24♂♂, E.05., A.07- M.09.	+
	!	<i>Cerceris hortivaga</i> KOHL, 1880	x	NF	en Hym.: Apidae	1♂, 27.06.2001	+
+	&	<i>Cerceris rybyensis</i> (LINNAEUS, 1771)	xxxx	NF, GS	en Hym.: Apidae	>10♀♀, ♂♂, M.05.-E.09.	+
+	o	<i>Crossocerus annulipes</i> (LEP. & BRULLÉ, 1835)	xx	NF, GS	hyp Cicadina, (Psyllina, Het. Miridae)	2♀♀, 1♂, M.06.- A.07.	+
	o	<i>Crossocerus binotatus</i> (LEP. & BRULLÉ, 1835)	x	(NF)	hyp Dipt.: Brachycera	1♀, 16.06.2001	
	o	<i>Crossocerus distinguendus</i> (MORAWITZ, 1866)	x	NF	en, Dipt.: Brachycera (hyp)	1♂, 12.06.2001	

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	&	<i>Crossocerus elongatulus</i> (VANDER L., 1829)	xxx	NF, GS	en, (hyp)	Dipt.: Brachycera	5♀♀, 2♂♂, E.05.-A.08.	+
+		<i>Crossocerus megacephalus</i> (ROSSI, 1790)	xx	GS	hyp	Dipt.: Brachycera	2♀♀, E.07.-08.	
+	o	<i>Crossocerus nigritus</i> (LEP. & BRULLÉ, 1835)	xx	NF	hyp	Dipt.: Nematocera + Brachycera	1♀, 2♂♂, M.06.-A.07.	+
+	&	<i>Crossocerus podagricus</i> (VANDER L., 1829)	xxx	NF, GS	hyp	Dipt.: Brachycera + Nematocera	5♀♀, 3♂♂, M.05.-E.09.	+
	o	<i>Crossocerus vagabundus</i> (PANZER, 1798)	xx	NF	hyp	Dipt.: Nematocera + Brachycera	2♀♀, 2♂♂, E.05.-E.06.	+
	o	<i>Crossocerus varus</i> LEPELETIER & BRULLÉ, 1835	x	NF	en	Dipt.: Brachycera + Nematocera	1♂, 23.08.2002	+
+	&	<i>Dolichurus corniculatus</i> (SPINOLA, 1808)	xxxx	GS	(en)	Blattoptera: Ectobiinae	2♀♀, 13♂♂, M.05.-E.08.	
+	&	<i>Ectemnius cavifrons</i> (THOMSON, 1870)	xxxx	NF, GS	hyp	Dipt.: Brachycera	8♀♀, 3♂♂, E..05.-M.10.	+
+	&	<i>Ectemnius cephalotes</i> (OLIVIER, 1792)	xx	(NF), GS	hyp	Dipt.: Brachycera	2♀♀, 2♂♂, E.06.-E.09.	+
	o	<i>Ectemnius continuus</i> (FABRICIUS, 1804)	x	NF	hyp	Dipt.: Brachycera	1♂, 22.05.2001	+
	o	<i>Ectemnius dives</i> (LEPELETIER & BRULLÉ, 1835)	(xx)	NF, GS	hyp	Dipt.: Brachycera	3♀♀, A.06.-E.09.2001	+
+	&	<i>Ectemnius lapidarius</i> (PANZER, 1804)	xx	GS	hyp	Dipt.: Brachycera, meist Syrphidae	2♀♀, M.06.-A.08.	+
	&	<i>Ectemnius rubicola</i> (DUFOUR & PERRIS, 1840)	(xx)	NF	hyp	Dipt.: Brachycera	2♀♀, A.06.-E.07.2014	
+	&	<i>Ectemnius sexcinctus</i> (FABRICIUS, 1775)	xx	NF, GS	hyp	Dipt.: Brachycera	2♂♂, A.06.-M.08.	+
+		<i>Entomognathus brevis</i> (VANDER LINDEN, 1829)	x	GS	en	Coleoptera: Chrysomelidae	1♂, 28.05.2015	+
	!	<i>Gorytes laticinctus</i> (LEPELETIER, 1832)	xx	NF	en	Cicadina	1♀, 2♂♂, A.06.-E.07.	+
	&	<i>Gorytes planifrons</i> (WESMAEL, 1852)	xx	NF	en	Cicadina: Issidae	2♀♀, E.05.-M.06.	+
+	&	<i>Isodontia mexicana</i> (SAUSSURE, 1867)	xxxx	NF, GS	hyp	Ensifera: <i>Oecanthus</i> + Tettigoniidae	14♀♀, 9♂♂, A.06.-M.10.	
+	!	<i>Lestica clypeata</i> (SCHREBER, 1759)	xx	NF	hyp	Lep.: „Microlepidoptera“	2♀♀, 1♂, E.05.-M.06.-M.08.	+
	!	<i>Lindenius pygmaeus</i> (ROSSI, 1794)	x	GS	en	Hym: vorw. Chalcidoidea	1♂, 31.07.2006	+
	!	<i>Mellinus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)	x	GS	en	Dipt.: Brachycera	1♀, 27.08.2008	+
+	&	<i>Mimumesa dahlbomi</i> (WESMAEL, 1852)	xxxx	NF, GS	hyp	Cicadina	16♀♀, 18♂♂, E.04.-M.08.	+
+	!	<i>Miscophus bicolor</i> JURINE, 1807	xxxx	GS	en	Araneae	2♀♀, 11♂♂, M.06.-M.08.	+

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
	&	<i>Nitela borealis</i> VALKEILA, 1974	x	NF	hyp Psocoptera	1♂, 11.08.2011	+
	o	<i>Nysson maculosus</i> (GMELIN, 1790)	x	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae: <i>Gorytes</i>	1♂, 13.06.2001	
	&	<i>Nysson niger</i> CHEVRIER, 1868	xx	NF, GS	pK Hym.: Sphecidae: ? <i>Gorytes</i>	3♂♂, E.05.- M.06.	
	!	<i>Nysson spinosus</i> (FORSTER, 1771)	x	GS	pK Sphecidae: <i>Argogorytes</i> + <i>Gorytes</i>	1♂, 01.06.2014	
	&	<i>Oryttus concinnus</i> (ROSSI, 1790)	x	(NF)	en Cicadina: meist Issidae	1♀, 05.09.2014	
+	o	<i>Oxybelus bipunctatus</i> OLIVIER, 1812	xx	NF, GS	en Dipt.: Brachycera	2♀♀, 1♂, M.06., M.-E.08.	+
+	&	<i>Oxybelus trispinosus</i> FABRICIUS, 1787	xxxx	NF, GS	en Dipt.: Brachycera	1♀, 10♂♂, M.05.- E.08.	+
+	o	<i>Passaloeus corniger</i> SHUCKARD, 1837	xxx	NF, GS	hyp Aphidina	3♀♀, 2♂♂, A.06.- E.06.	+
	o	<i>Passaloeus gracilis</i> (CURTIS, 1834)	(xx)	NF	hyp Aphidina	2♀♀, E.05.2001	+
+		<i>Passaloeus insignis</i> (VANDER Linden, 1829)	xxx	NF, GS	hyp Aphidina	8♀♀, M.05.- E.08.	+
	o	<i>Passaloeus pictus</i> RIBAUT, 1952	x	NF	(en) Aphidina	1♀, 29.06.2001	
+	&	<i>Passaloeus singularis</i> DAHLBOM, 1844	xxxx	GS	hyp Aphidina	18♀♀, 13♂♂, M.05.- E.08.	+
+	&	<i>Pemphredon inornata</i> SAY, 1824	xxx	NF, GS	hyp Aphidina	2♀♀, 4♂♂, E.06.- M.09.	+
+	&	<i>Pemphredon lethifer</i> (SHUCKARD, 1837)	xxxx	NF, GS	hyp Aphidina	6♀♀, 8♂♂, A.05.- E.06.	+
+	&	<i>Pemphredon lugubris</i> (FABRICIUS, 1793)	xxx	NF, GS	hyp Aphidina	8♀♀, 1♂, A.05.- A.10.	+
	o	<i>Pemphredon mortifer</i> VALKEILA, 1972	x	GS	hyp Aphidina	1♀, 20.06.2001	+
+	&	<i>Philanthus triangulum</i> (FABRICIUS, 1775)	xxxx	NF, GS	en Hym.: Apidae: <i>Apis</i>	8♀♀, 10♂♂, A.07.- E.09.	+
+		<i>Pison koreense</i> (RADOSZKOWSKI, 1897)	x	GS	En! Araneae	1♂, 19.06.2017	
	o	<i>Psenulus chevrieri</i> (TOURNIER, 1889)	xx	NF	hyp Aphidina + (Psyllina)	3♀♀, E.06.- A.08.	+
	&	<i>Psenulus fuscipennis</i> (DAHLBOM, 1843)	xx	(NF)	hyp Aphidina	2♀♀, M.06.- A.07.	+
+	&	<i>Psenulus schencki</i> (TOURNIER, 1889)	xx	NF, GS	hyp Psyllina	3♀♀, E.05.- A.07.	
+	&	<i>Rhopalum coarctatum</i> (SCOPOLI, 1763)	xxx	GS	hyp Dipt.: Nematocera + Brachycera	5♀♀, 2♂♂, E.06.- E.09.	+
+	&	<i>Sceliphron curvatum</i> (SMITH, 1870)	xx	(NF)	En! Araneae	3♀♀, A.-E.06.	
+	!	<i>Solierella compedita</i> (PICCIOLI, 1869)	xx	GS	hyp Heteroptera	1♀, 2♂♂, A.06.- E.07.	

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
	o	<i>Spilomena beata</i> BLÜTHGEN, 1953	x	GS	hyp	Thysanoptera	1♀, 30.09.2001	+
+		<i>Spilomena punctatissima</i> BLÜTHGEN, 1953	(xx)	GS	(en)	unbekannt (wahrsch. Thysanoptera)	3♀♀, M.-E.08.2015	+
+	&	<i>Spilomena troglodytes</i> (VANDER LINDEN, 1829)	xxx	GS	hyp	Thysanoptera	7♀♀, E.06.-E.09.	+
	o	<i>Stigmus pendulus</i> PANZER, 1804	xxx	NF	hyp	Aphidina	1♀, 7♂♂, E.05.-E.07.	+
+	&	<i>Stigmus solskyi</i> MORAWITZ, 1864	xxx	NF, GS	hyp	Aphidina	4♀♀, 1♂, M.06.-M.08.	+
+	&	<i>Tachysphex tarsinus</i> (LEPELETIER, 1845)	xx	GS	en	Caelifera	1♀, 2♂♂, A.05.-M.06.	+
+	&	<i>Trypoxylon attenuatum</i> SMITH, 1851	xxxx	GS	hyp	Araneae	11♀♀, 8♂♂, E.05.-M.09.	+
+	&	<i>Trypoxylon clavicerum</i> LEPEL. & SERV., 1825	xxxx	(NF), GS	hyp	Araneae	5♀♀, 6♂♂, M.06.-A.09.	+
+	o	<i>Trypoxylon deceptorium</i> ANTROPOV, 1991	xxx	GS	hyp	Araneae	3♀♀, 2♂♂, A.06, A.08.-M.09.	+
+	!	<i>Trypoxylon figulus</i> (LINNAEUS 1758)	xx	GS	hyp	Araneae	4♂♂, E.05.-A.06., A.08.	+
+	&	<i>Trypoxylon kostylevi</i> ANTROPOV, 1986	xxx	GS	hyp	Araneae	2♀♀, 3♂♂, A.07.-M.08.	+
+	&	<i>Trypoxylon minus</i> BEAUMONT, 1945	xxxx	NF, GS	hyp	Araneae	26♀♀, 54♂♂, E.04.-M.09.	+
<b>Apidae</b>								
+	o	<i>Andrena bicolor</i> FABRICIUS 1775	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	35♀♀, 20♂♂, E.02.-E.06.	+
	o	<i>Andrena chrysoseces</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	en	polylektisch	1♂, 11.04.2002	+
+	&	<i>Andrena cineraria</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	6♀♀, 6♂♂, A.03.-A.06.	+
+	&	<i>Andrena dorsata</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	>10♀♀, ♂♂, E.03.-E.07.	+
+	&	<i>Andrena flavipes</i> PANZER, 1799	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	>10♀♀, ♂♂, E.02.-E.07.	+
	!	<i>Andrena florea</i> FABRICIUS, 1793	xxx	NF, GS	en	oligolektisch: <i>Bryonia</i>	3♀♀, 2♂♂, A.05.-E.06.	+
+		<i>Andrena fulva</i> (MÜLLER, 1766)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	11♀♀, 1♂, E.03.-E.04.	+
+	!	<i>Andrena gravida</i> IMHOFF, 1832	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	>10♀♀, 13♂♂, M.03.-E.05.	+
+	!	<i>Andrena haemorrhoea</i> (FABRICIUS, 1781)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	9♀♀, 3♂♂, A.04.-E.05.	+
+		<i>Andrena helvola</i> (LINNAEUS, 1758)	x	GS	en	polylektisch	1♀, 09.04.2017	+



Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
	o	<i>Andrena lagopus</i> (LATREILLE, 1809)	x	GS	en oligolektisch: Brassicaceae	1♂, 13.05.2002	
+	&	<i>Andrena minutula</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF, GS	en polylektisch	>10♀♀, ♂♂, M.03.- M.07.	+
+	&	<i>Andrena minutuloides</i> PERKINS, 1914	xxxx	NF, GS	en polylektisch	7♀♀, 8♂♂, M.05.- E.07.	
+	&	<i>Andrena nitida</i> (MÜLLER, 1776)	xxxx	NF, GS	en polylektisch	8♀♀, 12♂♂, E.03.-A.05.	+
+		<i>Andrena ovatula</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	en polylektisch	1♀, 25.05.2016	
	o	<i>Andrena polita</i> SMITH, 1847	x	NF	en oligolektisch: Asteraceae	1♀, 04.07.2001	
		<i>Andrena proxima</i> (KIRBY, 1802)	xxx	NF, GS	en oligolektisch: Apiaceae	4♀♀, 1♂, M.05.- A.06.	
+	&	<i>Andrena scotica</i> PERKINS, 1917	xxx	NF, GS	en polylektisch	5♀♀, M.04.- E.06.	+
+		<i>Andrena spinigera</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	en polylektisch	1♂, 22.03.2015	
+		<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER, 1848	xx	GS	en polylektisch	2♂♂, M.03.- A.04.	+
	o	<i>Andrena tibialis</i> (KIRBY, 1802)	xxx	NF, GS	en polylektisch	2♀♀, 3♂♂, E.03.- E.04.	+
	!	<i>Andrena varians</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	en polylektisch	1♂, 14.04.2009	
+	!	<i>Andrena viridescens</i> VIERECK, 1916	xxxx	NF, GS	en oligolektisch: <i>Veronica</i>	22♀♀, 10♂♂, A.04.-A.06.	+
+	!	<i>Anthidium manicatum</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	(en), (polylektisch): hyp zygomorphe Blüten	5♀♀, 5♂♂, E.06.- M.08.	+
	o	<i>Anthidium oblongatum</i> (ILLIGER, 1806)	xx	NF, GS	(en) polylektisch	2♀♀, A.06.- A.07.	
	!	<i>Anthophora furcata</i> (PANZER, 1798)	x	NF	hyp oligolektisch: Lamiaceae	1♀, 02.06.2005	+
+	!	<i>Anthophora plumipes</i> (PALLAS, 1772)	xxxx	NF, GS	(en) polylektisch	>10♀♀, ♂♂, M.03.-A.05.	+
+	&	<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS, 1758	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	>10♀♀, E.02.- E.10.	+
	!	<i>Bombus bohemicus</i> SEIDL, 1838	x	GS	pK Apidae: <i>Bombus lucorum</i>	1♀, 23.04.2005	
+	o	<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS, 1761)	xxx	GS	hyp, polylektisch en	1♀, 3♀♀, 1♂, E.03.-A.07.	+
	&	<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS, 1758)	xxx	NF	hyp, polylektisch (en)	3♀♀, 3♀♀, 1♂, A.04.-A.07.	+
	&	<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	xxx	NF, GS	hyp, polylektisch (en)	2♀, 5♀♀, 1♂, A.04.-E.08.	+
+		<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	xx	GS	en polylektisch	2♀♀, 1♂, A.- M.07.	

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	&	<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	xxxx	NF, GS	hyp, en	polylektisch	4♀♀, 18♂♂, 2♂♂, EA.04.-M.10.	+
+	!	<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)	xxx	NF, GS	hyp, en	polylektisch	3♀♀, 4♂♂, E.02., A.04.-M.07.	+
+	&	<i>Bombus sylvestris</i> (LEPELETIER, 1832)	xxx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Bombus pratorum</i>	5♀♀, A.04.- M.05	
+	!	<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	en, (en)	polylektisch	5♀♀, 8♂♂, 2♂♂, E.02.-E.10	+
	!	<i>Bombus vestalis</i> (GEOFFROY, 1785)	xx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Bombus terrestris</i>	2♀♀, 2♂♂, M.04., A.-M.07	
	!	<i>Ceratina cucurbitina</i> (ROSSI, 1792)	(xx)	NF, GS	hyp	polylektisch	3♂♂, E.05.- A.06.2009	
+	o	<i>Ceratina cyanea</i> (KIRBY, 1802)	xx	NF, GS	hyp	polylektisch	1♀, M.05.; 1♂, M.07	+
	&	<i>Coelioxys echinata</i> FÖRSTER, 1853	x	NF	pK	Apidae: <i>Megachile rotundata</i>	1♀, 16.07.2014	
+	&	<i>Coelioxys elongata</i> LEPELETIER, 1841	xx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Megachile</i>	2♀♀, 2♂♂, A.06.- M.07., A.08.	+
+	&	<i>Colletes daviesanus</i> SMITH, 1846	xxx	NF	en	oligolektisch: Asteraceae	1♀, 4♂♂, M.07.- M.08.	+
+	&	<i>Colletes hederæ</i> SCHMIDT & WESTRICH, 1993	xxxx	NF, GS	en	oligolektisch: <i>Hedera helix</i>	>10♀♀, ♂♂, A.09.-A.10.	+
	o	<i>Colletes similis</i> SCHENCK, 1853	xx	NF	en	oligolektisch: Asteraceae	1♀, 1♂, E.05.- E.06.	
	o	<i>Eucera nigrescens</i> PÉREZ, 1879	x	NF	en	oligolektisch: Fabaceae	1♂, 03.05.2001	
+	&	<i>Halictus langobardicus</i> BLÜTHGEN, 1944	xxx	NF, GS	en	polylektisch	6♀♀, 2♂♂, E.05.- A.10.	
+		<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST, 1791)	x	GS	en	polylektisch	1♀, 01.08.2015	
+	&	<i>Halictus scabiosæ</i> (ROSSI, 1790)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	11♀♀, 6♂♂, E.07.-M.09.	
+	&	<i>Halictus subauratus</i> (ROSSI, 1792)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	>10♀♀, ♂♂, E.04.-A.10.	+
+	&	<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	>10♀♀, ♂♂, A.05.-E.09.	+
+	&	<i>Hylaeus brevicornis</i> NYLANDER, 1852	xxx	NF, GS	hyp	polylektisch	2♀♀, 5♂♂, M.- E.06.-E.08.	
+	&	<i>Hylaeus communis</i> NYLANDER, 1852	xxxx	NF, GS	hyp	polylektisch	>10♀♀, ♂♂, M.05.-E.09.	+
+	&	<i>Hylaeus confusus</i> NYLANDER, 1852	xxxx	NF, GS	hyp	polylektisch	4♀♀, 7♂♂, E.05.- M.08.	
	&	<i>Hylaeus gredleri</i> FÖRSTER, 1871	xx	NF, GS	hyp	polylektisch	1♀, 1♂, M.06.- M.07.	

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	&	<i>Hylaeus hyalinatus</i> SMITH, 1842	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	>10♀♀, ♂♂, M.05.- A.09.	+
+		<i>Hylaeus leptocephalus</i> (MORAWITZ, 1870)	x	NF	hyp, polylektisch (en)	1♀, 26.08.2015	
	&	<i>Hylaeus nigritus</i> (FABRICIUS, 1798)	(xx)	GS	hyp oligolektisch: Asteraceae	2♀♀, M.08.2012	
+	&	<i>Hylaeus pictipes</i> NYLANDER, 1852	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	7♀♀, 9♂♂, E.05.- E.07.	+
+	&	<i>Hylaeus punctatus</i> (BRULLÉ, 1832)	xxx	NF, GS	hyp polylektisch	2♀♀, 6♂♂, E.05.- E.09.	+
	o	<i>Hylaeus signatus</i> (PANZER, 1798)	x	NF	hyp oligolektisch: <i>Reseda</i>	1♂, 31.05.2001	+
+	&	<i>Hylaeus sinuatus</i> (SCHENCK, 1853)	xx	NF, GS	hyp polylektisch	2♀♀, E.05.- M.07.	+
	o	<i>Hylaeus styriacus</i> FÖRSTER, 1871	x	NF	hyp polylektisch	1♂, 12.06.2002	
+	o	<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI, 1763)	xxxx	GS	en polylektisch	15♀♀, 2♂♂, M.03.-E.08.	+
+	&	<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (MORAWITZ, 1872)	xx	GS	en polylektisch (?)	2♀♀, 2♂♂, E.05.- E.06.-E.08.	
+	&	<i>Lasioglossum laticeps</i> (SCHENCK, 1868)	xxxx	NF, GS	en polylektisch	>10♀♀, ♂♂, E.03.- A.09.	+
+	&	<i>Lasioglossum lativentre</i> (SCHENCK, 1853)	xx	NF, GS	en polylektisch	1♀, M.05., 1♂, E.07.	
	o	<i>Lasioglossum leucopus</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	en polylektisch (?)	1♀, 02.04.2002	
+	!	<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK, 1781)	xxxx	NF, GS	en polylektisch	>10♀♀, 8♂♂, M.05.-E.09.	+
+	&	<i>Lasioglossum lucidulum</i> (SCHENCK, 1861)	xx	NF, GS	en polylektisch	2♂♂, A.-E.07.	
+	&	<i>Lasioglossum malachurum</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	GS	en polylektisch	5♀♀, 2♂♂, E.02.- E.09.	
+	&	<i>Lasioglossum minutissimum</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	GS	en polylektisch	8♀♀, 2♂♂, M.03.- A.06., E.09.	+
+	o	<i>Lasioglossum minutulum</i> (SCHENCK, 1853)	xx	GS	en polylektisch	2♀♀, E.06.- A.09.	+
+	&	<i>Lasioglossum morio</i> (FABRICIUS, 1793)	xxxx	NF; GS	en polylektisch	>10♀♀, ♂♂, A.04.-E.10.	+
+	&	<i>Lasioglossum nitidulum</i> (FABRICIUS, 1804)	xx	NF, GS	en polylektisch	4♀♀, E.05.- M.08.	+
+	&	<i>Lasioglossum pauxillum</i> (SCHENCK, 1853)	xxxx	NF, GS	en polylektisch	>10♀♀, ♂♂, M.03.-M.08.	+
+	!	<i>Lasioglossum politum</i> (SCHENCK, 1853)	xxxx	NF, GS	en polylektisch	12♀♀, 3♂♂, E.04.-M.10.	+
+	o	<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHENCK, 1853)	xx	GS	en polylektisch	2♀♀, 1♂, A.04.- E.06.2001	+

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+		<i>Lasiglossum quadrinotatum</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	en	polylektisch	1♀, 20.03.2015	
	&	<i>Lasioglossum sabulosum</i> (WARNCKE, 1986)	xx	NF, GS	en	polylektisch (?)	3♀♀, A.05.-A.07.	+
+	&	<i>Lasiglossum sexstrigatum</i> (SCHENCK, 1868)	xxx	GS	en	polylektisch	7♀♀, 1♂, E.03.-E.10.	+
+	&	<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF, GS	en	polylektisch	11♀♀, 1♂, E.05.-E.08.	
+	o	<i>Lasioglossum zonulum</i> (SMITH, 1848)	xx	GS	en	polylektisch	2♀♀, M.-E.06.	
+	&	<i>Megachile centuncularis</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	hyp	polylektisch	11♀♀, 16♂♂, E.05.-E.09.	
+	&	<i>Megachile ericetorum</i> LEPELETIER, 1841	xxxx	NF, GS	hyp	oligolektisch: Fabaceae	3♀♀, 17♂♂, M.06.-M.08.	+
+	&	<i>Megachile rotundata</i> (FABRICIUS, 1787)	xxxx	NF, GS	hyp	polylektisch	5♀♀, 14♂♂, A.06.-A.08.	+
+	&	<i>Megachile willughbiella</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF, GS	hyp	polylektisch	16♀♀, 17♂♂, M.05.-E.09.	+
	!	<i>Melecta albifrons</i> (FORSTER, 1771)	xx	GS	pK	Apidae: <i>Anthophora plumipes</i>	3♂♂, A.-E.04.	+
+	!	<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS, 1775)	xx	GS	en	oligolektisch: <i>Campanula</i>	4♂♂, A.07.-A.08	+
	&	<i>Melitta tricincta</i> KIRBY, 1802	xx	GS	en	oligolektisch: <i>Odontites</i>	1♀, 1♂, A.09.-A.10.	
+	o	<i>Nomada atroscutellaris</i> STRAND, 1921	xxx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Andrena viridescens</i>	2♀♀, 3♂♂, E.04.-M.05.	
+	&	<i>Nomada bifasciata</i> OLIVIER, 1811	xxxx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Andrena gravida</i>	13♀♀, 13♂♂, E.03.-A.06.	
+	&	<i>Nomada fabriciana</i> (LINNAEUS, 1767)	xxxx	GS	pK	Apid.: <i>Andr. bicolor</i> , ( <i>chrysoceles</i> )	8♀♀, 7♂♂, M.03.-A.07.	+
	!	<i>Nomada flava</i> PANZER, 1798	xx	GS	pK	Apidae: <i>Andrena nitida</i> + ( <i>scotica</i> )	2♀♀, M.-E.04.	+
+	&	<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Andrena minutula</i> -Gruppe	13♀♀, 8♂♂, A.04.-A.08.	+
+	&	<i>Nomada fucata</i> PANZER, 1798	xxx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Andrena flavipes</i>	3♀♀, 5♂♂, E.03.-E.07.	+
	!	<i>Nomada fulvicornis</i> FABRICIUS, 1793	xx	NF, GS	pK	Apidae: <i>Andrena tibialis</i>	2♂♂, E.03.-E.04.	+
+	&	<i>Nomada goodeniana</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	GS	pK	z.B. <i>Andr. tibialis</i> , <i>nitida</i> , <i>cineraria</i>	6♀♀, 5♂♂, A.04.-E.05.	+
+		<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY, 1802)	xx	GS	pK	Apidae: <i>Andrena vaga</i> , <i>cineraria</i>	1♀, 1♂, M.04.-M.05.	
+		<i>Nomada marshamella</i> (KIRBY, 1802)	xx	GS	pK	Apidae: <i>Andrena scotica</i>	1♀, 1♂, E.03.-E.04.	+

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+	&	<i>Nomada ruficornis</i> (LINNAEUS, 1758)	xx	NF, GS	pK Apidae: <i>Andrena haemorrhhoa</i>	2♀♀, 2♂♂, M.03.-A.05.	
	o	<i>Nomada sexfasciata</i> PANZER, 1799	x	NF	pK Apidae: <i>Eucera nigrescens</i>	1♀, 01.06.2002	
	!	<i>Nomada succincta</i> PANZER, 1798	xx	NF, GS	pK Apidae: <i>Andrena nitida</i>	2♀♀, M.04.-E.05.	
+	&	<i>Nomada zonata</i> PANZER, 1798	xxx	NF, GS	pK Apidae: wohl bei <i>Andrena dorsata</i>	7♀♀, 1♂, A.04.-A.07.	
+	!	<i>Osmia bicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	>10♀♀, ♂♂, E.03.-A.06.	+
+		<i>Osmia breviornis</i> (FABRICIUS, 1798)	(xx)	GS	hyp oligolektisch: Brassicaceae	2♀♀, E.05.2015	
+	&	<i>Osmia caerulescens</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	9♀♀, 27♂♂, A.04.-A.08.	+
+	&	<i>Osmia campanularum</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF; GS	hyp oligolektisch: <i>Campanula</i>	6♀♀, 23♂♂, M.06.-A.08.	+
+	o	<i>Osmia cantabrica</i> (BENOIST, 1935)	xxxx	NF, GS	hyp oligolektisch: <i>Campanula</i>	6♀♀, 5♂♂, E.05.-E.06.; E.07.	
+	&	<i>Osmia cornuta</i> (LATREILLE, 1805)	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	>10♀♀, ♂♂, E.02.-M.04.	+
+	&	<i>Osmia crenulata</i> (NYLANDER, 1856)	xxx	NF, GS	hyp oligolektisch: Asteraceae	1♀, 4♂♂, E.06., M.-E.08.	
+	!	<i>Osmia florissomnis</i> (LINNAEUS, 1758)	xx	NF, GS	hyp oligolektisch: <i>Ranunculus</i>	1♀, 3♂♂, M.-E.05.	+
+		<i>Osmia leaiana</i> (KIRBY, 1802)	x	GS	hyp oligolektisch: Asteraceae	1♂, 07.05.2016	
+	&	<i>Osmia leucomelana</i> (KIRBY, 1802)	xxxx	NF, GS	hyp polylektisch	2♀♀, 8♂♂, E.05.-A.08.	+
+	&	<i>Osmia rapunculi</i> (LEPELETIER, 1841)	xxxx	NF, GS	hyp oligolektisch: <i>Campanula</i>	>10♀♀, ♂♂, M.05.-M.07.	+
+	&	<i>Osmia truncorum</i> (LINNAEUS 1758)	xxxx	NF, GS	hyp oligolektisch: Asteraceae	>10♀♀, ♂♂, M.05.-M.08.	+
+	o	<i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763)	xx	NF, GS	en oligolektisch: Asteraceae	2♂♂, M.-E.07.	+
	&	<i>Sphecodes albilabris</i> (FABRICIUS, 1793)	x	NF	pK Apidae: <i>Colletes cunicularius</i>	1♀, 24.07.2014	
	!	<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS, 1767)	xx	NF, GS	pK <i>Las. leucozonium</i> , <i>Hal. tumulorum</i>	1♀, 1♂, M.05.-M.07.	+
+	!	<i>Sphecodes ferruginatus</i> VON HAGENS, 1882	xxxx	NF, GS	pK <i>Lasioglossum pauxillum</i> + <i>laticeps</i>	2♀♀, 14♂♂, A.04.-A.08.	+
+	o	<i>Sphecodes geoffrellus</i> (KIRBY, 1802)	xx	GS	pK <i>Lasioglossum morio</i> + <i>laticeps</i>	1♀, 3♂♂, E.06.-E.09.	+
	&	<i>Sphecodes gibbus</i> (LINNAEUS, 1758)	x	GS	pK Apidae: mehrere <i>Halictus</i> -Arten	1♂, 16.07.2014	

Fortsetzung Tabelle 2.

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Nest	Wirte, Beutetiere, Pollenquellen	Fangdaten	G-KA
+		<i>Sphecodes monilicornis</i> (KIRBY, 1802)	(xx)	GS	pK Apidae: <i>Lasiogl. calceatum</i> -Gruppe	1♀, 1♂, E.08.-A.09.2015	
+	&	<i>Sphecodes niger</i> VON HAGENS, 1874	xx	GS	pK <i>Lasioglossum morio</i> + ( <i>lucidulus</i> ?)	2♀♀, 2♂♂, E.06.-E.07.	+
	&	<i>Sphecodes pellucidus</i> SMITH, 1845	x	NF	pK Hauptwirt: <i>Andrena barbilabris</i>	1♀, 25.05.2013	
	&	<i>Sphecodes pseudofasciatus</i> BLÜTHGEN, 1925	x	GS	pK Wirt(e) unbekannt	1♀, 14.08.2012	
+	&	<i>Stelis punctulatissima</i> (KIRBY, 1802)	xxx	NF	pK Apidae: <i>Anthidium</i> + ( <i>Osmia</i> )	1♀, 4♂♂, A.06.-E.07.	
+	&	<i>Xylocopa violacea</i> (LINNAEUS, 1758)	xxxx	NF	hyp polylektisch	7♀♀, 5♂♂, M.03.-A.09.	+

Tabelle 3. Die Zehrwespen (Ceraphronoidea und Proctotrupeoidea), Gallwespen (Cynipoidea) und Erzwespen (Chalcidoidea) im Garten

Z	Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw. Meth.	Wirte	Fangdaten
<b>Ceraphronoidea</b>					
<b>Ceraphronidae</b>					
+		<i>Aphanogmus</i> > 1 species	xxxx	GS meist Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae [G]	34♀♀, 12♂♂, M.06., A.07.-M.10.
+	&	<i>Ceraphron</i> > 1 species	xxxx	GS meist Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae [G]	8♀♀, 23♂♂, E.05.-E.06., M.07.-A.09., M.10.
<b>Megaspilidae</b>					
+	&	<i>Conostigmus</i> >1 species	xxx	GS polyphag: Hym. Formicidae, Col., Dipt. [G]	4♀♀, 5♂♂, E.05., E.06.-E.07.
+		<i>Dendrocerus</i> >1 species	xxxx	GS meist: Hym. Aphelinidae, Brac. Aphidiinae [G]	4♀♀, 6♂♂, E.06.-M.08., E.09.
<b>Proctotrupeoidea</b>					
<b>Proctotrupidae</b>					
+		<i>Codrus picicornis</i> (FÖRSTER, 1856)	(xx)	GS Col. Carabidae: <i>Notiophilus</i>	2♂♂, 04. und 06.05.2015
	&	<i>Exallonyx crenicornis</i> (NEES, 1834)	xxxx	GS Col. Staphylinidae	1♀, 12♂♂, M.05. M.08.-M.09.
	!	<i>Exallonyx formicarius</i> KIEFFER, 1904	x	GS Col. Staphylinidae [G]	1♀, 05.08.2008
	&	<i>Exallonyx</i> cf. <i>trichomus</i> TOWNES 1981	xx	(NF), Col. Staphylinidae [G] GS	2♀♀, E.05, E.07.
	!	<i>Exallonyx trifoveatus</i> KIEFFER, 1908	x	GS Col. Staphylinidae	1♀, 12.11.2008
	&	[ <i>Exallonyx formicarius</i> -Gruppe]		GS	6♂♂, A.-M.09., M.10.
	!	<i>Phaenoserphus viator</i> (HALIDAY, 1839)	xx	GS Col. Carabidae	2♀♀, A.08. E.09.



Fortsetzung Tabelle 3.

Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Wirte	Fangdaten
+	& <i>Phanerosephus calcar</i> (HALIDAY, 1839)	xx	GS	Col. Staphylinidae [G]	1♀, 3♂♂, A.05., E.05.-E.06., M.08.
	& <i>Proctotrupes gravidator</i> (LINNAEUS, 1758)	x	NF	Col. Carabidae: <i>Amara</i>	1♂, 17.06.2013
	<b>Diapriidae</b>				
+	& <i>Aclista</i> >1 species	xxxx	GS	Dipt. Nematocera [G]	9♀♀, 1♂, A.-E.04.-E.07.-A.08., A.10.-A.11.
+	! <i>Aneurhynchus</i> >1 species	xx	GS	Dipt. Brachycera [G]	3♂♂, E.07., E.09., A.11.
+	! <i>Basalys</i> >1 species	xxxx	GS	Dipt. Brachycera [G]	19♀♀, 34♂♂, E.05.-A.10.-M.11.
+	& <i>Belyta depressa</i> THOMSON, 1859	xxxx	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	7♀♀, 79♂♂, A.05.-A.11., E.11.
	! <i>Belyta validicornis</i> THOMSON, 1859	x	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	1♂, 10.11.2008
+	& <i>Belyta</i> >1 species	xxxx	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	2♀♀, 14♂♂, A.06., E.07.-E.09., A.11.
+	& <i>Cinetus</i> species	xx	GS	Dipt. Nematocera: Mycetophilidae [G]	2♀♀, E.10.-A.11.
+	& <i>Entomacis</i> >1 species	xxx	GS	Dipt. Nematocera: Ceratopogonidae	3♀♀, 4♂♂, A.07., E.07., E.08., A.-M.10.
	o <i>Lyteba bisulca</i> (NEES, 1834)	x	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	1♀, 01.05.2001
	& <i>Miota</i> >1 species	xx	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	2♀♀, E.07., A.11.
+	<i>Monelata solida</i> (THOMSON, 1859)	(xx)	GS	Dipt. Brachycera [Ufam]	2♀♀, 14.06. und 11.08.2015
+	& <i>Opazon apertum</i> (KIEFFER, 1908)	xx	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	1♀, 29.04.2012; 1♂, 01.07.2016
+	& <i>Pantoclis</i> >1 species	xx	GS	Dipt. Nematocera: Mycetophilidae [G]	4♀♀, 1♂, E.07.-E.08., M.10., M.11.
+	<i>Pantolyta</i> species	(xx)	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	2♀♀, 06. und 07.07.2015
	! <i>Paramesius</i> cf. <i>brachypterus</i> THOMS. 1859	x	GS	Dipt. Brachycera [Ufam]	1♂, 02.07.2009
	! <i>Psilus cornutus</i> PANZER, 1801	xx	GS	Dipt. Brachycera [Ufam]	2♀♀, E.08., E.08.
+	& <i>Spilomicrus</i> cf. <i>hemipterus</i> MARSHALL, 1868	xxxx	GS	Dipt. Brachycera: Heleomyzidae	5♀♀, 18♂♂, A.04., A.-E.06., A.08.-E.09.
+	<i>Synacra</i> species	xx	GS	Dipt. Nematocera [Ufam]	3♂♂, E.07., M.-E.08.
+	<i>Trichopria cameroni</i> (KIEFFER, 1909)	xx	GS	Dipt. Brachycera [G]	1♀, A.07.; 1♂, A.08.
+	& <i>Trichopria</i> >1 species	xxxx	GS	Dipt. Brachycera [G]	11♀♀, 41♂♂, M.06.-E.08., M.-E.09., E.10.
+	! <i>Zygota</i> >1 species	xxx		Dipt. Nematocera [Ufam]	1♀, E.07.; 4♂♂, M.05., M.-E.08.

Fortsetzung Tabelle 3.

Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Wirte	Fangdaten
<b>Platygastroidea</b>					
<b>Scelionidae</b>					
+	<i>Anteris simulans</i> KIEFFER, 1908	xx	GS	Arthropoden, meist Insekten (Eier) [Fam]	1♀, 1♂, E.7.
+	<i>Baeus seminulum</i> HALIDAY, 1833	xx	GS	Arthropoden, meist Insekten (Eier) [Fam]	3♀♀, M.-E.06., A.08.
+	<i>Idris flavicornis</i> , FOERSTER, 1856	x	GS	Araneae [Spinnen] (Eier) [G]	1♀, 26.06.2017
+	& <i>Gryon</i> >1 species	xxxx	GS	Heteroptera [Wanzen] (Eier) [G]	3♀♀, 15♂♂, A.06. A.07.-E.08., E.10.
+	<i>Idris</i> species	xx	GS	Araneae [Spinnen] (Eier) [G]	1♀, 2♂♂, E.06., M.08.-A.09.
+	<i>Scelio inermis</i> (ZETTERSTEDT, 1840)	xx	GS	Caelifera [Feldheuschrecken]: Eier [G]	3♀♀, E.07., A.08.
	! <i>Scelio rugosulus</i> LATREILLE, 1805	x	GS	Caelifera [Feldheuschrecken]: Eier [G]	1♀, 10.09.2006
+	<i>Telenomus</i> >1 species	xxxx	GS	Lep, Het., Coccina, selt. Dipt., Planipennia [G]	28♀♀, 14♂♂, A.05.-A.06., E.06.-E.10.
+	& <i>Trimorus</i> species	xxx	GS	Arthropoden, meist Insekten (Eier) [Fam]	5♂♂, A.06., M.07., M.08. A.09.
<b>Platygastridae</b>					
+	<i>Allotropa mecrida</i> (WALKER, 1835)	xx	GS	Homoptera: Coccina: Pseudococcidae	1♀, 2♂, E.06., E.08.
+	& <i>Amblyaspis</i> species	xxxx	GS	meist Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae [Fam]	14♀♀, 10♂♂, M.05.-A.09., A.10.
+	<i>Inostemma</i> species	x	GS	Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae (Larven) [G]	1♀, 24.06.2016
+	<i>Isostasius punctiger</i> (Nees, 1834)	x	GS	Dipt. Nematocera: Cecidom. <i>Contarinia</i> (Larven)	1♀, 11.06.2016
+	<i>Leptacis</i> 2 species	xxx	GS	Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae (Larven) [G]	3♀♀, 2♂♂, M.06., M.07., M.08., A.10.
+	<i>Piestopleura</i> species	xxx	GS	meist Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae [Fam]	2♀♀, 5♂♂, E.05. M.06., A.07.-E.08.
+	<i>Platygaster</i> species	xx	GS	Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae (Larven) [G]	2♀♀, 1♂, A.05., E.05., A.07.
+	! <i>Synopeas</i> >1 species	xxxx	GS	Dipt. Nematocera: Cecidomyiidae (Larven) [G]	9♀♀, 5♂♂, E.05., E.06., E.07.-A.09., A.10.
<b>Cynipoidea</b>					
<b>Charipidae</b>					
+	& <i>Alloxysta cf. victrix</i> (WESTWOOD, 1833)	xxxx	GS	Hym. Brac.: Aphidiinae	15♀♀, 3♂♂, A.06.-E.09.
+	! <i>Alloxysta</i> 2-3 species	xxxx	GS	Hym. Brac.: Aphidiinae; Chalc.: Aphelinidae [G]	9♀♀, 1♂, A.07.-M.08., E.09.

Fortsetzung Tabelle 3.

Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Wirte	Fangdaten
+	<i>Phaenoglyphis villosa</i> (HARTIG, 1841)	(xx)	GS	Hym. Braconidae: Aphidiinae [G]	1♀, 2♂♂, A.06., A.07., M.09.2015
<b>Eucoilidae</b>					
+	& <i>Chrestosema erythropum</i> FÖRSTER, 1869	xx	GS	Dipt. Brachycera [Fam]	3♀♀, 1♂, E.06.-A.07.
+	& <i>Ganaspis mundata</i> FÖRSTER, 1869	xxx	GS	Dipt. Brachycera [G]	3♀♀, 2♂♂, E.06., M.07., A.09.
+	<i>Gronotoma</i> species	x	GS	Dipt. Brachycera [Fam]	1♂, 31.07.2015 (zerstört!)
+	<i>Hexacola hexatoma</i> (HARTIG, 1841)	(xxx)	GS	Dipt. Brachycera; Chlo- ropidae: <i>Oscinella frit</i>	6♀♀, E.07., E.08.- E.10.2015
+	& <i>Kleidotoma</i> UG <i>Kleidotoma</i> species	xxxx	GS	Dipt. Brachycera [G]	10♀♀, E.06.-A.09., A.10.
+	& <i>Kleidotoma</i> UG <i>Tetrahoptra</i> species	xxx	GS	Dipt. Brachycera [G]	6♀♀, E.06., E.07., E.08., E.09.
	[ <i>Kleidotoma</i> species]				24♂♂, M.05.-A.09., A.10.
+	& <i>Rhoptromeris</i> species	xxxx	GS	Dipt. Brachycera [G]	4♀♀, 6♂♂, A.-E.06., M.07.-M.09., M.10.
+	& <i>Trybliographa cf. rapae</i> (WESTWOOD, 1835)	xxx	GS	Dipt. Brachycera: Anthomyiidae	1♀, 4♂♂, E.06.- A.07., A.08., M.09.
	& <i>Trybliographa</i> species	xx	GS	Dipt. Brachycera [G]	2♀♀, A.06., A.07.; 1♂, E.06.
+	genus species	xxx	GS	Dipt. Brachycera [Fam]	2♀♀, 3♂♂, E.07.- E.09.
<b>Figitidae</b>					
)	<i>Aegilips nitidula</i> (DALMAN, 1823)	x	(NF)	Neuroptera: Hemerobiidae	1♀, 08.1962
)	<i>Melanips opacus</i> (HARTIG, 1840)	x	NF	Dipt. Brachycera: z.B. Syrphidae	1♀, 06.1962
<b>Cynipidae</b>					
!	<i>Aulacidea</i> species	x	GS	Gallen an Asteraceae [G]	1♀, 14.06.2009
<b>Chalcidoidea</b>					
<b>Aphelinidae</b>					
+	mindestens 2 Gattungen	xxxx	GS	Homoptera, selten Eier von Orthoptera [Fam.]	12♀♀, 1♂, M.04., A.07.-E.10., A.12.
<b>Encyrtidae</b>					
+	& mehrere Gattungen	xxxx	GS	meist Homoptera: Coccina	109 Exemplare
<b>Eulophidae</b>					
+	<i>Euplectrus bicolor</i> (SWEDERUS, 1795)	xxx	GS	Lep. (Raupen): als gregärer Ektoparasitoid	3♀♀, 3♂♂, A.-M.07., A.-E.08.

Fortsetzung Tabelle 3.

Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Wirte	Fangdaten
+	! <i>Tetrastichus</i> species	xxx	GS	versch. Insekten, Gallmilben [G]	4♀♀, 2♂♂, E.06., M.07.-A.08.
+	& mehrere Gattungen	xxxx	GS	versch. Insekten: Eier, Larven, Puppen [Fam.]	52 Exemplare
<b>Eurytomidae</b>					
+	! <i>Eurytoma</i> >1 species	xx	NF, GS	phytophag und versch. Insekten [G]	3♀♀, E.07., A.09., A.10.; 1♂, M.06
<b>Mymaridae</b>					
+	<i>Anagrus</i> species	(xxx)	GS	Cicadina: Cicadellidae, Delphacidae (Eier) [G]	4♀♀, M.07., A.11., 1♂, E.10.2015
+	<i>Anaphes</i> species	xxxx	GS	Col.: Chrysomelidae (Eier) [G]	9♀♀, 13♂♂, M.05.-M.06., E.08.-M.09., E.10.
+	<i>Cleruchus</i> species	(xx)	GS	Insekteneier [Fam]	2♀♀, A.08., E.09.2015
+	<i>Gonatocerus</i> species	xxxx	GS	Cicadina, Cicadellidae (Eier) [G]	27♀♀, 13♂♂, M.06., A.07.-M.10.
+	<i>Litus cynipseus</i> HALIDAY, 1833	x	GS	Col.: Staphylinidae (Eier) [G]	1♀, 28.08.2015
+	<i>Mymar pulchellum</i> CURTIS 1832	xxxx	GS	Insekteneier [Fam]	3♀♀, 11♂♂, M.06., E.07.-E.08., E.09.-A.10.
+	<i>Ooctonus</i> species	(xx)	GS	Homoptera (Eier) [G]	1♀, 2♂♂, E.06.-A.07., A.11.
+	! <i>Polynema</i> >1 species	xxxx	GS	Cicadina, Cicadellidae; Heteroptera (Eier) [G]	28♀♀, 53♂♂, M.04., M.05.-A.11.
<b>Perilampidae</b>					
&	<i>Perilampus aeneus</i> (ROSSIUS, 1790)	xxx	NF, GS	Hym. Tenthredinidae: <i>Athalia colibri</i>	5♀♀, A.06, E.07-E.09; 1♂, A.10.
+	<i>Perilampus ruficornis</i> (FABRICIUS, 1793)	x	GS	Sekundärparasitoid: Dipt. Tachinidae: via Lep.	1♂, 19.04.2015
o	<i>Perilampus tristis</i> MAYR, 1905	x	(NF)	Sekundärparasitoid: Hym., Dipt. via Lep.	1♀, 05.10.2001
<b>Pteromalidae</b>					
+	& <i>Dipara petiolata</i> WALKER, 1833	xx	GS	unbekannt	3♂♂, E.05., A.07., A.09.
+	! <i>Gastracanthus erythrogaster</i> (D.T., 1898)	xx	GS	Col. Buprestidae, (? Byrrhidae)	2♀♀, M.09., E.10.
+	<i>Miscogaster</i> sp.	xx	GS	Dipt.: Brachycera: Agromycidae	2♀♀, 2♂♂, E.04., E.10., E.11.
!	<i>Panstenon oxylus</i> (WALKER, 1839)	x	GS	Cicadina: Delphacidae (Eiräuber)	1♀, 21.06.2009
&	<i>Semiotellus mundus</i> (WALKER, 1834)	x	GS	unbekannt	1♀, 13.06.2014

Fortsetzung Tabelle 3.

Z	Überfamilie, Familie, Gattung, Art	Nachw.	Meth.	Wirte	Fangdaten
o	<i>Spalangia cf. nigroaenea</i> CURTIS 1839	x	GS	Dipt. Brachycera: Calyptratae	1♂, 21.03.2001
!	<i>Spalangia rugulosa</i> FÖRSTER, 1850	x	GS	Dipt. Brachycera: Calyptratae: Muscidae	1♀, 29.06.2006
+	<i>Sphegigaster cf. cuscutae</i> FERRIÈRE, 1956	x	GS	Dipt.: Brachycera: Agromycidae	1♂, 30.10.2017
+	& mehrere Gattungen	xxxx	GS	versch. Insekten, auch Sekundärparas. [Fam.]	57 Exemplare
<b>Torymidae</b>					
+	& <i>Monodontomerus obscurus</i> WESTW., 1833	xxx	NF	Hym: solitäre Apidae	8♀♀, E.05.-A.07.
+	<i>Torymus armatus</i> (BOHEMAN, 1834)	x	NF	Hym.: wahrsch. <i>Trypoxylon</i> Sphecidae	1♂, 23.09.2016
<b>Trichogrammatidae</b>					
+	zwei Gattungen	xx	GS	Insekteneier [Fam]	1♀, 1♂, E.08.-A.09.
	Abkürzungen: D. T. = DALLA TORRE			Abkürzungen: Brac. = Braconidae	
	THOMS. = THOMSON			Chalc. = Chalcidoidea	

Tabelle 4. Spektrum der im Garten festgestellten Familien und Anzahl der Hymenopteren und Anzahl der Arten und der Gattungen, deren Arten nicht bestimmt werden konnten.

Überfamilie	Familie	Tabelle	Artbestimmung (cf.)	Gattungsbestimmung (wahrsch. Artenzahl)	unbestimmte Gattungen
Symphyta					
Tenthredinoidea	Argidae	1	2		
	Tenthredinidae	1	32		
	Cimbicidae	1	1		
Cephoidea	Cephidae	1	1		
Apocrita					
Evanoidea	Gasteruptionidae	1	3		
Ichneumonoidea	Ichneumonidae	1	197(3)	7(15)	1
	Braconidae	1	49(9)	19(44)	
Chrysidoidea	Bethylidae	2	2		
	Dryinidae	2	2	1(1)	
	Chrysididae	2	13		
Vespoidea	Sapygidae	2	2		
	Tiphiidae	2	1		
	Formicidae	2	14(1)		
	Vespidae	2	13		
	Pompilidae	2	14	1(1)	
Apoidea	Sphecidae	2	67		
	Apidae	2	128		
Ceraphronoidea	Ceraphronidae	3	-	2	
	Megaspilidae	3	-	2	
Proctotrupeoidea	Proctotrupidae	3	7(1)		
	Diapriidae	3	7(2)	12	
Platygaстроidea	Platygastridae	3	2	6	
	Scelionidae	3	4(1)	4	
Cynipoidea	Charipidae	3	1(1)	1	
	Figitidae	3	2		
	Eucoilidae	3	3(1)	4	1
	Cynipidae	3	-	1	
Chalcidoidea	Aphelinidae	3			~2
	Encyrtidae	3	-		mehrere
	Eulophidae	3	1	1	mehrere
	Eurytomidae	3	-	1	
	Mymaridae	3	2	6	
	Perilampidae	3	3		
	Pteromalidae	3	5(2)	1	mehrere
	Torymidae	3	2		
Trichogrammatidae	3	-		2	
gesamt			580(19)	69(61)	



Tabelle 5. Arten der Roten Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands (2011), die im Garten festgestellt wurden. Gefährdungskategorien: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend für eine Einstufung.

Arten	RLD
<b>Tenthredinidae</b>	
<i>Athalia ancilla</i>	2
<i>Athalia lugens</i>	G
<i>Claremontia waldheimi</i>	D
<b>Cimbicidae</b>	
<i>Abia aenea</i>	G
<b>Apidae</b>	
<i>Andrena polita</i>	2
<i>Andrena viridescens</i>	V
<i>Anthidium oblongatum</i>	V
<i>Anthophora furcata</i>	V
<i>Colletes similis</i>	V
<i>Lasioglossum lativentre</i>	V
<i>Lasioglossum minutulum</i>	3
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	3
<i>Lasioglossum sabulosum</i>	D
<i>Megachile centuncularis</i>	V
<i>Melitta tricincta</i>	V
<i>Nomada atroscutellaris</i>	V
<i>Nomada zonata</i>	V
<i>Osmia brevicornis</i>	G

Fortsetzung Tabelle 5.

Arten	RLD
<i>Osmia leaiana</i>	3
<i>Sphecodes pseudofasciatus</i>	D
<b>Chrysididae</b>	
<i>Chrysis gracillima</i>	V
<i>Hedychridium valesiense</i>	G
<b>Vespidae Eumeninae</b>	
<i>Discoelius dufourii</i>	3
<b>Sphecidae</b>	
<i>Ampulex fasciata</i>	3
<i>Cerceris hortivaga</i>	3
<i>Gorytes planifrons</i>	G
<i>Miscophus bicolor</i>	3
<i>Solierella compedita</i>	V
<i>Spilomena punctatissima</i>	2
<i>Tachysphex tarsinus</i>	3
<b>Formicidae</b>	
<i>Camponotus fallax</i>	V
<i>Camponotus truncatus</i>	V
<i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	3
<i>Myrmecina graminicola</i>	V
<i>Myrmica rugulosa</i>	V
<i>Myrmica sabuleti</i>	V
<i>Ponera coarctata</i>	3
<i>Solenopsis fugax</i>	3
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	V

Tabelle 6. Die Arten der Stechimmenfamilien (Aculeata) im Garten in Heidelberg und von Gärten in Karlsruhe im Vergleich.

Aculeata Familie	Garten Heidelberg	Garten KA-Durlach WINDSCHNURER (1997)	Gärten + Hinterhöfe KA KÖHLE (1997)	Garten Zoolog. Inst. KA TREIBER (1980)
Bethylidae	2	1	nicht untersucht	nicht untersucht
Dryinidae	2	0	nicht untersucht	nicht untersucht
Chrysididae	13	12	10	11
Sapygidae	2	2	3	1
Tiphiidae	1	0	0	1
Formicidae	15	23	nicht untersucht	nicht untersucht
Vespidae	13	24	14	11
Pompilidae	14	8	nicht untersucht	9
Sphecidae	67	65	52	61
Apidae	128	92	116	94

Tabelle 7. Die Larvennahrung (= Beutetiere bzw. Wirte) der Grabwespen (Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), solitären Faltenwespen (Eumeninae) sowie der Gold-, Keulen-, Roll-, Ameisen- und Zikadenwespen (Chrysididae, Sapygidae, Tiphiidae, Bethyidae, Dryinidae) des Gartens.

	Sphecidae	Pompilidae	Eumeninae	Chrysididae, Sapygidae, Tiphiidae, Bethyidae, Dryinidae
	Arten	Arten	Arten	Arten
<b>Arachnida</b>				
Araneae	9	14	-	-
<b>Insecta</b>				
Blattodea	2	-	-	-
Saltatoria	2	-	-	-
Psocoptera	1	-	-	-
Thysanoptera	3	-	-	-
Heteroptera	2	-	-	-
Homoptera	18	-	-	2
Hymenoptera				
Symphyla	-	-	-	1
Terebrantes	1	-	-	-
Aculeata	6	-	-	14
Coleoptera	2	-	1	1
Lepidoptera	1	-	4	2
Diptera	19	-	-	-
polyphag	1	-	-	-
gesamt	67	14	5	20

Tabelle 8. Die Larvennahrung (= Wirte) der Schlupfwespen (Ichneumonidae), Brackwespen (Braconidae) sowie der Zehrwespen (Ceraphronoidea und Proctotrupeoidea), Gallwespen (Cynipoidea) und Erzwespen (Chalcidoidea) des Gartens.

Wirte der	Ichneumonidae	Braconidae	Ceraphronoidea, Proctotrupeoidea, Cynipoidea, Chalcidoidea
	Arten / Gattungen (cf.)	Arten / Gattungen (cf.)	Arten / Gattungen (cf.)
<b>Arachnida</b>			
Araneae	4	-	- / -
Araneae-Eikokons	11	-	1(1) / 1
<b>Insecta</b>			
Saltatoria	-	-	2 / -
Rhynchota			
Heteroptera	-	1 / 1	- / 1
Homoptera	-	2(2) / 3	2 / 5
Planipennia	2	-	1 / -
Coleoptera	5	5(1) / 2	10(1) / 1
Hymenoptera			
Symphyla	20 / 3	-	1 / -
Terebrantes	12	(1)	2(1) / 2

Fortsetzung Tabelle 8.

Wirte der	Ichneumonidae	Braconidae	Ceraphronoidea, Proctotrupeidea, Cynipoidea, Chalcidoidea
	Arten / Gattungen (cf.)	Arten / Gattungen (cf.)	Arten / Gattungen (cf.)
Aculeata	12	-	2 / -
Lepidoptera	69(2) / 1	15(2) / 2	3 / -
Diptera	37(1) / 2	24(3) / 10	18(5) / 24
polyphag	3	1	- / 2
unbekannt	22 / 1	1 / 1	5 / 4
phytophag	-	-	- / 1
gesamt	197(3) / 7	49(9) / 19	47(8) / 41

### Dank

Für die Fotos danke ich L. SIELMANN, Lütjenburg, für die Rasterelektronischen Aufnahmen Dipl.-Phys. P. PFUNDSTEIN, REM Labor der Universität Karlsruhe, und für seine Hilfe bei der Determination von *Empria excisa* und *E. sexpunctata* (Tenthredinidae) Herrn Dipl.-Biol. E. JANSEN, Engelsdorf, herzlich.

### Literatur

- AMIET, F. (2009): Vespoidea 1: Mutillidae, Sapygidae, Scoliidae, Tiphiidae. – Fauna Helvetica **23**: 86 S.; Neuchatel.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMAYER, R. (2004): Apidae 4. – Fauna Helvetica **9**: 273 S.; Neuchatel.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMAYER, R. (2007): Apidae 5. – Fauna Helvetica **20**: 356 S.; Neuchatel.
- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMAYER, R. (2011): Apidae 6. – Fauna Helvetica **26**: 316 S.; Neuchatel.
- DATHE, H. H., TAEGER, A. & BLANK, S. M. (Hrsg.) (2001): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **7**: 1-178.
- DUNK, K. V. D. & KRAUS, M. (2014): Grundlegende Untersuchungen zur vielfältigen Insektenfauna im Tiergarten Nürnberg, unter besonderer Betonung der Hymenoptera. – Beiträge zur Bayerischen Entomofaunistik **13**: 67-207.
- GAULD, I. & BOLTON, B. (eds) (1988): The Hymenoptera. – 332 S.; British Museum (Natural History), Oxford University Press.
- JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands, Bestimmungsschlüssel. Die Tierwelt Deutschlands **79**. – 207 S.; Kelttern (Goecke & Evers).
- KÖHLE, K. (1997): Über die Bedeutung von Hinterhöfen und Kleingärten als Refugien für Stechimmen (Aculeata; Hymenoptera). – 324 S.; Karlsruhe (Diplomarbeit, Zoologisches Institut der Universität).
- OWEN, D. F. (1978): Insect diversity in an English suburban garden. Perspectives in Urban Entomology. – S. 13-29; London (Academic Press).
- RIEDEL, M., SCHMIDT, K. & ZMUDZINSKI, F. (2013): Beiträge zur Kenntnis der badischen Schlupfwespenfauna (Hymenoptera, Ichneumonidae) 11. Nachträge und Korrekturen. – Carolinea **71**: 25-53.
- RONQUIST, F. (1999): Phylogeny, classification and evolution of the Cynipoidea. – Zoologica Scripta **28**: 139-164.
- Bundesamt für Naturschutz (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 1-716.
- SCHMID-EGGER, C. (1995): Die Eignung von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) zur naturschutzfachlichen Bewertung am Beispiel der Weinbergslandschaft im Enzthal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). – 235 S.; Göttingen (Curvillier).
- SCHMIDT, K. (2005a): Wildbienen in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera, Apidae). – In: BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Artenvielfalt in Heidelberg; 2. Aufl.; S. 169-174; Heidelberg (Zoologisches Institut der Universität).
- SCHMIDT, K. (2005b): „Stechwespen“ in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera Aculeata außer Ameisen und Bienen). – In: BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Artenvielfalt in Heidelberg, 2. Aufl., S. 175-180; Heidelberg (Zoologisches Institut der Universität).
- SCHMIDT, K. (2008): *Oryttus concinnus* (ROSSI, 1790) in Deutschland. Neu- oder Wiederfund? (Hymenoptera: Crabronidae). – Bembix **27**: 24-29.
- SCHMIDT, K. (2015): *Isodontia mexicana* (SAUSSURE, 1867), *Sceliphron curvatum* (F. SMITH, 1870) und *Oryttus concinnus* (ROSSI, 1790) in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae). – Carolinea **73**: 131-134.
- SCHMIDT, K. (2017): *Pison koreense* (RADOSZKOWSKI, 1887), eine weitere Adventivart in Deutschland? (Hymenoptera: Crabronidae: Trypoxylonini). – Carolinea **75**: 143-145.
- SCHWARZ, M. (2014): Bienen, Wespen, Ameisen – eine Übersicht über heimische Hautflügler (Hymenoptera) sowie praktische Tipps für angehende Hymenopterologen. – Entomologica Austriaca **21**: 153-207.

- SEIFERT, B. (1996): Ameisen beobachten, bestimmen. – 352 S.; Augsburg (Naturbuch-Verlag).
- SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. – 368 S.; Boxberg/Oberlausitz (Lutra).
- SHARKEY, M. J. (2007): Phylogeny and classification of Hymenoptera. – *Zootaxa* **1668**: 521-548.
- TISCHENDORF, S. & FROMMER, U. (2004): Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) an xerothermen Hanglagen im Oberen Mittelrheintal bei Lorch unter Berücksichtigung ihrer Verbreitung im Naturraum und in Hessen. – *Hessische Faunistische Briefe* **23**: 25-122.
- TREIBER, I. (1980): Phänologie und Ökologie aculeater Hymenopteren in einem Stadtgarten. – 171 S.; Karlsruhe (Zulassungsarbeit, Zoologisches Institut der Universität).
- WESTRICH, P. (2011): Wildbienen. Die anderen Bienen. – 168 S.; München (Pfeil).
- WESTRICH, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. – 824 S.; Stuttgart (Ulmer).
- WESTRICH, P. & SCHMIDT, K. (1987): Pollenanalyse, ein Hilfsmittel beim Studium des Sammelverhaltens von Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). – *Apidologie* **18**: 199-214.
- WINDSCHNURER, N. (1997): Bienen, Wespen und Ameisen in einem Hausgarten von Karlsruhe-Durlach. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **71/72**: 603-718.

#### Internetquellen

- [ACHTERBERG, C. VAN] (2013): Braconidae – Fauna Europaea. Version 2.6.2. – <http://www.faunaeur.org>
- Fauna Europaea: Hymenoptera-Apocrita (excl. Ichneumonidea) (2015): <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4385900/>
- Fauna Europaea: Hymenoptera – Symphyta & Ichneumonidea (2017): <https://bdj.pensoft.net/articles/14650/download/pdf>

## Anhang

### Nachtrag des Jahres 2018 zu „Hautflügler in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim“

Obwohl ich 2018 nur eine Gelbschale (GS) im Garten aufgestellt habe und obwohl ich die Fänge nur teilweise präpariert und determiniert habe, konnte ich bis Ende August für den Garten 14 „neue“ Hymenopteren feststellen. Die Summe der identifizierten Hymenopteren-Arten erhöht sich dadurch auf 613. Drei Arten stehen als „gefährdet“ (RL3) in der Roten Liste Deutschlands.

Apocrita (vgl. Tabelle 1)

#### Ichneumonidae

##### Cryptinae

*Gelis spurius* (FÖRSTER, 1850), (= *G. ruficornis* auct. nec RETZIUS, 1783), 1♀, 03.07.2018 GS. Wurde auch von N. WINDSCHNURER in drei Gärten in Karlsruhe gefangen. Eine polyphage Art; als Wirte sind verschiedene Kleinschmetterlinge („Microlepidoptera“) und Diptera bekannt. Auch Sekundärparasitoid von *Apanteles* (Braconidae) und kleinen Ichneumonidae. Die beiden in Tabelle 1 als *Gelis* species 1 bezeichneten Tiere sind höchstwahrscheinlich die zugehörigen ♂♂.

#### Paxylomatinae (neue Unterfamilie)

*Hybrizon buccatus* (DE BREBISSON, 1825), 1♂, 08.07.2018, GS. Wirte sind Ameisen-Imagines, hauptsächlich der Gattungen *Formica* und *Lasius*.

#### Braconidae

##### Aphidiinae

*Praon volucre* (HALIDAY, 1833), 1♀, 18.06.2018, GS. Wirte sind verschiedene Blattläuse (Aphidina). Die Art ist aus Deutschland bekannt, fehlt aber im Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands (DATHE et al. 2001)

#### Brachistinae

*Eubazus* species, 1♀, 05.06.2018, GS. Die über 30 einheimischen *Eubazus*-Arten sind parasitoid kleiner, versteckt lebender Käferlarven, vor allem von Rüssel- und Samenkäfern (Curculionidae und Bruchidae). Erst in der Verpuppungskammer kommt die *Eubazus*-Larve aus der erwachsenen Käferlarve heraus und frisst sie auf.

Aculeata (vgl. Tabelle 2)

#### Formicidae

Bei *Lasius alienus* (FÖRSTER, 1850) kann „cf.“ ge-

strichen werden. Ich fand 1♀, 01.07., > 10♀♀ ab A.06.2018, GS.

*Myrmica schencki* VIERECK, 1903, 1♀, 04.07.2018, GS. RL3. Zoophag, frisst auch andere Ameisen.

*Temnothorax cf. nylanderii* (FÖRSTER, 1850), 1♀, 28.05.2018, GS. Nester vorzugsweise in Totholz, hohlen Nüssen oder Gallen an der Bodenoberfläche. Überwiegend zoophag, leckt aber auch herabtropfenden Honigtau.

### Pompilidae

*Priocnemis exaltata* (FABRICIUS, 1776), 1♂, 06.06.2018, GS. Außerdem entdeckte ich in meinen Sammlungsbeständen einen mehr als 50 Jahre zurückliegenden Fund: 1♀, 10-17.06.1962 in der Wohnung am Fenster. Jagt vorwiegend vagante Spinnen, z.B. Wofspinnen, Springspinnen (Lycosidae, Salticidae). Die meist zweizelligen Nester werden in kleinen Hohlräumen in der Erde angelgt, z.B. in verlassenen Bienen-Nestern.

*Priocnemis minuta* (VANDER LINDEN, 1827), 1♂, 09.07.2018, GS. RL3. Die kleine Wegwespe, mein Exemplar ist nur 3 mm lang, trägt kleine Spinnen als Larvennahrung ein.

### Sphecidae

*Harpactus laevis* (LATREILLE, 1792) 1♀, 28.06.2018, in der Wohnung, RL3. In die Erdnester werden Larven, seltener Imagines von Kleinzikaden eingetragen.

*Nysson trimaculatus* (ROSSI, 1790), 1♀, 28.05.2018, GS. Von den in der Literatur genannten Wirten kommen *Gorytes laticinctus* und *Oryttus concinnus* im Garten vor. Die *Nysson*-Larve frisst das Wirtsei, bzw. die junge Wirtslarve und dann vom eingetragenen Futtermittel (gelähmte Zikaden).

### Apidae

*Andrena nigroaenea* (KIRBY, 1802), 1♂, 30.04.2018, GS; 1♀, 18.05.2018, GS. Die po-

lylektische Biene nistet in selbst gegrabenen Hohlräumen in der Erde. Alle in der Literatur genannten Kuckucksbienen kommen im Garten vor: *Nomada succincta*, *N. goodeniana* und *N. marshamella*.

*Andrena strommella* STOECKHERT, 1928, 1♀, 23.05.2018, GS. Die unauffällige, kleine Biene wird leicht übersehen, ist aber nicht selten. Sie gräbt ihr Nest in der Erde und ist sehr wahrscheinlich polylektisch.

*Osmia aurulenta* (PANZER, 1799), 1♀, 31.05.2018, GS. Die polylektische Biene nistet in leeren mittelgroßen bis großen Schneckenhäusern. Für die Zellwischenwände und den Nestverschluss werden zerkaute Pflanzenteile (= Pflanzmörtel) verwendet.

„Microhymenoptera“ (vgl. Tabelle 3)

### Scelionidae

*Trissolcus* species, 1♀, 21.08.2018, GS. Die Arten dieser Gattung sind, soweit bekannt, Parasitoide in Eiern von Schildwanzen (Pentatomidae, Scutelleridae).

### Eucoilidae

*Glauraspida microptera* (HARTIG, 1840), 1♂, 31.08.2018, GS. Es wurde noch kein Wirt dieser Art festgestellt. Alle bekannten Wirte der Eucoilidae sind kleine Fliegen (Diptera, Brachycera).

*Gronotoma sculpturata* FÖRSTER, 1855, 1♂, 20.07.2018, GS. Das in Tabelle 3 als *Gronotoma* species aufgeführte ♂ gehört sehr wahrscheinlich ebenfalls zu dieser Art. Auch von dieser parasitischen Gallwespe ist noch kein Wirt bekannt.

### Eurytomidae

*Tetramesa* species, 1♂, 15.07.2018, GS. Die Larven von *Tetramesa* entwickeln sich phytophag in Grashalmen, viele der mehr als 30 einheimischen Arten in Gallen.

# Raupen von Sackträgern (Lepidoptera: Psychidae) aus Bodenfallen im Reb Gelände des zentralen Kaiserstuhls

CLAUDIA GACK & ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI

## Kurzfassung

Im zentralen Kaiserstuhl, einem im südlichen Oberrheingebiet gelegenen, vom Weinbau geprägten Gebiet, fanden ab den 60er Jahren großangelegte Flurbereinigungsmaßnahmen statt. Auf den zunächst von Pflanzen und Tieren weitgehend leeren Rebterrassen und Böschungen wurden über 3 Jahrzehnte die Wiederbesiedlung und die Populationsentwicklung der epigäischen Fauna mit Bodenfallen untersucht. Wir fingen insgesamt 4.492 Sackträgerraupen, die zu neun Arten gehören. Die Daten der häufig gefangenen Arten lieferten Aussagen über ihre Phänologie und Populationsentwicklung.

**Schlüsselworte:** Echte Sackträger, Psychidae, Kaiserstuhl, Bodenfallen, Langzeituntersuchung, Wiederbesiedlung, Populationsentwicklung

## Abstract

### Records of Bagwormlarvae (Lepidoptera: Psychidae) in the vineyards of the Kaiserstuhl (southern Germany)

In the central Kaiserstuhl which is an area of viticulture in the upper Rhine area in south-western Germany large-scale land consolidation measures were performed since the sixties of the 20th century, leaving behind primarily more or less unseated vineyard terraces and slopes. For more than 30 years, the recolonization/succession and population development of the epigeal fauna in these newly-structured vineyards were investigated using pitfall traps. We caught altogether 4.492 bagworm larvae belonging to nine species. Data of the frequently caught species allowed drawing conclusions on their phenology and population development.

**Keywords:** Bagwormlarvae, Psychidae, Kaiserstuhl, pitfall traps, long-term observation, recolonisation, population dynamics

## Autoren

Dr. CLAUDIA GACK, Maximilianstraße 1, D-79100 Freiburg, Tel. 0761/72164; E-Mail: kc-anthophora@t-online.de  
Dr. ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI, Schwarzwaldstraße 60, D-79194 Gundelfingen, Tel. 0761/582432; E-Mail: kobel.lamparski@biologie.uni-freiburg.de

## Einleitung

Der im südlichen Oberrheingraben gelegene Kaiserstuhl ist dank seines warmen Klimas schon

seit Jahrhunderten Kulturland, das heute vor allem vom Weinbau geprägt wird. Der Weinbau fand bis zum Beginn der 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts auf kleinterrassiertem Gelände statt, das in die während des Pleistozäns entstandene dicke Lössauflage des Kaiserstuhls geschnitten wurde. Löss ist leicht zu bearbeiten, besitzt dank seiner Feinstruktur eine hohe Standfestigkeit, was die Terrassierung ermöglichte, aber auch erforderte, da durch Zerstörung dieser Feinstruktur die Erosionsanfälligkeit sehr groß ist. Ab den 60er Jahren fanden großangelegte Flurbereinigungsmaßnahmen statt, durch die großflächige Rebterrassen und riesige Böschungen entstanden, beide zunächst von Pflanzen und Tieren weitgehend leere Flächen.

Von 1979 an, der 1. Vegetationsperiode nach Fertigstellung, wurde über drei Jahrzehnte bei Oberbergen im zentralen Kaiserstuhl die Wiederbesiedlung und die Populationsentwicklung der epigäischen Fauna im neustrukturierten Reb Gelände mit Bodenfallen untersucht.

Von den hier dargestellten Psychiden gerieten – ihrer Lebensweise entsprechend – fast ausschließlich die am Boden lebenden Raupen in die Fallen. Wir fingen insgesamt 4.492 Raupen. Acht der neun nachgewiesenen Arten sind typisch für Wärmegebiete; alle Arten sind aus dem Kaiserstuhlgebiet bekannt (HERRMANN, 1994). Acht Arten sind in Baden-Württemberg häufig und gelten als nicht gefährdet, eine Art (*Ptilocephala plumifera*) kommt in Baden-Württemberg ausschließlich am Kaiserstuhl vor und wird deshalb zur Kategorie 2R (stark gefährdet, Relikt bzw. isolierter Vorposten) gerechnet (EBERT et al. 2005).

Unsere Daten sollen zur Dokumentation der Psychidenfauna des Kaiserstuhlgebietes beitragen, die hohen Fangzahlen einiger Arten erlauben Überlegungen zur Phänologie. Bei den Angaben in der Literatur handelt es sich stets um Erkenntnisse aus Handaufsammlungen oder Zuchten, die sich durch unsere ganzjährig über viele Jahre erhobenen Fangdaten ergänzen lassen. Auch





Abbildung 1. Puppensack von *Canephora spec.*, Neusiedler See (Illmitz).

Aspekte zur Wiederbesiedlung und zur Populationsentwicklung der einzelnen Arten im neuen Rebgelände werden diskutiert.

### Zur Biologie der Psychiden

Alle Angaben zur Biologie allgemein und zu den behandelten Arten im einzelnen sind, soweit nicht anders erwähnt, aus HÄTTENSCHWILER (1994) und HERRMANN (1994) zusammengestellt.

Die Psychiden gehören zu den Schmetterlingen und zwar zu jenen, die wegen der oft geringen Körpergröße als „Kleinschmetterlinge“ bezeichnet werden, einer Zusammenfassung von Gruppen unterschiedlichster Abstammung.



Abbildung 2. *Ptilocephala plumifera* Weibchen, Kaiserstuhl. – Foto: HERRMANN.

Sie gehören in die Verwandtschaft der Echten Motten (Tineidae, tree of life 2015). Aus Baden-Württemberg sind 30 Arten bekannt, die je nach Art von kühlen feuchten Wäldern bis zu heißen Trockenrasen in den verschiedensten Lebensräumen vorkommen.

Psychiden unterscheiden sich in zwei Merkmalen von den meisten anderen Schmetterlingen:

1. Ihre Raupen verbringen ihr gesamtes Leben in selbstproduzierten, oft geradezu „kunstvoll“ anmutenden, artspezifischen Gehäusen, die Säcke genannt werden (Abb. 1), und in denen auch die Verpuppung stattfindet.
2. Die Weibchen fast aller Arten in Mitteleuropa haben keine Flügel und sind somit flugunfähig (Abb. 2), bei einigen Arten haben sie sogar weder Beine noch Augen.

Die Männchen – wenn auch klein und unscheinbar – sind „normale“ Schmetterlinge mit wohl ausgebildeten grauen, braunen oder anthrazitfarbenen, meist ungemusterten, oft etwas durchscheinenden Flügeln. Auffällig sind die bei einigen Arten großen, stark verzweigten Fühler (Abb. 3). Weder Weibchen noch Männchen können Nahrung aufnehmen, da die Mundwerkzeuge reduziert sind. Bei manchen Arten bleibt das geschlüpfte erwachsene Weibchen für die wenigen Stunden oder Tage seines Lebens im Sack, bei manchen kommt es heraus, bleibt aber auf dem Sack sitzen (Abb. 4). Direkt nach dem Schlupf senden begattungsbereite Weibchen spezifische Duftstoffe aus, welche die arteigenen



Abbildung 3. *Ptilocephala plumifera* Männchen, Kaiserstuhl. – Foto: HERRMANN.



Abbildung 4. *Psyche* cf. *casta* Weibchen am Sack, Schönberg bei Freiburg.

Männchen mit Sinnesorganen auf ihren stark verzweigten Fühlern aufnehmen und zur Partnerin lenken. Je nachdem, ob das Weibchen auf dem Sack oder im Sack das Männchen erwartet, findet die Kopulation außerhalb oder mit Hilfe des stark verlängerbaren Hinterleibs des Männchens im Sack statt. Die Männchen sterben wenige Stunden nach der Begattung, die Weibchen legen kurz danach die Eier in den Sack oder in die noch im Sack verbliebene Puppenhülle und sterben dann ebenfalls. Von manchen Arten kennt man von Teilpopulationen die Entwicklung aus unbefruchteten Eiern (Parthenogenese).

Aus den Eiern schlüpfen nach drei- bis fünfwöchiger Entwicklungszeit die Raupen, welche sofort, oft noch auf dem mütterlichen Sack, mit dem Bau ihres eigenen Sacks beginnen. Das Baumaterial besteht aus selbstproduzierten Seidenfäden aus Drüsen in der Unterlippe und – je nach Art unterschiedlich – darin eingebauten, mit kräftigen Mundwerkzeugen zurechtgebildeten Pflanzenteilen und/oder Bodenpartikeln

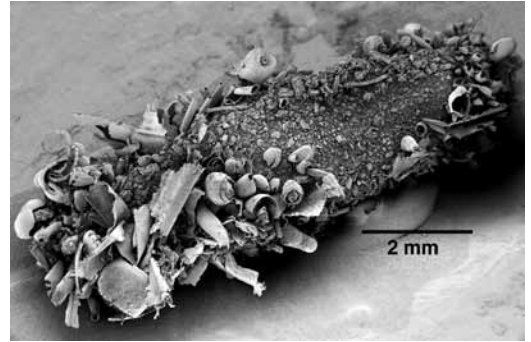


Abbildung 5. *Dahlica triquetrella* Raupensack mit eingesponnen Insektenteilen, vor allem von Ameisen.

(z.B. Sandkörner oder – wie am Kaiserstuhl meist – Löss), bei manchen Arten werden auch Insektenteile eingesponnen (Abb. 5). Der Sack ist an den beiden Enden offen; aus der vorderen Öffnung streckt die Raupe während der Fortbewegung und bei der Nahrungsaufnahme Kopf und Vorderkörper. Durch die hintere Öffnung werden Kot und Raupenhäute abgegeben, und durch sie schlüpft auch das erwachsene Insekt heraus. Der ziemlich robuste Sack, der die empfindliche Raupe gegen Wasser, Trockenheit und Temperaturextreme schützt, wird während des Heranwachsens der Raupe ständig in der Länge und Breite an den größer werdenden Körper angepasst. Durch das direkt aus dem Lebensraum entnommene Baumaterial ist der Sack gut getarnt und bietet Schutz gegen Fressfeinde und Parasitoide.

In der Regel umfasst die Raupenentwicklung fünf Häutungen, dann folgt die Verpuppung. Vor jeder Häutung und vor der Verpuppung wird der Sack mit dem vorderen Ende an einem mehr oder weniger senkrechten Gegenstand (Baumstamm, Pflanzenstängel, Felsen, Mauer, Pfahl) angesponnen. Die Überwinterung erfolgt in einem Raupenstadium ebenfalls im angesponnenen Sack. Mitteleuropäische Arten überwintern in der Regel einmal, Arten der subalpinen oder alpinen Stufe zwei- oder dreimal.

Im Gegensatz zu den Raupen vieler anderer Schmetterlinge sind die Raupen der Psychiden in der Wahl ihrer Nahrung nicht sehr spezifisch. Flechten und Algen, die vom Substrat abgeweidet werden, Moose, frische oder verwesende Teile von unterschiedlichsten höheren Pflanzen, auch totes tierisches Material sind als Raupenahrung bekannt.

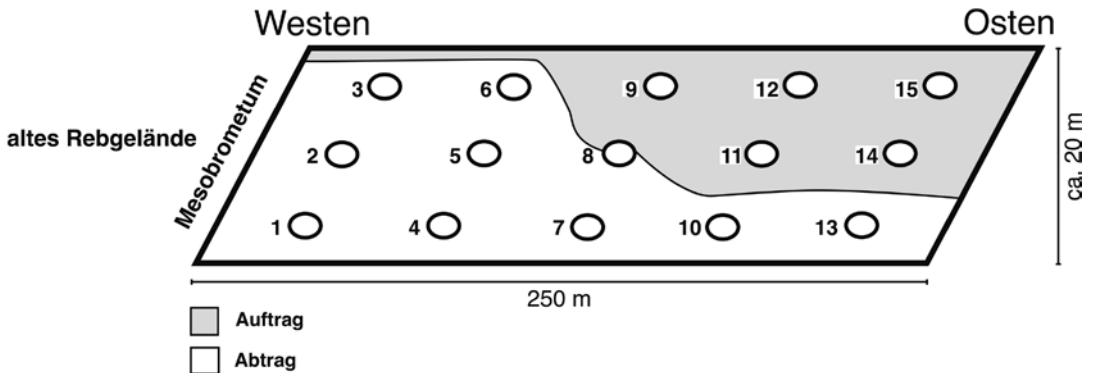


Abbildung 6. Lage der Fallen auf Böschung II.

Bei der kurzen Lebensdauer der erwachsenen Tiere, insbesondere der immobilen Lebensweise der Weibchen, erfolgt die Ausbreitung über die Raupen. Von ihnen können nur kürzere Strecken laufend überwunden werden. Ein passiver Transport von Raupen in ihren Säcken über größere Distanzen ist nachweislich durch Wind, Wasser und Tiere, sicherlich auch durch den Menschen möglich. Von *Canephora hirsuta* (= *unicolor*) und anderen Arten aus derselben Verwandtschaftsgruppe ist bekannt, dass die Erstlarven einen Seidenfaden spinnen, der ihnen zum Abseilen aus der Vegetation dient, an dem sie aber auch ähnlich wie kleine Spinnen durch „ballooning“ verdriftet werden können (HÄTTENSCHWILER 1994, 2008).

### Material und Methoden

Alle Untersuchungsflächen liegen im zentralen Kaiserstuhl, die meisten im Gewann Baßgeige. Auf einer Großböschung (im Folgenden als Böschung II bezeichnet) waren unmittelbar nach ihrer Fertigstellung kontinuierlich über 33 Jahre von 1979 bis 2011 Bodenfallen exponiert. Zu Vergleichszwecken wurden im selben Gebiet alte Rebböschungen, alte und neue Rebflächen, ein angrenzender Wald und ein Halbtrockenrasen am Badberg für mindestens jeweils ein Jahr mit Fallen versehen und die Fänge in die Analyse mit einbezogen (Anhang Tab. 1).

Bei den verwendeten Bodenfallen ist das Fanggefäß in einem fest installierten PVC-Rohr in den Untergrund versenkt, die Tiere gelangen über einen eingepassten Trichter in die Falle. Als Konservierungsfüssigkeit wurde Aethylenglycol verwendet. Der Durchmesser der Fallen betrug 15 cm. Die Fallen waren kontinuierlich exponiert,

die Leerung erfolgte alle vier Wochen, in den Sommermonaten alle 14 Tage.

Durch den Böschungsbau bedingt, ist die Dauerfläche in einen Abtragsbereich aus anstehendem hartem Löss mit schütterer, niedriger Vegetation und einen Auftragsbereich aus aufgeschüttetem Löss mit dichter Vegetation untergliedert. Im Abtragsbereich befanden sich zehn, im Auftragsbereich fünf Fallen (Abb. 6).

Die gefangenen Raupen wurden nach SAUTER und HÄTTENSCHWILER (2004) bestimmt.

### Ergebnisse

Insgesamt fingen wir während unserer Untersuchung 4.492 Psychidenraupen, die zu neun Arten gehören (Anhang Tab. 2). Mit Ausnahme einer Art (*Taleporia tubulosa*) wurden im Verlauf der 33 Untersuchungsjahre alle Arten im flurbereinigten Reb Gelände gefangen. Im alten Reb Gelände und im Wald gab es nur zwei Arten, und im Mesobrometum am Badberg kamen drei Arten vor, allerdings waren in diesen drei Standorten die Fallen nur ein Jahr exponiert.

### Gefangene Arten, Phänologie

Bei einem Großteil der Fänge wurde die Verteilung von großen und kleinen Raupensäcken protokolliert und aus diesen Daten die Phänologiekurven erstellt. Dabei enthalten die Kategorien groß/klein jeweils mehrere Larvenstadien. Bei einer Art (*Dahlica triquetrella*) wurden die im Jahr 1997 gefangenen Raupensäcke vermessen. Der Balken unter der Abszisse gibt die Aktivitätszeit der Adulten im Oberrheingebiet nach HERRMANN (1994) an, die beiden Punkte in der Kurve *Ptilocephala plumifera* zeigen unsere Fänge adulter Männchen.



Abbildung 7. *Apterona helicoidella* Raupensack, Kaiserstuhl. – Foto: KRUMM.

### *Apterona helicoidella*

Die mit feinem Substrat (im Kaiserstuhl ist es meist Löss) belegten Säcke von *A. helicoidella* sind spiralförmig gewunden, erreichen an der Basis einen Durchmesser von etwa 5 mm und gleichen einem Schneckenhaus (Abb. 7). Die Larvennahrung besteht aus verschiedensten krautigen Pflanzen.

Die Art kommt in Baden-Württemberg vor allem in den Trockenbereichen der großen Flusstäler vor, wo sie stellenweise in individuenreichen Populationen auftreten kann. So ist sie auch im Kaiserstuhl lokal häufig gefunden worden. *A. helicoidella* lebt als typischer Wärmezeiger im offenen, stark besonnten Gelände auf Trocken- und Magerrasen, Felsfluren, anstehendem Löss und an schotterreichen Standorten.

Von dieser Art fingen wir insgesamt 363 Individuen auf der Daueruntersuchungsfläche.

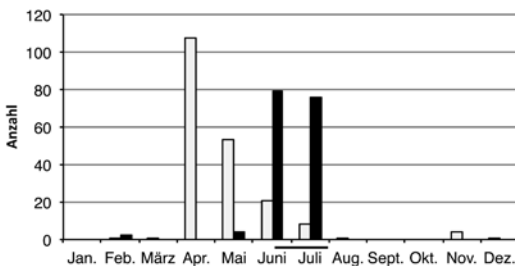


Abbildung 8. Phänologie von *Apterona helicoidella* im Kaiserstuhl. n = 359.

### Phänologie (Abb. 8)

Nördlich der Alpen lebt ausschließlich die parthenogenetische Form von *A. helicoidella*. Nur wenige Schlüpfdaten von Weibchen sind bekannt, allerdings nicht aus dem Freiland. Im Oberrheingebiet wurden große Raupen und Puppen gesammelt und der Schlupf im Labor beobachtet. Danach kommen die Weibchen ab Mitte Juni bis Ende Juli aus der Puppe und legen ihre Eier in die leere Puppenhülle im Sack ab. Nach drei bis vier Wochen schlüpfen die Larven. Sie bleiben im Sack und überwintern ohne Nahrungsaufnahme. Erst im kommenden Frühjahr (März/April) verlassen sie den mütterlichen Sack, bauen ihren eigenen Sack und gehen auf Nahrungssuche.

Im Gegensatz zu allen anderen Psychiden leben die Raupen mit Ausnahme des letzten Stadiums als Minierer. Sie beißen ein Blatt an und schieben sich mit dem Vorderkörper unter die Epidermis, während sie das chlorophyllhaltige Gewebe fressen. Der Sack mit dem Hinterleib bleibt stets außerhalb des Blattes. Ist alles so erreichbare Gewebe verzehrt, beißen sie ein neues Loch. Nach der Literatur erstreckt sich die Verpuppungsphase nach fünf Häutungen von Mai bis Anfang Juni.

Unsere Fangdaten bestätigen eine hohe Aktivität kleiner Larven im Frühling, vermutlich Tiere, die nach dem Schlupf geeignete Nahrung suchen. Große Raupen gingen vor allem in den Monaten Juni und Juli in die Fallen. Da es sich bei letzteren wahrscheinlich um Tiere handelt, die einen Verpuppungsplatz suchen, läge der Zeitpunkt der Verpuppung nach unseren Daten später als in der Literatur angegeben.

### *Canephora hirsuta* (= *unicolor*)

Die Säcke von *C. hirsuta* erreichen eine Länge von 25-37 mm und sind mit Blatt- oder Grasstücken belegt (Abb. 9).

Die Art ist in Baden-Württemberg weit verbreitet, die meisten Funddaten liegen aus der Oberrheinebene vor. Sie gilt als Charakterart xerothermer Landschaften und wurde auf Großböschungen im Kaiserstuhl bereits nachgewiesen (HERRMANN 1994).

Die Raupen sind polyphag und fressen neben frischem auch verwelktes und verwesendes Pflanzenmaterial. Insgesamt fingen wir 359 Individuen.

### Phänologie (Abb. 10)

Die Aktivitätszeit der Erwachsenen erstreckt sich in der Oberrheinebene von Mitte Mai bis Ende Juli. Die Entwicklung der Raupen von *C. hirsuta*





Abbildung 9. *Canephora hirsuta* Raupensack, Kaiserstuhl.

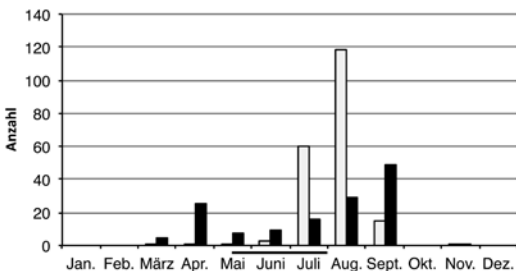


Abbildung 10. Phänologie von *Canephora hirsuta* im Kaiserstuhl. n = 342.

fa kann sehr unterschiedlich verlaufen, häufig werden Ruhephasen eingelegt. Manche Raupen eines Geleges verpuppen sich innerhalb eines Jahres, die Mehrzahl schließt ihre Entwicklung nach zwei Jahren ab, und einige verpuppen sich erst im dritten Jahr.

Während der gesamten Vegetationsperiode von März bis September gingen große Raupen in die Fallen, vermutlich aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsdauer. Kleine Raupen waren in großer Zahl im Juli und August aktiv, sicher die Nachkommen der im selben Frühjahr geschlüpften erwachsenen Tiere.

#### *Dahlica triquetrella*

Insgesamt konnten 409 Raupen von dieser Art gefangen werden. Die ausgewachsen etwa 10 mm langen Säcke sind leicht zu erkennen (Abb. 11). Sie bestehen aus feinen Substratteilchen und weisen einen dreieckigen Querschnitt mit scharfen Kanten auf. Oft sind am Kopfende des Sacks Insektenteile eingebaut (Abb. 5). Die Art ist in Baden-Württemberg in unterschiedlichsten Biotopen verbreitet und an manchen Lokalitäten sehr häufig. Mit Ausnahme eines Fundorts im Allgäu kommt in Baden-Württemberg nur die parthenogenetische Form vor. Die Entwicklung ist einjährig. Als Nahrung für die Raupen werden vor allem Grünalgen, aber auch Moos und verwesendes organisches Material angegeben, was eine hohe Aktivität am Boden impliziert.

#### Phänologie (Abb. 12)

*D. triquetrella*-Raupen waren mit Ausnahme vereinzelter Winterfänge von Mai bis Oktober das gesamte Jahr über aktiv. Bei einer groben Aufteilung nach Größe der Säcke zeigt sich, dass kleinere Raupen im Mai und Juni, große Raupen im Spätsommer und im Frühjahr gefangen wurden. Dies korrespondiert mit den Angaben für das Oberrheingebiet in der Literatur. Danach schlüpfen die Weibchen hier ab Anfang März bis Ende April. Bei einer Entwicklungszeit der Eier von etwa drei Wochen spiegelt sich in unseren Fängen der Schlupf der neuen Generation im Mai und die einjährige Entwicklung mit dem Heranwachsen der Raupen bis zum Spätjahr. Nach erfolgter Überwinterung im letzten Raupenstadium sind früh im Jahr große Raupen unterwegs, um einen Verpuppungsplatz zu suchen.

Die Vermessung der im Jahr 1997 gefangenen 92 Raupensäcke zeigt das Heranwachsen der Raupen im Jahresverlauf (Abb. 13).

**Diplodoma laichartingella**

Obwohl diese Art in der Oberrheinebene weit verbreitet und nicht selten ist und in den unterschiedlichsten Lebensräumen leben kann, wurde nur eine einzige Raupe im Juli 1996 auf einer 18 Jahre alten Großböschung gefangen.

**Epichnopterix spec.**

Säcke der in Baden-Württemberg häufigen *Epichnopterix plumella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775, und *Epichnopterix sieboldii* REUTTI, 1853, lassen sich nur sehr schwer unterscheiden, die der Männchen nicht mit absoluter Sicherheit, und die der Weibchen überhaupt nicht (ARNSCHIED, HÄTTENSCHWILER, HERRMANN, mündl. Mitt.). Im Kaiserstuhl wurde bisher ausschließlich *Epichnopterix sieboldii* gefangen (HERRMANN 1994). Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei unseren Tieren deshalb um *Epichnopterix sieboldii*, eine wärmebedürftige Art, die in kalkreichen Mager- und Trockenrasen, auf künstlichen Trockenhängen aber auch in verschiedenen Mooren gefunden wurde. Die Säcke werden bis 15 mm lang und sind meist mit flachen Grasstückchen belegt. Die Raupen ernähren sich von unterschiedlichsten Gräsern und Kräutern. Insgesamt fingen wir 168 Individuen, davon aber nur ein einziges Exemplar auf Böschung II.

**Phänologie (Abb. 14)**

Von April-Oktober gingen kleinere Raupen in die Fallen, sicher die Nachkommen der im letzten Frühsommer und Sommer aktiven Erwachsenen. Die Hauptaktivität größerer Raupen lag im Herbst und erstreckte sich bis in den Winter hinein, einzelne fingen wir auch noch im zeitigen Frühjahr. Daraus kann man folgern, dass die Larven in einem späten Stadium überwintern und im Frühling einen Verpuppungsort suchen.

Die Literaturangaben über die Phänologie von *Epichnopterix sieboldii* stimmen gut mit unseren Ergebnissen überein. Die Entwicklung wird als einjährig angegeben. Die Flugzeit beginnt im Kaiserstuhl bereits Anfang März und dauert bis Ende April, mit dem Maximum Ende März bis Mitte April. Die Raupenfunde aus Baden-Württemberg liegen zwischen Anfang September und Mitte März, für die Schweiz wird die Überwinterung im vierten oder fünften Larvenstadium beschrieben, mit der Verpuppung im März und April. Die frühen Larvenstadien sind wegen ihrer Kleinheit schwer zu finden, konnten aber durch die Fallenfänge nachgewiesen werden.



Abbildung 11. *Dahlica triquetrella* Raupensack, Schönberg bei Freiburg. – Foto: HERRMANN.

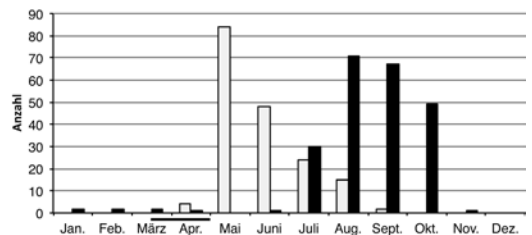


Abbildung 12. Phänologie von *Dahlica triquetrella* im Kaiserstuhl. n = 403.

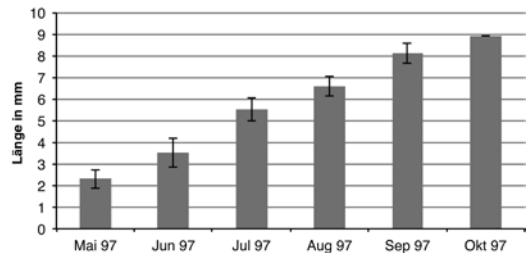


Abbildung 13. *Dahlica triquetrella* Größe der 1997 gefangenen Raupensäcke im Jahresverlauf. n = 92.

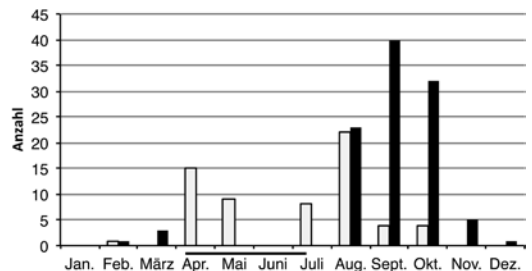


Abbildung 14. Phänologie von *Epichnopterix spec.* im Kaiserstuhl. Die Angabe der Flugzeit bezieht sich auf *Epichnopterix sieboldii*. n = 168.



### *Psyche casta/crasiorella*

Die Raupen dieser beiden syntop in ganz Baden-Württemberg, so auch im Kaiserstuhl vorkommenden Psychidenarten sind kaum zu unterscheiden. Die etwa 10 mm langen Säcke der ausgewachsenen Raupen sind mit zurechtgebissenen Grashalmen belegt, die den Sack etwas überragen können (Abb. 4). Auch die Biologie der beiden Arten ähnelt sich sehr stark. Wahrscheinlich handelt es sich bei unseren Tieren um *P. casta*, die als die häufigste Psychidenart in Baden-Württemberg gilt. Sie lebt in den unterschiedlichsten Biotopen, auch im extensiven Kulturland und im anthropogen beeinflussten Gelände (Hauswände, Zäune, Mauern), vor allem in warmen Gebieten. In Bezug auf die Nahrung sind die Tiere polyphag. Angegeben werden verschiedenste Laubbäume, diverse Sträucher, aber auch *Euphorbia cyparissias*, eine Staude, die auf trockenen Südböschungen im Kaiserstuhl häufig vorkommt. Dies lässt vermuten, dass die Aktivität der Raupen am Boden nicht sehr hoch ist. Insgesamt fingen wir 125 Individuen.

### Phänologie (Abb. 15)

Raupen fanden sich in den Monaten Februar bis inklusive September in den Fallen, große Raupen im April, Mai und Juni, mit einem Maximum im April, kleinere Raupen von Februar bis Mai, Juli, August und September. Dies deckt sich mit den Angaben zur Phänologie in der Literatur, nach welchen die Aktivitätszeit der Adulten in der Oberrheinebene von Mitte Mai bis Mitte Juli dauert, mit dem Maximum Ende Mai/Anfang Juni. Die Larven häuten sich viermal und gehen ab August in die Ruhephase. Im Frühling häuten sie sich ein fünftes Mal und suchen dann einen Verpuppungsort. Die im Juli, August und September gefangenen kleinen Raupen sind demnach die Nachkommen der Adulten vom Frühsommer, die

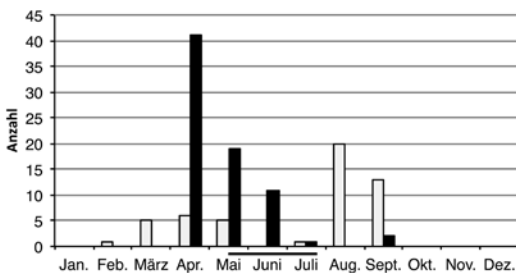


Abbildung 15. Phänologie von *Psyche* cf. *casta* im Kaiserstuhl. n = 125.



Abbildung 16. *Ptilocephala plumifera* angesponnener Sack mit leerer Puppenhülle eines Männchens, Kaiserstuhl. – Foto: HERRMANN.

im Frühling gefangenen kleineren und großen das vorletzte und letzte Larvenstadium vom Vorjahr, die zur Nahrungsaufnahme und Suche eines Verpuppungsortes am Boden aktiv sind.

### *Ptilocephala plumifera*

Die Säcke von *P. plumifera* erreichen ausgewachsen eine Länge von 11 mm und sind mit pflanzlichem Material belegt. Oft werden Moosstücke verwendet, die wirr angeordnet sind, sodass die Säcke ein struppiges Aussehen haben (Abb. 16). Als Larvennahrung werden krautige Pflanzen und Gräser (*Bromus erectus*) angegeben.

*P. plumifera* ist in großen Teilen Europas verbreitet. Die Tiere leben stets an offenen, trocken-heißen, besonnten Stellen mit schütterer Vegetation, die oft von Steinen durchsetzt sind wie z.B. auf Trockenrasen oder südexponierten Bergwiesen. In Deutschland ist sie nur lokal aus der norddeutschen Tiefebene, aus weiten Teilen Brandenburgs und, als einzigem Fundort in Baden-Württemberg, aus dem Kaiserstuhl nachgewiesen. Dort ist sie vom Badberg, vom Orberg, von der Rheinhalde, aus der Nähe des NSG Bitzenberg und von Lössterrassen nördlich Oberrotweil (hier sind sicher Böschungen ge-

meint) in teilweise großen Populationen bekannt. Einzelnachweise liegen von einer flurbereinigten Südböschung bei Oberbergen und einer Straßböschung aus Löss bei Bickensohl vor. Auch bei unserer Untersuchung besitzt *P. plumifera* die höchste Populationsdichte aller nachgewiesenen Arten auf unserer Böschung. Von dieser Art fingen wir insgesamt 2.345 Raupen, Alle Individuen wurden auf der 1979 entstandenen südsüdost exponierten Großböschung (= Dauerfläche) im Gewann Baßgeige bei Oberbergen gefangen, die meisten in den Jahren 1991 und 1992.

Zudem fingen wir zwei Männchen, die einzigen adulten Psychiden, die in den 33 Untersuchungsjahren in eine Bodenfalle gerieten.

### Phänologie (Abb. 17)

Laut Literatur sind die adulten Tiere von *P. plumifera* im Kaiserstuhl von Mitte März bis Ende April/Anfang Mai mit einem Maximum im April aktiv. Wir fingen ein Männchen im Februar, was zeigt, dass bei entsprechender Witterung die Männchen im Kaiserstuhl schon früher fliegen können. Die Raupen schlüpfen zwei bis drei Wochen nach Eiablage Ende April und Mai. Große Raupen wurden im Spätherbst und zeitigen Frühling gefunden, sodass ein einjähriger Entwicklungszyklus wahrscheinlich ist.

Diese Angaben korrespondieren gut mit unseren Daten. Ab April fingen wir kleinere Larven, größere Raupen gingen ab Juni mit einem Maximum im Herbst, aber auch mit geringen Fangzahlen im Winter und Frühling in die Fallen.

### *Rebelia plumella*

(= *herrichiella*, = *surientella*)

Die Säcke von *R. plumella*, die im ausgewachsenen Zustand bis 15 mm lang werden, bestehen neben der Spinnseide ausschließlich aus feinem Substrat. Sie sind konisch, leicht gebogen und im Querschnitt rund. Wird während des Baus Material von verschiedenem Untergrund verwendet, weisen die Säcke eine auffallende Ringelung auf (Abb. 18). Die Art kommt in Baden-Württemberg vor allem in der Oberrheinebene vor, wo sie ausschließlich an xerothermen Standorten lebt. Als Nahrung werden *Bromus erectus*, aber auch Kräuter wie *Teucrium chamaedrys*, *Salvia pratensis* und *Thymus* angegeben, die vorzugsweise welk oder verweset aufgenommen werden. Die Entwicklung ist einjährig. Die ziemlich agilen Raupen leben auf der Bodenoberfläche, auch die Verpuppung der Männchen findet in Bodennähe

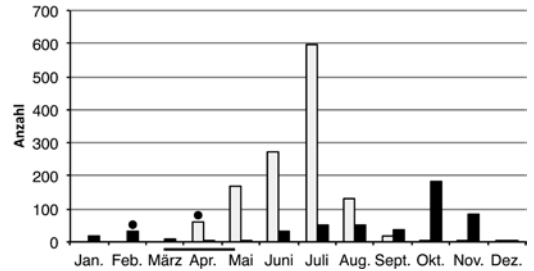


Abbildung 17. Phänologie von *Ptilocephala plumifera* im Kaiserstuhl. n = 1769.



Abbildung 18. *Rebelia plumella* Raupensack, deutlich sichtbar ist ein Substratwechsel während des Sackbaus, Kaiserstuhl. – Foto: HERRMANN.

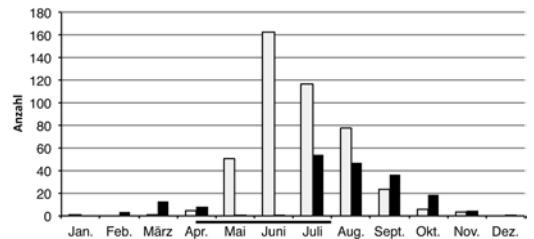


Abbildung 19. Phänologie von *Rebelia plumella* im Kaiserstuhl. n = 632.

statt, die Weibchen sollen zur Verpuppung in die Höhe gehen. Insgesamt gingen bei unseren Untersuchungen 720 Raupen in die Fallen.

### Phänologie (Abb. 19)

Wir fingen vom April an bis in den November kleine Raupen mit einem Maximum im Juni und Juli, große Raupen vor allem von Juni bis September. Nach der Literatur beginnt die Aktivitätszeit der Adulten im Kaiserstuhl Ende April, mit einem Maximum im Mai, letzte Falter wurden Anfang Juni gefangen. Große Raupen wurden im Kaiserstuhl bisher zwischen Anfang November und Mitte

März gefunden, für die Oberrheinebene werden Funde verpuppungsreifer ausgewachsener Raupen Ende Mai und Anfang Juni angegeben, für andere Landesteile im April, Mai und Juli. Die Entwicklung ist in der Regel einjährig, die Larven überwintern im zweiten oder dritten Stadium und machen im Frühling noch ein bis zwei Häutungen durch. Danach erfolgt die Verpuppung.

### Populationsentwicklung der Psychiden auf Böschung II

Unsere Böschung II entstand während der Flurbereinigungsmaßnahme „Baßgeige“. Die Böschung grenzt im Westen unmittelbar an ein kleines steiles Mesobrometum, an das – wiederum im Westen – ein kleinterrassiertes altes Reb Gelände anschließt (Anhang 1). Die Flurbereinigung wurde im Frühsommer 1979 abgeschlossen, die Fallenfänge begannen unmittelbar danach im Juli 1979, also in der ersten Vegetationsperiode nach der Neustrukturierung des Reb Geländes, und wurden kontinuierlich 33 Jahre lang fortgeführt. Insgesamt fingen wir auf dieser Böschung 4.048 Psychidenraupen in ihren Säcken, die zu acht Arten gehören, von denen zwei Arten, *Epichnopteryx plumella* und *Diplodoma laichartingella*, nur anhand von jeweils einem Tier nachgewiesen wurden (Anhang 3). Erst in der vierten Vegetationsperiode nach Böschungsbau wurden mit zwei Individuen die ersten Raupen im Juli 1982 gefangen (Abb. 20). Nach einem Jahr ohne Fänge stiegen die Fangzahlen 1984 und 1985 sprunghaft an, was auf *Apterona* zurückzuführen war. Ab 1986 wurden andere Arten häufiger gefangen, vor allem *Ptilocephala* und *Rebelia* erzeugten mit höchsten Fangzahlen 1991 und 1992 ein Maximum. Nach einem steilen Abfall der Fangzahlen in den nächsten Jahren mit einem Minimum 1995 stiegen die Fänge 1997 noch einmal – jedoch in geringerem Maß als 91/92 – an. Dieses Maximum wurde durch steigende Fangzahlen von *Rebelia* verursacht. Nach 2000 wurden Psychidenraupen nur noch in Einzelexemplaren gefangen.

### Populationsentwicklung einzelner Arten auf Böschung II

#### *Apterona helicoidella* (Abb. 21)

Insgesamt fingen wir auf der Dauerfläche 363 Individuen dieser Art. Die ersten gingen im Mai 1984 in die Fallen und zwar zwei große und 14 kleine Raupen. 1984 und 1985 erreichten die Fangzahlen hohe Werte, sie fielen ab 1986 stark

ab. Bis 1992 wurden regelmäßig wenige Tiere gefangen, 1993, 1994 und 1995 keine. 1997 bildete sich ein zweites Maximum mit geringeren Fangzahlen als 1984/85, darauf erfolgten 2003 und 2004 nur noch Einzelfänge. Danach wurde *A. helicoidella* nicht mehr gefangen. Wir konnten sie in 13 Untersuchungsjahren nachweisen.

#### *Canephora hirsuta (= unicolor)* (Abb. 22)

ging auf der Dauerfläche mit 208 Individuen in die Fallen. Die ersten (zwei große Raupen) fingen wir im April 1985. Nach geringen Fangzahlen bis inklusive 1988 erfolgte 1989 sprunghaft ein Maximum. Mit Ausnahme von 1993 und den beiden folgenden Jahren waren die Fangzahlen von 1990-1997 relativ hoch, mit einem zweiten Maximum 1997. Von 2001 bis 2004 fingen wir die Art regelmäßig, jedoch nur wenige Individuen pro Jahr, in den Jahren 2005 bis 2011 nur 2009 vier kleine Individuen. 20 Jahre lang gehörte *C. hirsuta* zur Fauna der Böschung.

#### *Dahlia triquetrella* (Abb. 23)

Auf der Dauerfläche wurden 344 Individuen dieser Art gefangen, als erstes ein großer Raupensack im August 1984. In den folgenden Jahren ging die Art mit geringen Fangzahlen aber regelmäßig in die Fallen. 1996 stieg die Fangzahl sprunghaft an, 1997 wurde ein Maximum erreicht. Nach geringeren Fangzahlen 1998 und 1999 kam es 2000 zu einem zweiten Maximum, danach fingen wir nur noch wenige Individuen, diese jedoch in jedem Jahr. Nachdem *D. triquetrella* im sechsten Jahr die Böschung besiedeln konnte, lebte sie dort bis zum Ende unserer Untersuchung, wurde also ununterbrochen 27 Jahre lang nachgewiesen.

#### *Psyche casta* (Abb. 24)

Insgesamt fingen wir auf der Dauerfläche 114 Individuen. Die ersten waren zwei große Raupen im Mai und Juni 1985. Nach gering steigenden Fangzahlen 1986 und 1987 wurde 1988 das Maximum der Fänge erreicht. 1989 fingen wir nur wenige, danach nur noch einzelne Tiere, das letzte 1999. Nur in acht der 33 Untersuchungsjahre war sie auf der Böschung nachweisbar.

#### *Ptilocephala plumifera* (Abb. 25)

Auf der Dauerfläche fingen wir 2.345 Individuen, die ersten im Juli 1982. Bis inklusive 1989 blieben die Fänge gleichbleibend gering, dann erfolgte ein starker Populationsanstieg mit einem Maximum 1992 (700 Individuen). Danach folgten

bis ins Jahr 2000 Jahre mit geringeren Fangzahlen, ab 2001 wurde die Art nur noch vereinzelt gefangen. Sie trat in 27 Jahren auf der Böschung auf.

**Rebelia plumella** (Abb. 26)

Wir fingen von dieser Art auf der Dauerfläche 672 Individuen, das erste Tier, eine große Raupe, im Oktober 1984. Nach vereinzelt Fängen bis 1989 entwickelte sich in den Jahren 1991 und 1992 ein Maximum der Fangzahlen und nach einem Rückgang (1993 bis 1996) ein zweites Maximum 1997. Ab 1999 wurde die Art nur noch

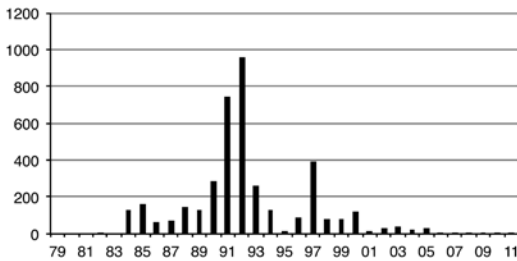


Abbildung 20. Populationsentwicklung der Psychiden auf Böschung II. n = 4.048.

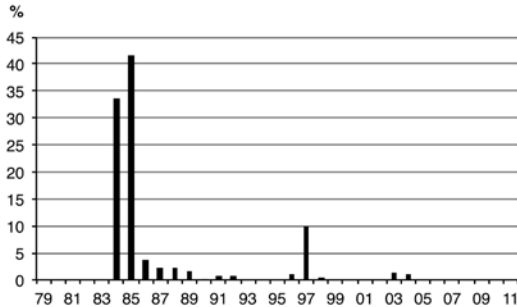


Abbildung 21. Populationsentwicklung von *Apterona helicoidella* auf Böschung II. n = 363.

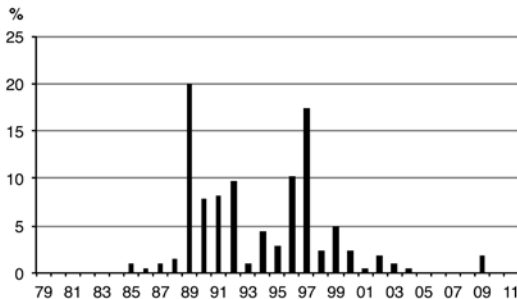


Abbildung 22. Populationsentwicklung von *Canephora hirsuta* auf Böschung II. n = 208.

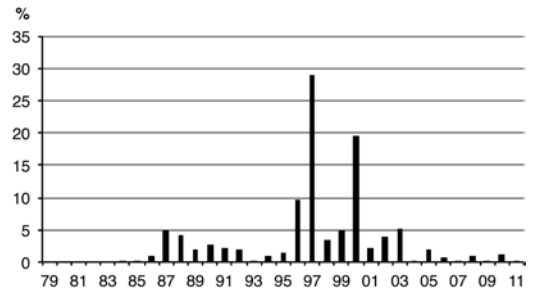


Abbildung 23. Populationsentwicklung von *Dahlia triquetrella* auf Böschung II. n = 344.

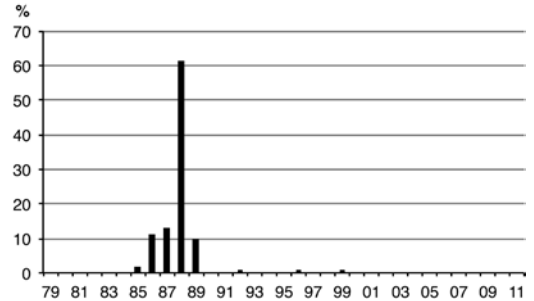


Abbildung 24. Populationsentwicklung von *Psyche casta* auf Böschung II. n = 114.

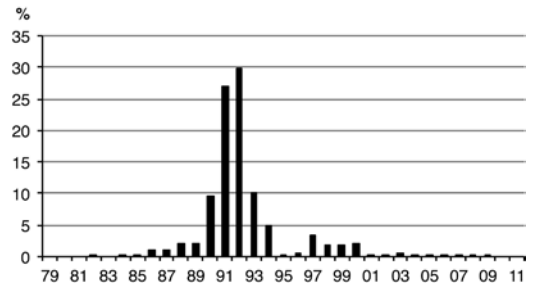


Abbildung 25. Populationsentwicklung von *Ptilocephala plumifera* auf Böschung II. n = 2.345.

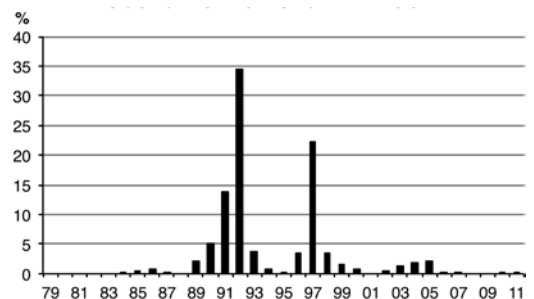


Abbildung 26. Populationsentwicklung von *Rebelia plumella* auf Böschung II. n = 672.

in Einzelexemplaren, jedoch fast jedes Jahr, gefangen, insgesamt in 22 Jahren.

**Kleinräumige Verteilung der Psychidenraupen auf der Dauerfläche Bö II**

Durch die Zusammenfassung von Jahren (Dekaden) wurde versucht, das Sukzessionsgeschehen in sinnvolle Abschnitte zu gliedern.

**Zuwanderungsphase**

Sie umfasst das Einwanderungsgeschehen. Bei der Lage der Böschung ist eine Zuwanderung von Raupen nur von Westen her möglich, aus dem alten Reb Gelände und dem benachbarten Mesobrometum, das sich zwischen altem Reb Gelände und Umlegungsgebiet befindet. Im Osten, Norden und Süden gibt es ausschließlich neugestaltetes Reb Gelände (Anhang 1).

**Vermehrungsphase/Populationsaufbau**

verlaufen auf der Böschung mit unterschiedlichen Schwerpunkten im Ab- bzw. Auftrag.

**Populationsrückgang**

Bei der am häufigsten gefangenen Art *Ptilocephala plumifera* lassen sich diese Abschnitte deutlich abgrenzen. Im Prinzip lassen sie sich aber auch bei den anderen Arten wiederfinden, die Verhältnisse sind aber aufgrund geringer Fangzahlen weniger gut sichtbar.

***Apterona helicoidella* (Abb. 27)**

Die Art erreichte schon im ersten Jahr ihres Auftretens hohe Fangzahlen. Bei diesen Tieren handelte es sich um große Raupen, die im Juni/Juli gefangen wurden und zwar in der westlichsten Fallenreihe, die sich in nächster Nähe (Abstand 25 m) zum alten Mesobrometum befindet (Abb 6.). Dies spricht dafür, dass es sich um ausbreitungsaktive Tiere aus dem Mesobrometum auf der Suche nach einem Verpuppungsort handelte. Im darauffolgenden Jahr 1985 wurden noch höhere Fangzahlen erreicht. Diese beruhten vorwiegend auf im April gefangenen kleinen Räumchen, d.h. die Zuwanderer von 1984 haben sich rasch auf der Böschung vermehrt. In den Folgejahren werden nur noch geringe Fangzahlen erreicht, die westlichste Fallenreihe hat ihre Bedeutung verloren, die Art wird im gesamten Abtragsbereich nachgewiesen und nur selten im dichter bewachsenen Auftrag.

***Canephora hirsuta* (= *unicolor*) (Abb. 28)**

Ihrem Auftreten nach scheint die Art aus einem Reservoir im Osten der Böschung (Abb. 6) ein-

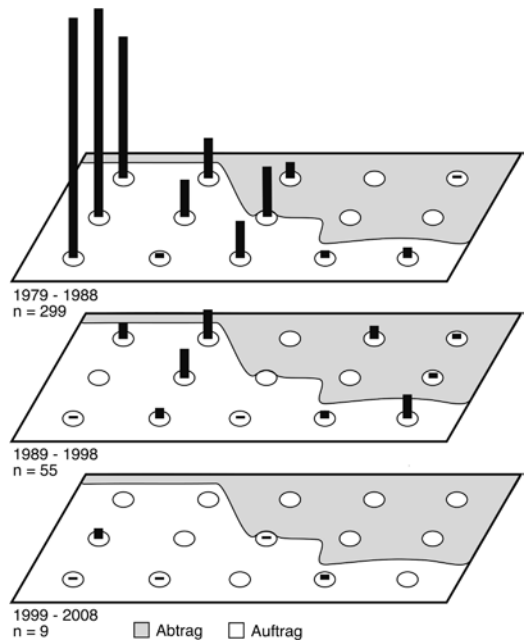


Abbildung 27. Kleinräumige Verteilung (%) von *Apterona helicoidella* auf Böschung II während drei Dekaden.

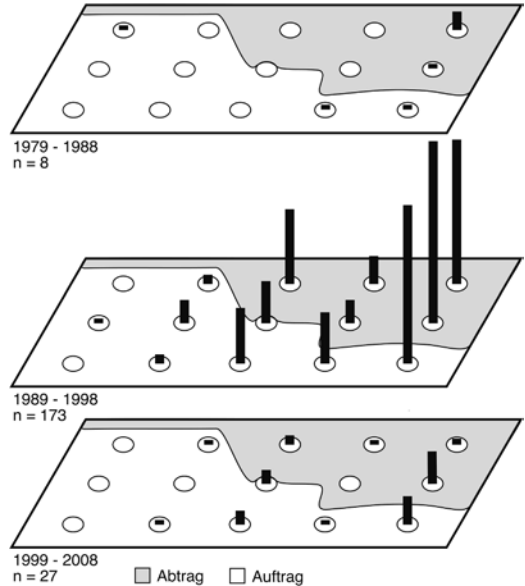


Abbildung 28. Kleinräumige Verteilung (%) von *Canephora hirsuta* auf Böschung II während drei Dekaden.

gewandert zu sein – dieses ist aber in näherer Umgebung nicht vorhanden. Da sich die jüngsten

Räupchen an einem selbst gesponnenen Seidenfaden verdriften lassen, besteht auch die Möglichkeit, dass sie bei den vorherrschenden Westwinden aus dem im Westen angrenzenden Reservoir „zugeweht“ sind und durch die höhere Vegetation im Auftragsbereich der Böschung ausgekämmt wurden. Ihr Auftreten konzentriert sich auf die östlichste Fallenreihe, eine Bevorzugung von Auf- oder Abtrag ist nicht zu erkennen.

#### *Dahlica triquetrella* (Abb. 29)

Die in unterschiedlichen Lebensräumen anzutreffende *D. triquetrella* macht mit ihrem Vorkommen keinen Unterschied zwischen Auf- und Abtrag. Besonders in Jahren mit hoher Populationsdichte wurde sie auf der gesamten Böschung gefangen. Die hohen Fangzahlen 1997 und 2000 in den Abtragsfallen 3 und 10 (Abb. 6) stammen von ziemlich kleinen Räupchen (im Mai gefangen, nach Messungen 2,3 mm), sodass wahrscheinlich Gelege in der Nähe waren.

#### *Psyche cf. casta* (Abb. 30)

Eine der beiden nicht xerophilen Psychidenarten wurde gemäß ihrer ökologischen Ansprüche nahezu ausschließlich im Auftrag gefangen. Die Zuwanderung muss zwar auch aus dem im Westen angrenzenden alten Reb Gelände und/oder dem Mesobrometum erfolgt sein, der direkt angrenzende Abtrag wurde aber nicht besiedelt. Sie erreicht ihre höchsten Fangzahlen bei Falle 11 und 12 in dichten Beständen von *Geranium sanguineum* und *Teucrium chamaedrys*.

#### *Ptilocephala plumifera* (Abb. 31)

Während der Einwanderungsphase dieser Art, die von 1982 bis 1987 anzusetzen ist, erhält die Böschung Zuwanderungsgewinne aus dem westlich angrenzenden Reservoir. In der Vermehrungsphase, die in einer „Massenentwicklung“ in den Jahren 1992 bis 1994 kulminiert, hat sie den Schwerpunkt ihrer Verbreitung eindeutig im Abtrag. Ab 1995 gehen die Fangzahlen zurück, ganz deutlich wird das ab 2000. Auch während dieser Regressionsphase tritt *P. plumifera* vorwiegend im Abtrag auf. Eine dichter werdende Vegetation im Laufe der Sukzession beschränkt ihr Vorkommen, sie benötigt offene, trockenheiße Lebensräume.

#### *Rebelia plumella* (Abb. 32)

Nach HERRMANN (1994) verfügt *R. plumella* „hin-sichtlich ihrer Ausbreitung über beachtliche Vagilität“. Die Besiedlung der Böschung beruht auf

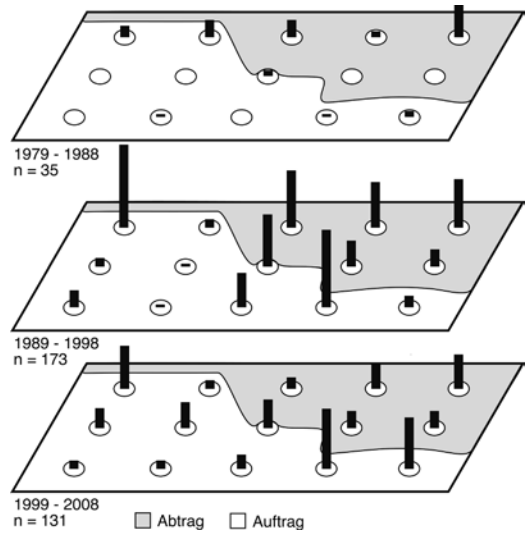


Abbildung 29. Kleinräumige Verteilung (%) von *Dahlica triquetrella* auf Böschung II während drei Dekaden.

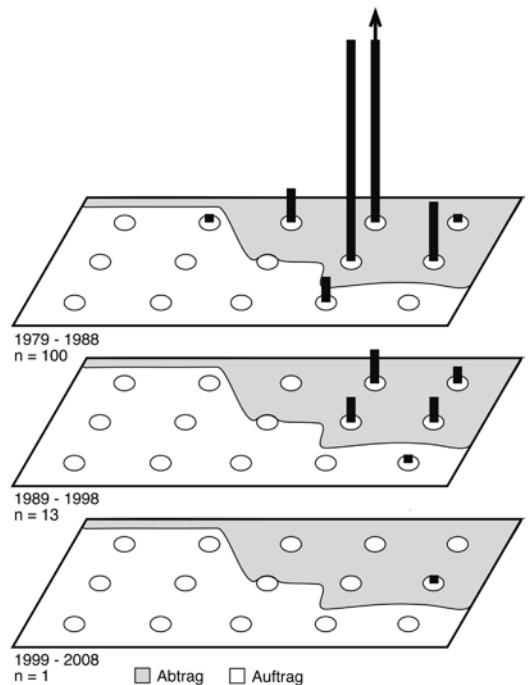


Abbildung 30. Kleinräumige Verteilung (%) von *Psyche casta* auf Böschung II während drei Dekaden.

Zuwanderung aus dem westlich angrenzenden Reservoir. Sie verläuft bis 1990 allerdings sehr schleppend, wobei fast alle Fänge aus dem Ab-



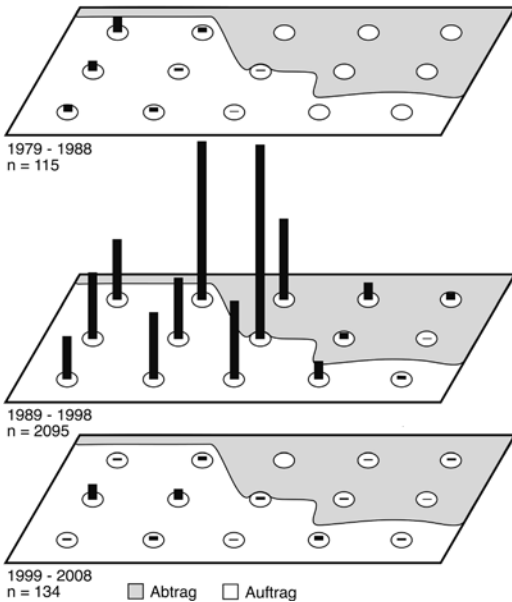


Abbildung 31. Kleinräumige Verteilung (%) von *Ptilocephala plumifera* auf Böschung II während drei Dekaden.

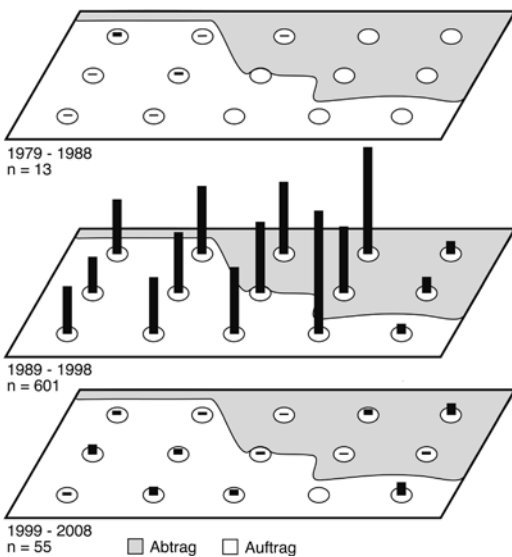


Abbildung 32. Kleinräumige Verteilung (%) von *Rebelia plumella* auf Böschung II während drei Dekaden.

trag stammen. Ab 1991 wird die gesamte Böschung besiedelt, und *R. plumella* kommt sowohl im Ab- als auch im Auftrag vor. Obwohl sie nicht die am häufigsten gefangene Psychidenart ist, ist sie die einzige, die in allen Fällen der Böschung

nachgewiesen wurde. Auch bei abnehmender Populationsdichte bleibt die Tendenz zur gleichmäßigen Besiedlung der Böschung erhalten.

### Diskussion

Die großflächigen Rebumlegungen am Kaiserstuhl waren keine Flurbereinigungen im üblichen Sinn, bei denen kleine Flurstücke zusammengelegt und begradigt wurden, sondern der großzügige Umbau einer ganzen Landschaft mit riesigen Erdbewegungen. Diese Baumaßnahmen hinterließen nach ihrer Fertigstellung ein von Pflanzen und Tieren weitgehend leeres Gebiet. HERRMANN (1994) spricht in diesem Zusammenhang von „sterilen, heißen Großterrassen im Kaiserstuhl“. Diese Meinung konnte nur bei ausschließlicher Betrachtung der Psychiden entstehen, denn die Besiedlung durch diese Kleinschmetterlinge erfolgte überraschend langsam, sogar sehr viel zögerlicher als bei den sprichwörtlich langsamen Schnecken. Dagegen lebten auf den von uns untersuchten Großböschungen schon im ersten Jahr nach ihrer Fertigstellung durchschnittlich 75 Spinnen- und 56 Laufkäferarten mit teils sehr hohen Populationsdichten. Die schleppend verlaufende Wiederbesiedlung durch die Psychiden gilt für die – im Mittelpunkt unserer Untersuchung stehende – Böschung II. Interessanter Weise erfolgte die Wiederbesiedlung dort viel rascher, wo eine neu aufgebaute Großböschung an eine fünf Jahre zuvor fertiggestellte Böschung grenzte (Anhang 1, Böschungen B → IV (KOBEL-LAMPARSKI 1989)).

Ein allgemeines Prinzip wird sichtbar: Die Besiedlung eines Neugebietes führt nach einigen Jahren bei fast allen Arten verschiedenster Taxa zu einer explosionsartigen Populationsentwicklung mit einem daraus resultierenden Auswanderungsdruck (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1997). Unsere Dauerfläche grenzt an altes kleinterrassiertes Reb Gelände und ein kleines Mesobrometum, Bereiche, die bewusst als Impfzellen bei der Flurbereinigung ausgespart wurden. Die große ökologische Distanz zwischen Neu- und Altgebiet ist sicher eine Ursache für die langsame Besiedlung von Böschung II durch Psychiden.

Wie erreichen überhaupt die Psychiden ein Neugebiet? Es sind Kleinschmetterlinge, bei denen fast immer die Flügel der Weibchen vollständig reduziert sind und nur die Männchen fliegen können. Die Ausbreitung geschieht über die Bodenoberfläche durch die Raupen. Theoretisch ist auch die Ausbreitung kleiner Jungtiere

durch Windverdriftung möglich, wie sie z.B. bei den kleinsten Larven des Käfers *Drilus concolor* (KOBEL-LAMPARSKI & GACK 2010) vorstellbar ist oder bei Spinnen erfolgt. Bei Spinnen läuft beim sogenannten „ballooning“ ein zweckgerichtetes Verhaltensmuster ab, *Drilus*-Larven besitzen – vergleichbar kleinen Rundbürsten – lange Borstenbüschel und können dadurch vom Wind leicht aufgenommen und transportiert werden. Auch bei diesem Schneckenräuber sind die Männchen agile Flieger, während die Weibchen fast unbeweglich, Lockstoffe aussendend in der Mündung des Schneckenhauses, aus dem sie geschlüpft sind, verharren. Seidenfäden werden von Psychidenraupen ebenfalls produziert; sie nutzen diese z.B. zum Anheften am Verpuppungsort. Nach HÄTTENSCHWILER (2008) lassen sich die Erstlingslarven von *Canephora* an ihrem Seidenfaden mit dem Wind verdriften.

Aber auch diese Art braucht für die Besiedlung der Böschung viele Jahre, 1985 wurde eine erste Raupe gefangen, sieben Jahre nach Böschungsbau. Als Hinweis für eine Windverdriftung – nicht sehr überzeugend – kann man allenfalls das gehäufte Auftreten dieser Art in der der Impfzelle am weitesten entfernten Fallenreihe nehmen. Dort im Auftragsbereich entwickelte sich relativ rasch eine dichtere und höhere Vegetation, sodass ein Auskämmen von „Luftfahrern“ wahrscheinlich ist, als im sehr schütter und nieder bewachsenen Abtrag.

Alle übrigen Psychiden wanderten offensichtlich über die Bodenoberfläche ein. Die Ersthäufigkeit auf der Böschung betrafen immer große Raupen, wahrscheinlich auf der Suche nach Verpuppungsplätzen. Ein solches „Wanderverhalten“ vor der Verpuppung ist von vielen Schmetterlingsraupen bekannt.

Zu erklären bleibt trotzdem, warum die Psychiden sogar langsamer als Schnecken zuwanderten. Wie bei allen auf der Böschung lebenden Arten ist davon auszugehen, dass auch die Psychidenpopulationen auf natürliche Weise fluktuieren. Nur wenn ein Maximum durchlaufen wird, strahlen sie in nennenswerter Menge ins Nachbargebiet aus. Im kleineren Maßstab sieht man dieses im Ausbreitungsgeschehen auf der Böschung selbst. Für alle Arten gilt, dass eine starke Populationszunahme immer mit einer starken raumzeitlichen Ausdehnung verbunden ist, d.h., die Tiere treten im Jahresablauf deutlich länger auf (ihre Phänologie ist gespreizt). Gleichzeitig ist das Vorkommen auf der Böschung ausgedehnter und reicht bis in die suboptimalen Randbereiche

hinein, z.B. bei *Ptilocephala* vom Kernbereich im Abtrag bis in den dichter bewachsenen Auftrag. Einige Zeit nach ihrem ersten Auftreten auf der Böschung durchlaufen alle Psychidenarten ein Populationsmaximum. Diese Maxima sind zeitlich gestaffelt und spiegeln u.a. die Vermehrungsfähigkeit der Arten wider.

*Apterona helicoidella* erreichte nach Fußfassen auf der Böschung innerhalb von zwei Jahren als erste Art ihr Maximum, womit sich die Angabe von HERRMANN (1994) bestätigte, dass sie in der Lage ist, innerhalb kürzester Zeit zu „explodieren“. Nördlich der Alpen ist die Art parthenogenetisch. Sie vermeidet Verluste und ist vermehrungseffizienter durch den Verzicht auf die Produktion von Männchen. Andererseits gibt es mit *Dahlica triquetrella* eine weitere parthenogenetische Art, die ihr Maximum weitaus später erreichte, die – obwohl in hoher Anzahl gefangen – nicht in das hier entworfene Schema passt:

Typisch für die Besiedlung von Neuland ist bei allen Arten, ausgenommen *Dahlica*, dass das erste Maximum zugleich das Hauptmaximum ist. Ein weiteres Maximum wird 1997 gleichzeitig von den fünf noch auf der Böschung lebenden Arten erreicht (*Psyche* ist zu diesem Zeitpunkt schon verschwunden). Die einfachste Erklärung für dieses zweite Maximum bietet das Wetter: Das Jahr ist durch einen besonders warmen, trockenen Sommer ausgezeichnet. Nach Etablierung auf der Böschung werden Fluktuationen nicht mehr durch Zuwanderung und Vermehrung, sondern durch äußere Einflüsse, z.B. durch die Witterung, gesteuert.

Die neu entstandenen Großböschungen durchlaufen eine Phase, in der bei ganz unterschiedlichen Tiergruppen nach Zuwanderung und Populationsaufbau Massenvermehrung einsetzt, mitbedingt durch wenig Konkurrenz, Fehlen von Krankheiten, Seuchen und Parasiten. Viele Arten gehen nach dieser Populationsexplosion in ihrer Dichte stark zurück, teils verschwinden sie ganz. Wahrscheinlich sinken sie unter einen Schwellenwert, bei dem sie mit Fallen nicht mehr nachweisbar sind. Hierfür spricht, dass z.B. manche Psychiden (*Canephora*, *Apterona*) über Jahre nicht gefangen wurden, dann aber mit einzelnen Individuen wieder auftraten.

Die Standortsbedingungen auf der Böschung – vorwiegend die Vegetation in ihrer Zusammensetzung und Dichte – haben sich nach 1997 (in der dritten Dekade) nicht mehr so gravierend verändert, dass keine Psychiden dort leben könnten. Vergleichbare Untersuchungen gibt es

nicht, Populationsschwankungen in anderen Lebensräumen werden sehr selten dokumentiert und wenn, dann nie über einen so langen Zeitraum.

Als weitere Ursache des Rückganges muss an Parasiten oder Fressfeinde gedacht werden. Als Räuber könnten z.B. Ameisen eine große Rolle spielen, sie nahmen im Laufe der Böschungsentwicklung stark zu. Über die Parasiten bei *Psyche casta*, die „damit reich gesegnet ist“ (HOFMANN 1856), berichtet SIEBOLD (1856), der 12 Ichneumoniden-Arten aufzählt. In Zuchten wurde bei Psychiden ein starker Parasitierungsdruck durch Pteromalidae, Braconidae und Ichneumonidae belegt, alles Gruppen, deren Vertreter in unseren Fallenfängen in hoher Zahl auftraten.

Betrachtet man die gesamten 33 Untersuchungsjahre, so stellt sich als erstes die Frage, ob die Psychiden heute nicht schon endgültig von der Böschung verschwunden sind. Seit 1997 gehen die Fangzahlen aller Arten mehr oder weniger stark zurück – bei manchen Arten häufen sich auch die Jahre mit Null-Fängen – dies, obwohl die typischen xerophilen Arten des Kaiserstuhls auf der Böschung dominierten.

Das Verschwinden der euryöken Art *Psyche casta* und der aus unterschiedlichsten Offenlandbiotopen gemeldeten *Canephora hirsuta* könnte man, dem Zeittrend folgend, mit zunehmender Erwärmung erklären. Betrachtet man die mittlere Jahrestemperatur im Untersuchungsgebiet über den gesamten Untersuchungszeitraum, so kann man durchaus einen leichten Anstieg beobachten. In der ersten Dekade der Untersuchung (1979 bis 1989) betrug sie noch 10,3 °C, stieg in den Jahren 1989 bis 1999 bereits auf 11,0 °C und nach der Jahrtausendwende (1999 bis 2012) auf 11,4 °C an. Innerhalb der Untersuchungszeit haben wir demnach einen Anstieg von etwas mehr als 1 °C. Genauso gut könnten beide Arten aber auch weiterhin auf der Böschung vorkommen, da *Psyche casta* ein ausgesprochen breites Toleranzspektrum besitzt und *Canephora hirsuta* vor allem in der Vegetation von Wärmegebieten mit durchschnittlichen Jahrestemperaturen von 8-10 °C gefunden wurde. Die beiden Arten sollten eine Zunahme der Vegetationsdeckung während der Sukzession und einen Temperaturanstieg am ehesten ertragen. Auch Nahrungsmangel im Laufe der Zeit scheidet aus. Nach Literaturangaben ernähren sich alle nachgewiesenen Psychidenraupen recht unspezifisch meist von Algen und Moosen. Werden höhere Pflanzen genannt, so sind dies

Arten, die auf der Böschung in großer Menge wachsen. Das Verschwinden der beiden Arten muss dementsprechend andere Gründe haben. Besondere Beachtung verdient die xerophile Rote-Liste-Art *Ptilocephala plumifera*, die in Baden-Württemberg ausschließlich im Kaiserstuhl vorkommt. Die Xerobrometen der Rheinhalde bei Burkheim und am Badberg, beides Naturschutzgebiete, stellen den „ursprünglichen Lebensraum von *Ptilocephala* dar“ (HERRMANN 1994). Außerdem werden von HERRMANN drei Lössterassen genannt. Sicherlich sind die Böschungen gemeint, denn auf den von uns untersuchten Rebflächen, die naturgemäß stärker beschattet und feuchter sind als die steilen, südexponierten Großböschungen, wurden keine Psychidenraupen gefunden.

*Ptilocephala* wurde auf unserer Böschung mit Abstand am häufigsten gefangen. Sie steht für den faunistisch hohen Wert dieser künstlich geschaffenen, sehr großen Südböschungen, die anthropogen nicht genutzt werden. Zahlreiche Rote-Liste-Arten aus anderen Tiergruppen zeigen ebenfalls, dass diese Südböschungen, die Brachland im intensiv genutzten Rebgelende darstellen, in ihrer Faunenvielfalt dem benachbarten Naturschutzgebiet Badberg entsprechen und somit ein Modell für die „Integration im Naturschutz“ sind (KOBEL-LAMPARSKI & LAMPARSKI 1997).

Was weiß man jetzt, aufgrund dieser Langzeituntersuchung, über diese Tiergruppe bzw. die aufgefundenen Arten mehr?

Das meiste Wissen über die Psychiden wurde durch den Fang von Männchen, das Sammeln von Säcken im Gelände, die Weiterzucht der Raupen im Labor bis zu den Adultstadien und das Anlocken von Männchen mit pheromonabgebenden Weibchen im Freiland gewonnen. Trotz der großen Erkenntnisse, welche die Freiland/Labor-Methoden erbrachten, besitzen diese einen Nachteil: Das Auffinden einer Art wird viel stärker bewertet als das „Nichtfinden“, d.h. Populationsschwankungen im Laufe der Zeit werden in der Beobachtung untergewichtet, so dass man bei einem Nichtauffinden schnell von einem Verschwinden spricht (obwohl es sich vielleicht nur um einen Einbruch handelt), oder, wenn sie gerade ein vorübergehendes Populationsmaximum an einem (frisch besiedelten) Standort durchläuft, dieses übergewichtet.

#### Quintessenz

Von großer Wichtigkeit für die Besiedlung von Neuland ist eine unmittelbare Impfung.

Bei fünf von sechs Arten ist das erste Populationsmaximum das größte.

Es sieht so aus, als ob man beim Besiedlungsgeschehen auf der neuentstandenen Großböschung von „den Sackträgern“ sprechen kann. Aufgrund ihrer geringen Ausbreitungsfähigkeit erreichen sie das Neuland erst nach Jahren, durchlaufen ein oder zwei Populationsmaxima, nehmen danach ab, bleiben aber doch relativ lange bei geringer Dichte auf der Böschung. Neben einer Reihe gemeinsamer Ansprüche haben sie möglicherweise gemeinsame Feinde, denen es egal ist, welche Sackmotte sie nutzen.

In den ersten fünf Jahren nach ihrem Aufbau sowie in den 20 Jahren später spielen die Psychiden auf der Böschung keine oder nur eine geringe Rolle.

### Danksagung

Wir danken Herrn PETER HÄTTENSWILER ganz herzlich für die Hilfe bei der Bestimmung der Psychidenraupen, Herrn Dr. ROBERT TRUSCH und Herrn WILFRIED ARNSCHIED für die kritische Durchsicht des Manuskripts, Herrn ARNSCHIED für die Durchsicht des Materials der Gattung *Epichnopterix*.

Herr RENÉ HERRMANN stellte uns die Abbildungen 2, 3, 11, 14, 17 und 19, Frau GABI KRUMM die Abbildung 7 zur Verfügung. Herr Dr. MARTIN LAY half uns bei der Fertigstellung der Graphiken und Abbildungen, Frau RUTH LIEBERTH leistete technische Hilfe bei der Sortierung des Materials. Der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz unterstützt unsere Arbeiten seit Jahrzehnten finanziell. Ihnen allen sei hiermit ebenfalls gedankt.

### Literaturverzeichnis

ARNSCHIED, W. R. & WEIDLICH, M. (2017): Psychidae, Microlepidoptera of Europe Vol. 8: 1-423.

EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung): 110-136. – In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Bd. 10: 426 S.; Stuttgart, (Verlag Eugen Ulmer).

GACK, C. & KOBEL-LAMPARSKI, A. (2006): Zum Vorkommen von *Atypus affinis* und *Atypus piceus* (Araneae: Atypidae) auf einer Sukzessionsfläche im flurbereinigten Reb Gelände des Kaiserstuhls. – Arachnol. Mitt. **31**: 8-16.

HÄTTENSWILER, P. (1994): Die Sackträger der Schweiz. – In: Pro Natura, Schmetterlinge und ihre Lebensräume Bd. 2: 165-589.

HÄTTENSWILER, P. (2008): Informationen zur Biologie der Psychidenlarven und interessante Details zu ihren Säcken (Lepidoptera, Psychidae). – Entomo. Helvetica **1**: 117-127.

HERRMANN, R. (1994): Psychidae. – In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Bd. 3: 356-504; Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).

KOBEL-LAMPARSKI, A. (1989): Wiederbesiedlung und frühe Sukzession von flurbereinigtem Reb Gelände im Kaiserstuhl am Beispiel der Spinnen, der Asseln und der Tausendfüßler. – Mitt. bad. Landesver. Naturkd. Natursch. **14**: 895-911.

KOBEL-LAMPARSKI, A. & LAMPARSKI, F. (1997): Fluktuation und Sukzession im Reb Gelände des Kaiserstuhls - Konsequenzen für den Naturschutz. – Veröff. PAÖ **22**: 69-82.

KOBEL-LAMPARSKI, A. & GACK, C. (2010): Der Schneckenräuber *Drilus concolor* (Drilidae: Coleoptera AHRENS, 1812) im Reb Gelände des Kaiserstuhls. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkd u. Natursch. **21**: 95-112.

SAUTER, W. & HÄTTENSWILER, P. (2004): Zum System der palaearktischen Psychidae. – 3. Teil: Bestimmungsschlüssel für die Säcke. – Nota lepidopterologica **27**(1): 59-69.

WURDACK, M. & GACK, C. (2010): Grabwespenfunde (Hymenoptera: Sphecidae) im Reb Gelände des zentralen Kaiserstuhls. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkd. u. Natursch. **21**: 149-153.



## Anhang

Tabelle 1. Mit Bodenfallen nachgewiesene Psychidenarten im zentralen Kaiserstuhl. Diese Tabelle wurde zu Dokumentationszwecken zusammengestellt. Zu ihrer Interpretation sind die nachfolgenden Angaben zu FalLENzahl, Fangjahren und Expositions-dauer zu berücksichtigen. I, II, III, IV, V (neue Rebböschungen, fertiggestellt 1978), B (neue Rebböschung, fertiggestellt 1973), R, aF (altes Rebgeleände), W (Wald), M (Mesobrometum am Badberg). Die Luftaufnahme (google earth) zeigt die Lage der Untersuchungsflächen zueinander.

Arten	Untersuchungsflächen										Summe
	II	I	II	III	IV	B	V	R, aF	W	M	
<i>Apterona helicoidella</i> VALLOT, 1827	363	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Canephora hirsuta</i> PODA, 1761	208	.	.	1	142	8	.	.	.	.	151
<i>Dahlica triquetrella</i> HÜBNER, 1813	344	.	.	2	19	18	22	2	.	2	65
<i>Diplodoma laichartingella</i> GOEZE 1783	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echinopterix spec.</i> DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	1	.	.	3	33	99	.	.	11	21	167
<i>Psyche casta</i> PALLAS, 1767	114	.	.	1	4	2	.	.	4	.	11
<i>Ptilocephala plumifera</i> OCHSENHEIMER, 1810	2345	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Rebelia plumella</i> OCHSENHEIMER, 1810	672	.	.	.	35	9	.	4	.	.	48
<i>Taleporia tubulosa</i> RETZIUS 1783	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<b>Summe</b>	<b>4.048</b>	.	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>233</b>	<b>136</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	.
Zahl der Fallen	15	5	15	15	15	6	12	17	5	5	
Zahl der Fangjahre	33	1	5	5	5	5	1	1	1	1	
Expositionszeit	79-11	79/80*	79/84	79-84	79-84	79-84	82	79/80*	79/80*	96	

Tabelle 2. Liste der von 1978 bis 2011 im zentralen Kaiserstuhl in Bodenfallen gefangenen Psychidenraupen mit Daten zu Fang und Ökologie. Bei den Fraßpflanzen sind nur solche aufgezählt, die in der Umgebung der Untersuchungsgebiete vorkommen. A = Großböschungen, B = nicht umgelegtes Reb Gelände, C = Wald, D = Halbtrockenrasen, E = Fangzahlen, F = Fangjahre, G = Fangmonate.

Arten	A	B	C	D	E	F	G	Lebensraum (HERRMANN 1994, HÄTTENSCHWILER 1994)	Fraßpflanzen Raupe (HERRMANN 1994, HÄTTENSCHWILER 1994)
<i>Apterona helicoideola</i> VALLOT, 1827	x	.	.	.	363	84-92, 96-98, 03, 04	Feb- Aug, Nov, Dez	trockene, stark besonnte Lebensräume mit wenig Vegetation, typischer Wärmezeiger	polyphag an Kräutern, <i>Potentilla tabernaemontani</i> , <i>Erodium cicutarium</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Teucrium montanum</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i> , <i>Chrysanthemum vulgare</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Artemisia campestris</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Hippocrepis comosa</i> , flache nicht zu harte Gräser
<i>Canephora hirsuta</i> PODA, 1761	x	.	.	.	359	80-04, 09	März- Sept, Nov	in unterschiedlichsten Lebensräumen, am häufigsten in trockenen Biotopen mit wenig Vegetation, in B.-W. eine Charakterart xerothermer Landschaften	polyphag, <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Geranium spec.</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Salvia pratensis</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Crataegus spec.</i>
<i>Dahlia triquetrella</i> HÜBNER, 1813	x	x	.	x	409	79-11	Jan- Nov	in unterschiedlichsten Lebensräumen (eurytop)	Freiland?, in Gefangenschaft: Grünalgen, Moose, welke Blätter, tote Insekten
<i>Diplodoma laichartingella</i> GOEZE, 1783	x	.	.	.	1	96	Juli	in unterschiedlichsten Lebensräumen (eurytop)	Grünalgen, Flechten, Moose, tote Pflanzen, tote Insekten
<i>Echinopterix spec.</i> (wahrscheinlich <i>E. sieboldii</i> REUTTI, 1853)	x	.	x	x	168	80, 82- 84, 96	Feb- Mai, Juli- Dez	in unterschiedlichsten nassen bis trockenen Wiesen	polyphag an Kräutern, Gräsern, <i>Festuca rubra</i> , <i>Potentilla tabernaemontani</i> , <i>Vicia spec.</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , faulendes Obst,
<i>Psyche casta</i> PALLAS, 1767	x	.	x	.	125	79, 80, 82-89, 92-99	Feb- Sept	in unterschiedlichsten Lebensräumen (eurytop)	polyphag, <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Cornus sanguinea</i>
<i>Ptilocephala plumifera</i> OCHSENHEIMER, 1810	x	.	.	.	2345	82, 84-09	Jan- Dez	trockene fast vegetationslose Lebensräume (Volltrockenrasen) mit hoher Sonneneinstrahlung	niedere krautige Pflanzen und Gräser, <i>Potentilla tabernaemontani</i> , <i>Bromus erectus</i> , <i>Thymus spec.</i>
<i>Rebelia plumella</i> OCHSENHEIMER, 1810	x	x	.	.	720	78-87, 89-00, 02-07	Jan- Dez	trockene Standorte mit wenig Vegetation, Charakterart xerothermer Lebensräume	niedere Kräuter, <i>Bromus erectus</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i> , <i>Salvia pratensis</i> , <i>Thymus pulegioides</i>
<i>Taleporia tubulosa</i> RETZIUS, 1783	.	.	.	x	2	96	Juli, Aug	in unterschiedlichsten Lebensräumen (eurytop)	Grünalgen, Flechten, tote Pflanzen und Insekten



Tabelle 3. Fangzahlen der Psychiden auf Böschung II von 1982 bis 2011.

Arten	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01
<i>Apterona helicoidella</i> VALLOT, 1827	.	.	121	149	13	8	8	6	1	3	3	.	.	.	4	36	2	.	.	.
<i>Canephora unicolor</i> HUFNAGEL, 1766	.	.	.	2	1	2	3	41	16	17	20	2	9	6	21	36	5	10	5	1
<i>Dahlia triquetrella</i> HÜBNER, 1813	.	.	1	1	3	16	14	6	9	7	6	1	3	5	31	94	11	16	64	7
<i>Diplodoma laichartingella</i> GOEZE, 1783	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Echinopterix</i> spec. DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Psyche casta</i> PALLAS, 1767	.	.	.	2	13	15	70	11	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	.
<i>Ptilocephala plumifera</i> OCHSENHEIMER, 1810	2	.	5	7	27	26	48	48	224	635	700	235	116	7	10	77	43	40	51	5
<i>Rebella plumella</i> OCHSENHEIMER, 1810	.	.	1	4	6	2	.	15	35	93	231	25	6	1	23	149	23	10	6	.

Arten	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	Fangzahl	gefangen in Jahren
<i>Apterona helicoidella</i> VALLOT, 1827	.	5	4	.	.	.	.	.	.	.	363	14
<i>Canephora unicolor</i> HUFNAGEL, 1766	4	2	1	.	.	.	.	4	.	.	208	21
<i>Dahlia triquetrella</i> HÜBNER, 1813	13	17	1	7	2	3	1	4	1	.	344	27
<i>Diplodoma laichartingella</i> GOEZE, 1783	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Echinopterix</i> spec. DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Psyche casta</i> PALLAS, 1767	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	114	8
<i>Ptilocephala plumifera</i> OCHSENHEIMER, 1810	8	11	5	9	3	1	1	1	.	.	2345	27
<i>Rebella plumella</i> OCHSENHEIMER, 1810	3	8	12	14	1	1	0	0	2	1	672	24

# Die Spinnenfauna der Gemarkung Gingen an der Fils (Lkr. Göppingen, Baden-Württemberg)

JOACHIM HOLSTEIN

## Kurzfassung

Im Zuge einer Biotopkartierung wurden im Jahr 1999 sieben Standorte auf der Gemarkung Gingen/Fils (Landkreis Göppingen) mit Bodenfallen beprobt. Die damit erfassten Insekten, Spinnen und anderen Arthropoden gelangten an das Staatliche Museum für Naturkunde in Stuttgart, wo sie nach und nach ausgewertet werden. Die Bearbeitung der Spinnen (Araneae) ist jetzt abgeschlossen, und die Ergebnisse werden hier präsentiert. Insgesamt wurden 479 Spinnen erfasst, die zu 68 Arten gehören. Die Liste wird ergänzt durch 50 Nachweise, die über viele Jahre hinweg durch Zufallsfunde und Sichtbeobachtungen gemacht wurden. Daraus ergibt sich für die Gemarkung Gingen eine Artenzahl von 118. Im Atlas der Spinnentiere Europas (Arachnologische Gesellschaft 2018) sind für das Messtischblatt TK25 Nr. 7324 (Geislingen an der Steige-West) weitere 57 Spezies verzeichnet, so dass hier nun aktuell 175 Artnachweise vorliegen. Obwohl Gingen damit im landesweiten Vergleich gut arachnologisch untersucht ist, kann mit zahlreichen weiteren Arten gerechnet werden.

## Abstract

### The spider fauna of the Gingen an der Fils area (district Göppingen, Baden-Württemberg)

In the course of a habitat mapping within the area of Gingen an der Fils (district Göppingen) in 1999 seven localities have been investigated by pitfall traps. All samples of insects, spiders and other arthropods have been transferred to the State Museum of Natural History in Stuttgart for further research. The spider assessment is complete now and the results are published here. A total of 479 spider specimens were recorded, belonging to 68 species. Additionally, there are further 50 species records, which were collected for many years by occasional findings or observations, resulting in 118 currently recorded species. The Atlas of the European Arachnids (Arachnologische Gesellschaft 2018) contains further 57 species within the relevant quadrants on plane survey sheet TK25 No. 7324 (Geislingen an der Steige-West). So the current species number for the Gingen area is 175. Even though Gingen is well investigated in countrywide comparison, a number of further species can be expected in the area.

## Autor

Dr. JOACHIM HOLSTEIN, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Tel. 0711/8936-234, Fax 0711/8936-100; E-Mail: joachim.holstein@smns-bw.de

## 1 Einleitung

1991 hatte die Gemeinde Gingen eine Biotopkartierung in Auftrag gegeben, bei der alle für den Arten- und Naturschutz interessanten Biotope auf Gingenener Gemarkung kartiert wurden, um mit Hilfe dieser Datenbasis verstärkt Belange des Natur- und Landschaftsschutzes in die örtliche Gemeindeplanung mit einfließen lassen zu können. Darüber hinaus konnte der Zustand der erfassten Lebensräume ermittelt und ein Maßnahmenkatalog erstellt werden, der nach seiner Umsetzung zu einer Zustandsverbesserung der entsprechenden Biotope führen sollte.

Von 1999 bis 2002 erfolgte eine Neuauflage, bei der alle 1991 kartierten Biotope erneut aufgesucht und ihr aktueller Zustand kontrolliert wurde. Im Zuge dieser Arbeiten wurden 1999 auf 7 ausgewählten Flächen faunistische Untersuchungen mit Hilfe von Bodenfallen durchgeführt (Abb. 1). Die Fänge umfassen Insekten, Spinnen und andere Arthropoden und wurden damals nur insofern ausgewertet, als dass für die Biotopkartierung interessante Arten und Artengruppen Berücksichtigung fanden.

Der Rest des Materials gelangte an das Staatliche Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS), wo es nun nach und nach ausgewertet und in die wissenschaftlichen Sammlungen integriert wird. Die Auswertung der Spinnen ist inzwischen abgeschlossen und soll hier präsentiert werden. Ergänzend hierzu wurden weitere Artnachweise in die Liste aufgenommen, die unabhängig von den Untersuchungen zur Biotopkartierung erhoben wurden.

## 2 Material und Methoden

Auf den ausgewählten Untersuchungsflächen in den Bereichen Hohenstein, Grünenberg und Barbarabach wurden jeweils 2 Barberfallen im Zeitraum vom 19.3. bis 19.7. aufgestellt und regelmäßig in wöchentlichen Abständen geleert. Als Fangflüssigkeit wurde 2 %-ige Essigsäure verwendet, zur Konservierung und Aufbewahrung wurde der Fang in 75 %-iges Ethanol überführt. Ein Teil der Insekten wurde der Essigsäure

entnommen und als Trockenpräparate genadelt oder aufgeklebt.

Die damit erfassten Insekten, Spinnentiere und Gliederfüßer wurden auf Ordnungsebene sortiert und am SMNS deponiert, wo sie sukzessive von Spezialisten bearbeitet werden, um in die umfangreichen Forschungssammlungen des SMNS integriert zu werden. Die bearbeiteten Belege werden in der Diversity Workbench, dem Sammlungsmanagement- und Informationssystem des SMNS gespeichert und gepflegt.

Ergänzend fanden auf den Untersuchungsflächen und in deren Umgebung sowie in vielen anderen Habitaten auf der Gemarkung Gingen Begehungen statt, bei denen weitere Belege gesammelt oder Beobachtungen notiert wurden. Nach Möglichkeit fand auch eine fotografische Dokumentation der Arten statt.

Da die wichtigsten Bestimmungsmerkmale für die Arten auf den Geschlechtsorganen der Spin-

nen ausgeprägt sind, sind Jungspinnen bzw. noch nicht geschlechtsreife Tiere nur in wenigen Fällen bis zur Art bestimmbar. Die hier präsentierte Artenliste basiert daher fast ausschließlich auf adulten Spinnen. Beobachtungs- und Fotonachweise sind daher auch nur dann berücksichtigt, wenn eine Artidentifizierung zweifelsfrei möglich war. Einzelne beobachtete oder fotografierte Tiere wurden manchmal mitgenommen, um lebend unter dem Binokular bestimmt zu werden, da eine Bestimmung anhand von Fotos bei vielen Arten schwierig oder unmöglich ist (z.B. *Enoplognatha latimana*, *Pardosa hortensis* und *Philodromus margaritatus*). Da diese danach wieder ausgesetzt wurden, existieren keine Belege dazu. Andere (z.B. *Dictyna uncinata* und *Philodromus aureolus*) wurden nur nach Fotos bestimmt und sind daher mit cf. (lat. confer/vergleiche) gekennzeichnet, was bedeutet, dass die Art zwar wahrscheinlich, aber nicht ganz sicher

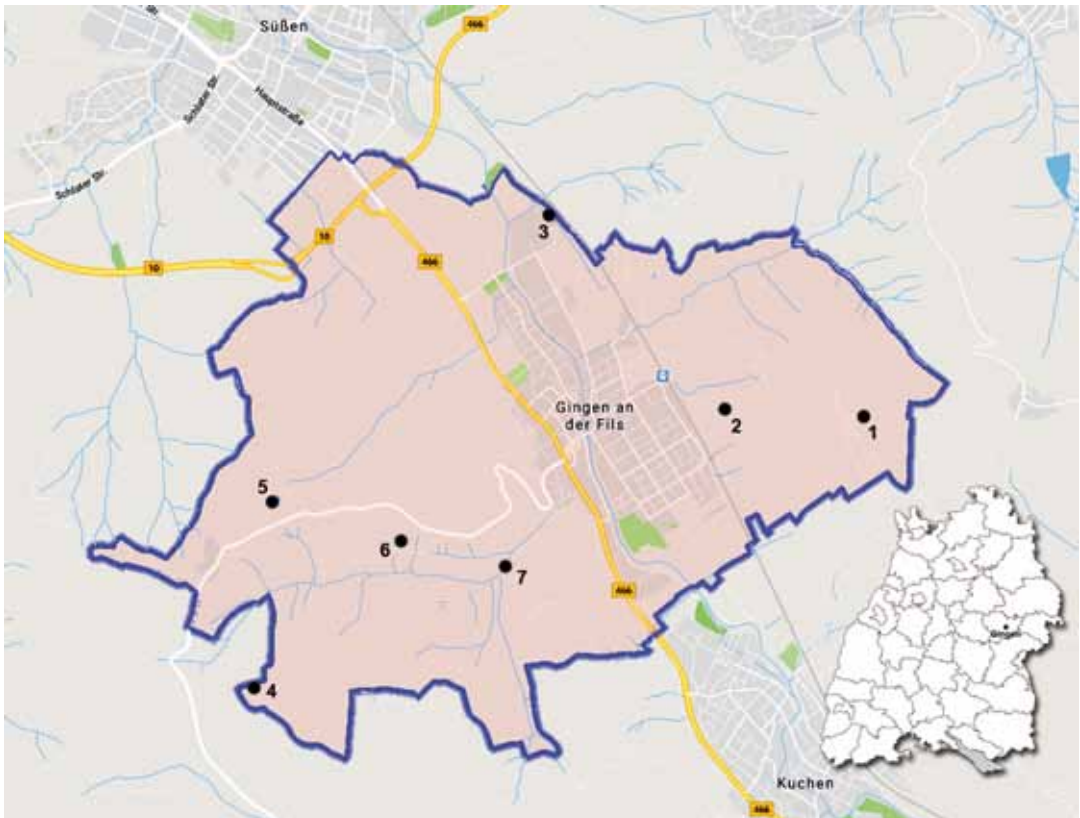


Abbildung 1 Lagekarte der Untersuchungsflächen. Kartengrundlagen: Google Maps (2018, Gemarkungskarte) und Wikipedia (2018, Baden-Württemberg Inlay).

Tabelle 1. Durchschnittstemperaturen und Niederschlag in den Untersuchungsjahren.

Jahr	Ø im Januar	Ø im Juli	Jahres-Ø	Σ Niederschlag	Monate
1999	keine Messung	23,4 °C	12,9 °C	613 mm	12.03.-19.11.
2000	4,5 °C	19,1 °C	14,3 °C	645 mm	24.03.-22.12.
2001	7,3 °C	22,4 °C	13,1 °C	710 mm	28.03.-28.12.
2002	5,8 °C	22,6 °C	14,2 °C	1091 mm	08.03.-06.12.

ist. In einem Fall (*Ozyptila* sp.) konnte das Tier nicht bis zur Art bestimmt werden, da es sich um ein beschädigtes Weibchen handelt, bei dem die Epigyne nicht mehr vorhanden ist. Das Exemplar gehört jedoch sehr wahrscheinlich weder zu *O. praticola* noch zu *O. trux*.

Begleitend wurden im Ortsbereich in der Pfarrstraße kontinuierlich Wetterdaten aufgezeichnet, d.h. es erfolgten Temperatur- und Niederschlagsmessungen (Tab. 1 und Abb. 2).

**2.1 Fangintervalle**

19.3.-26.3., 26.3.-2.4., 2.4.-9.4., 9.4.-16.4., 16.4.-23.4., 23.4.-30.4., 30.4.-14.5., 14.5.-21.5., 21.5.-7.6., 7.-21.6., 21.6.-5.7., 5.-19.7.1999.

**2.2 Standorte**

(die Biotop-Nummer entspricht dem Verzeichnis aus der Biotopkartierung von 2002):

**1. Hohenstein (Biotop-Nr. 132):**

Südexponierter Hainbuchenwald unterhalb der Felsköpfe; 2 Fallen 26.3.-19.7.1999.  
Breite: 48.658772°, Länge: 9.802760°, Höhe: 688 m.

**2. Salbeiwiese (Biotop-Nr. 169):**

Südexponierte steile Blumenwiese und Waldsaum; 2 Fallen 19.3.-19.7.1999.  
Breite: 48.659113°, Länge: 9.792880°, Höhe: 460 m.

**3. Graben (Biotop-Nr. 109):**

Entwässerungsgraben in Streuobstwiese; 1 Falle 19.3.-7.6.1999.  
Breite: 48.669925°, Länge: 9.777675°, Höhe: 376 m.

**4. Wacholderheide (Biotop-Nr. 50):**

Nordexponierte Wacholderheide; 2 Fallen 19.3.-19.7.1999.  
Breite: 48.644423°, Länge: 9.753310°, Höhe: 587 m.

**5. Turm (Biotop-Nr. 36):**

Feuchtgebiet mit großem Tümpel; 2 Fallen 19.3.-19.7.1999.  
Breite: 48.654176°, Länge: 9.755832°, Höhe: 548 m.

**6. Brand (Biotop-Nr. 95):**

Südexponierte trockene Wiese mit Hecken- saum; 2 Fallen 19.3.-19.7.1999.  
Breite: 48.652737°, Länge: 9.765831°, Höhe: 472 m.

**7. Barbarabach (Biotop-Nr. 73):**

Randbereich der Bachbett-Böschung, bewal- det; 2 Fallen 19.3.-19.7.1999.  
Breite: 48.650622°, Länge: 9.774928°, Höhe: 403 m.

**2.3 Temperatur und Niederschlagswerte (Tab. 1)**

**3 Ergebnisse**

Mit den Bodenfallen wurden insgesamt 18.145 Arthropoden erfasst, davon 12.928 Insekten und 479 Spinnen (Araneae). Die meisten Individuen mit einer Anzahl von 4.457 bzw. 4.417 fanden sich in den Fallen in Biotop-Nr. 36 (Feuchtgebiet Turm) und 169 (Salbeiwiese), die höchste Ar- tendiversität war jedoch bisher in Biotop-Nr. 95 (Brand) festzustellen. Das ist allerdings nur der bisherige Eindruck, da eine komplette Auswer- tung aller Fänge noch nicht abgeschlossen ist. Vollständig ausgewertet sind die Spinnenbelege.

Tabelle 2. Fangzahlen auf den Untersuchungsflächen nach Individuen. Adulte = Geschlechtsreife Tiere, Juvenile = Jungtiere.

Araneae	Hohenstein	Salbeiwiese	Graben	Wacholder- heide	Turm	Brand	Barbarabach
Adulte	58	105	3	60	45	87	32
Juvenile	19	29	2	4	9	23	3

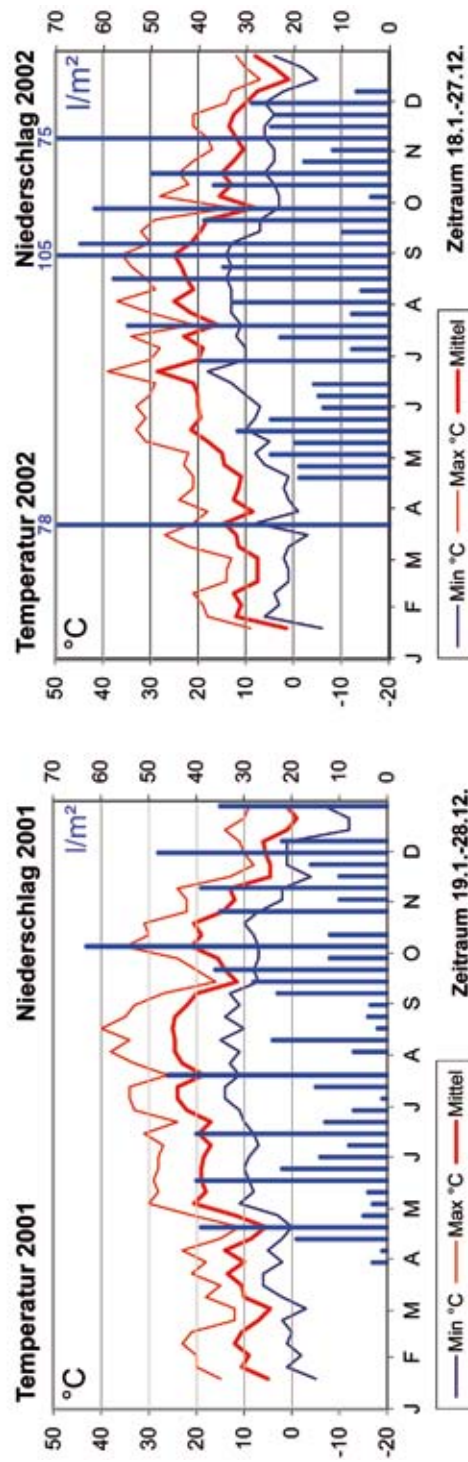
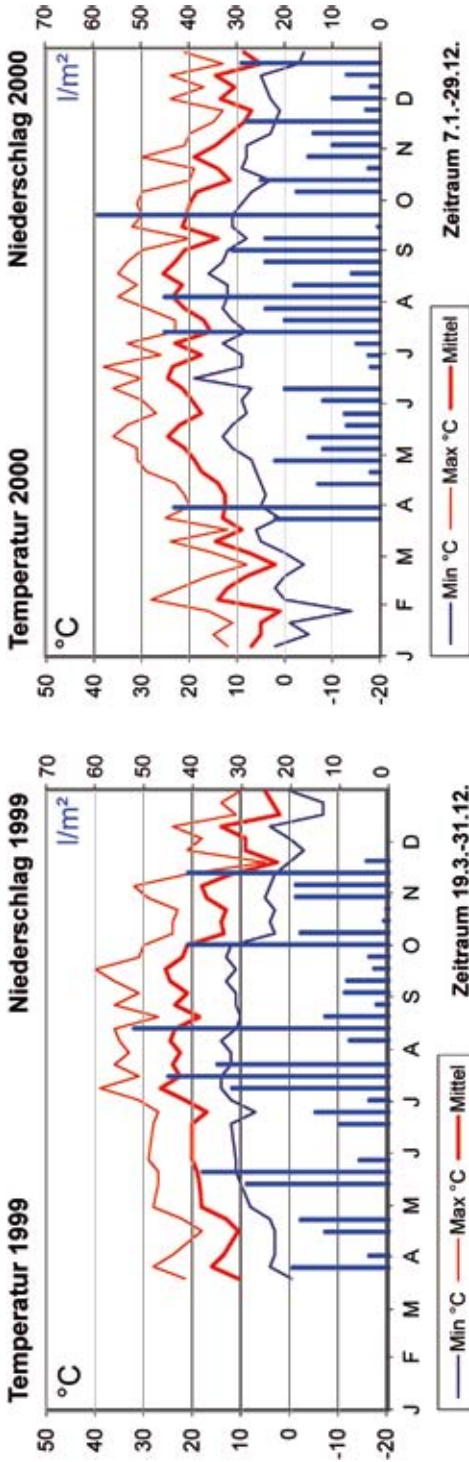


Abbildung 2. Klimatabellen für die Jahre 1999-2002, gemessen am Evang. Gemeindehaus Gingen. Temperaturen wurden ganzjährig gemessen, Niederschläge nur in den frostfreien Monaten (siehe auch Tab. 1).

Tabelle 3. Auf der Gemarkung Gingen bisher nachgewiesene Spinnenarten. Deutsche Namen sind nur dann angegeben, wenn diese für die jeweilige Art verfügbar und geläufig sind. BF (x) = Bodenfallennachweis, P = Belegtier in coll. SMNS, F = Fotonachweis, S = Sichtung.

Arten	Deutscher Name	BF	Standort	Beleg
<b>Atypidae</b>				
<i>Atypus piceus</i> (SULZER, 1776)	Tapezierspinne	.	.	P, F
<b>Pholcidae</b>				
<i>Pholcus phalangioides</i> (FUSSLIN, 1775)	Zitterspinne	.	.	P, F
<b>Scytodidae</b>				
<i>Scytodes thoracica</i> (LATREILLE, 1802)	Speispinne	.	.	P, F
<b>Dysderidae</b>				
<i>Dysdera crocata</i> C.L. KOCH, 1838	Großer Asseljäger	.	.	P, F
<i>Dysdera erythrina</i> (WALCKENAER, 1802)	Kleiner Asseljäger	x	2	P
<i>Harpactea lepida</i> (C. L. KOCH, 1838)	Hüpf-Sechsaugenspinne	x	1, 4, 7	P
<b>Tetragnathidae</b>				
<i>Metellina segmentata</i> (CLERCK, 1757)	Herbstspinne	.	.	S
<i>Pachygnatha degeeri</i> SUNDEVALL, 1830	Boden-Streckerspinne	x	5	P
<b>Araneidae</b>				
<i>Aculepeira ceropegia</i> (WALCKENAER, 1802)	Eichblatt-Radnetzspinne	.	.	F
<i>Araneus diadematus</i> CLERCK, 1757	Gartenkreuzspinne	.	.	F
<i>Araniella cucurbitina</i> (CLERCK, 1758)	Kürbisspinne	.	.	F
<i>Argiope bruennichi</i> (SCOPOLI, 1772)	Wespenspinne	.	.	S
<i>Cyclosa conica</i> (PALLAS, 1772)	Konusspinne	.	.	P
<i>Larinioides cornutus</i> (CLERCK, 1757)	Schilfradspinne	.	.	S
<i>Larinioides sclopetarius</i> (CLERCK, 1757)	Brückenkreuzspinne	.	.	S
<i>Nuctenea umbratica</i> (CLERCK, 1758)	Spaltenkreuzspinne	.	.	P, F
<i>Zygiella x-notata</i> (CLERCK, 1758)	Sektorspinne	.	.	P, F
<b>Mimetidae</b>				
<i>Ero furcata</i> (VILLERS, 1789)		x	2	P
<b>Linyphiidae</b>				
<i>Agyneta saxatilis</i> (BLACKWALL, 1844)		x	6	P
<i>Asthenargus paganus</i> (SIMON, 1884)		x	2	P
<i>Bathyphantes parvulus</i> (WESTRING, 1851)		x	4	P
<i>Centromerus serratus</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)		x	4	P
<i>Ceratinella brevis</i> (WIDER, 1834)		x	4, 5, 6	P
<i>Cnephalocotes obscurus</i> (BLACKWALL, 1834)		x	6	P
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i> Locket, 1962		x	6	P
<i>Diplocephalus picinus</i> (BLACKWALL, 1841)		x	1, 2	P
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER, 1834)		x	1, 4, 5, 6, 7	P
<i>Erigonella hiemalis</i> (BLACKWALL, 1841)		x	6	P
<i>Gongyliidium latebricola</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)		x	5	P



Arten	Deutscher Name	BF	Standort	Beleg
<i>Lepthyphantes leprosus</i> (OHLERT, 1865)		.	.	P, F
<i>Lepthyphantes minutus</i> (BLACKWALL, 1833)		.	.	F
<i>Linyphia hortensis</i> SUNDEVALL, 1830	Garten-Baldachinspinne	x	2, 4, 5, 7	P
<i>Mansuphantes mansuetus</i> (THORELL, 1875)		x	4	P
<i>Maso sundevalli</i> (WESTRING, 1851)		x	2, 4	P
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL, 1854)		x	2, 4, 5, 6	P
<i>Micrargus subaequalis</i> (WESTRING, 1851)		x	6	P
<i>Microneta viaria</i> (BLACKWALL, 1841)		x	1, 4	P
<i>Neriere montana</i> (CLERCK, 1757)	Berg-Baldachinspinne	x	2	P, F
<i>Palliduphantes pallidus</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)		x	1, 2, 4, 6, 7	P
<i>Panamomops mengei</i> SIMON, 1926		x	1	P
<i>Pocadicnemis pumila</i> (BLACKWALL, 1841)		x	4, 6	P
<i>Saloca diceros</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)		x	7	P
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (BLACKWALL, 1854)		x	1, 2, 4, 6	P
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (BLACKWALL, 1852)		x	4	P
<i>Walckenaeria alticeps</i> (DENIS, 1952)		x	2, 5	P
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1978)		x	4	P
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)		x	1, 2	P
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C.L. KOCH, 1836)		x	1	P
<i>Walckenaeria cuspidata</i> BLACKWALL, 1833		x	7	P
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (WIDER, 1834)		x	1, 2	P
<i>Walckenaeria mitrata</i> (MENGE, 1868)		x	1	P
<i>Walckenaeria monoceros</i> (WIDER, 1834)		x	7	P
<i>Walckenaeria obtusa</i> BLACKWALL, 1836		x	7	P
<b>Theridiidae</b>				
<i>Enoplognatha latimana</i> HIPPA & OKSALA, 1982		.	.	F
<i>Enoplognatha ovata</i> (CLERCK, 1757)		x	6	P, F
<i>Robertus lividus</i> (BLACKWALL, 1836)		x	1, 6, 7	P
<i>Steatoda bipunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	Fettspinne	.	.	P, F
<i>Steatoda grossa</i> (C.L. KOCH, 1838)		.	.	P
<i>Steatoda triangulosa</i> (WALCKENAER, 1802)		.	.	P, F
<b>Lycosidae</b>				
<i>Alopecosa cuneata</i> (CLERCK, 1757)	Keilförmige Tarantel	x	2	P
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (CLERCK, 1757)		x	2, 5, 6	P
<i>Alopecosa trabalis</i> (CLERCK, 1757)	Balken-Tarantel	x	6	P
<i>Arctosa lutetiana</i> (SIMON, 1876)		x	6	P
<i>Aulonia albimana</i> (WALCKENAER, 1805)		x	2	P, F
<i>Pardosa amentata</i> (CLERCK, 1757)	Gebänderte Wolfspinne	x	5	P, F
<i>Pardosa hortensis</i> (THORELL, 1872)	Garten-Wolfspinne	.	.	F
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER, 1802)		x	1, 2, 4, 6	P, F

Arten	Deutscher Name	BF	Standort	Beleg
<i>Pardosa palustris</i> (LINNAEUS, 1758)	Sumpf-Wolfspinne	.	.	P, F
<i>Pardosa pullata</i> (CLERCK, 1757)		x	2, 6	P
<i>Piratula latitans</i> (BLACKWALL, 1841)		x	3, 5, 6	P
<i>Trochosa ruricola</i> (DE GEER, 1778)		.	.	P, F
<i>Trochosa terricola</i> THORELL, 1856		x	2, 3, 4, 6, 7	P
<b>Pisauridae</b>				
<i>Pisaura mirabilis</i> (CLERCK, 1758)	Listspinne	.	.	P, F
<b>Agelenidae</b>				
<i>Eratigena atrica</i> (C.L. KOCH, 1843)	Haus-Winkelspinne	.	.	P, F
<i>Histoipona torpida</i> (C. L. KOCH, 1837)		x	1, 2, 7	P
<i>Inermocoelotes inermis</i> (L. KOCH, 1855)		x	4, 5	P
<i>Tegenaria ferruginea</i> (PANZER, 1804)	Rostrote Winkelspinne	.	.	P, F
<i>Tegenaria silvestris</i> (L. KOCH, 1872)	Wald-Winkelspinne	x	4	P
<i>Textrix denticulata</i> (OLIVIER, 1789)				F
<b>Hahniidae</b>				
<i>Hahnina pusilla</i> C. L. KOCH, 1841	Behaarte Bodenspinne	x	1, 2, 4, 5, 7	P
<b>Dictynidae</b>				
<i>Brigittea latens</i> (FABRICIUS, 1775)		.	.	P, F
<i>Dictyna</i> cf. <i>uncinata</i> THORELL, 1856	Heckenlauerspinne	.	.	F
<i>Nigma flavescens</i> (WALCKENAER, 1830)	Gelbe Kräuselspinne	.	.	P
<i>Nigma walckenaeri</i> (ROEWER, 1951)	Grüne Lauerspinne	.	.	P, F
<b> Amaurobiidae</b>				
<i>Amaurobius fenestralis</i> (STRÖM, 1768)	Fensterspinne	x	1	P, F
<i>Amaurobius ferox</i> (WALCKENAER, 1830)	Finsterspinne	.	.	P, F
<b>Anyphaenidae</b>				
<i>Anyphaena accentuata</i> (WALCKENAER, 1802)	Vierfleck-Zartspinne	.	.	F
<b>Liocranidae</b>				
<i>Agroeca brunnea</i> (BLACKWALL, 1833)	Feenlämpchenspinne	x	4	P
<i>Liocranum rupicola</i> (WALCKENAER, 1830)		.	.	P, F
<b>Clubionidae</b>				
<i>Clubiona terrestris</i> WESTRING, 1851	Erd-Sackspinne	x	2	P, F
<b>Gnaphosidae</b>				
<i>Drassodes lapidosus</i> (WALCKENAER, 1802)	Stein-Mausspinne	.	.	P, F
<i>Drassodes villosus</i> (THORELL, 1856)		x	1	P
<i>Micaria</i> sp., subad.		x	6	P
<i>Scotophaeus scutulatus</i> (L. KOCH, 1866)		.	.	P, F
<i>Zelotes latreillei</i> (SIMON, 1878)		x	2, 4, 6	P
<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. KOCH, 1833)		x	4	P
<b>Phrurolithidae</b>				
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. KOCH, 1835)		x	2, 5	P

Arten	Deutscher Name	BF	Standort	Beleg
<b>Miturgidae</b>				
<i>Zora nemoralis</i> (BLACKWALL, 1861)	Hain-Wanderspinne	x	1	P
<i>Zora spinimana</i> (SUNDEVALL, 1833)		x	4	P
<b>Philodromidae</b>				
<i>Philodromus</i> cf. <i>aureolus</i> (CLERCK, 1757)	Goldfarbige Laufspinne	.	.	F
<i>Philodromus dispar</i> WALCKENAER, 1826		.	.	P
<i>Philodromus margaritatus</i> (CLERCK, 1757)		.	.	F
<b>Thomisidae</b>				
<i>Misumena vatia</i> (CLERCK, 1757)	Veränderl. Krabbenspinne	.	.	S
<i>Ozyptila praticola</i> (C. L. KOCH, 1837)		x	2	P
<i>Ozyptila trux</i> (BLACKWALL, 1846)		x	6	P
<i>Ozyptila</i> sp.		x	4	P
<i>Xysticus ulmi</i> (HAHN, 1831)		x	5	P
<b>Salticidae</b>				
<i>Ballus chalybeius</i> (WALCKENAER, 1802)	Käfer-Springspinne	x	6	P, F
<i>Euophrys frontalis</i> (WALCKENAER, 1802)		.	.	P, F
<i>Evarcha arcuata</i> (CLERCK, 1758)		.	.	P, F
<i>Heliophanus cupreus</i> (WALCKENAER, 1802)		.	.	P, F
<i>Marpissa muscosa</i> (CLERCK, 1757)	Rindenspringspinne	.	.	P, F
<i>Pseudeuophrys lanigera</i> (SIMON, 1871)		.	.	P, F
<i>Salticus cingulatus</i> (PANZER, 1797)		.	.	F
<i>Salticus scenicus</i> (CLERCK, 1758)	Zebraspringspinne	.	.	P, F
<i>Salticus zebraneus</i> (C.L. KOCH, 1837)		.	.	P, F
<i>Sittipub pubescens</i> (FABRICIUS, 1775)		.	.	P, F
<i>Synageles venator</i> (LUCAS, 1836)		.	.	P, F

#### 4 Bemerkenswerte Arten

Die hier angegebenen weiteren Funde und Meldungen sind dem Atlas der Spinnentiere Europas entnommen (Arachnologische Gesellschaft 2018), Angaben zur Biologie und Ökologie stammen z.T. aus dem Wiki der Arachnologischen Gesellschaft sowie aus eigenen Beobachtungen.

#### *Atypus piceus* (SULZER, 1776) – Tapezierspinne (Abb. 3)

Die Art ist eine von drei Arten der Gattung *Atypus* in Deutschland, den einzigen Vertretern der mygalomorphen Spinnen mit nach vorn gerichteten Cheliceren, zu denen auch die Vogelspinnen gehören.

Von der Tapezierspinne *Atypus piceus* gibt es bisher keine Fundmeldungen aus dem Filstal.

Sie ist eine wärmeliebende Art der südexponierten Trocken- und Halbtrockenrasenrasen, doch gibt es auch zerstreut Funde in Wäldern und Feucht- und Nassgrünland sowie aus dem Siedlungsbereich (Arachnologische Gesellschaft 2018). Jungspinnen nutzen ein Fadenfloß, um sich durch Luftströmungen wegzutragen zu lassen und werden so teilweise weit verdriftet. Finden sie dann zufällig geeignete Standorte, z.B. an Wegböschungen und Gärten, können sie sich dort ansiedeln, sofern ihre Netze nicht häufiger Trittbelastung oder anderen mechanischen Zerstörungen ausgesetzt sind.

In Baden-Württemberg gibt es aktuelle Funde im Südschwarzwald, am Bodensee und im Raum Stuttgart. Die Art ist verbreitet nachgewiesen, aber nirgends häufig, obgleich an idealen Stand-

orten gelegentlich viele Fangschläuche gefunden werden, die aber oft schon älter und nicht besetzt sind. Da die Weibchen fast nie ihren Fangschlauch verlassen und frei laufende Tapezierspinnen demzufolge Männchen sind, die sich zur Paarungszeit auf Weibchensuche begeben, kann man davon ausgehen, dass die Art weiter verbreitet ist, jedoch nur durch gezielte Suche gefunden wird und daher die bisherigen Nachweise nicht ganz repräsentativ sind. Ein Nachweisrückgang an den bekannten Standorten ist feststellbar, sodass die Art auf die Vorwarnliste der Roten Liste aufgenommen wurde (BLICK et al. 2016).

#### ***Scytodes thoracica* (LATREILLE, 1802) – Speispinne (Abb. 4)**

Die wärmeliebende Speispinne kommt bei uns aufgrund der Wintertemperaturen hauptsächlich in Gebäuden vor. Sie zeigt ein hochinteressantes Beutefangverhalten, indem sie kein Fangnetz verwendet, sondern ihre Beutetiere mit einem klebrigen Fangfaden bespuckt, der kleine Insekten und auch andere Spinnen an den Untergrund fesselt. Danach wird die Beute mit einem Giftbiss getötet.

Es gibt bisher etwa 30 Nachweisorte der Art in Baden-Württemberg, die allesamt die Wohnorte von Spinnenforschern und deren nähere Umgebung anzeigen. Es ist daher davon auszugehen, dass die eher unauffällige Speispinne wesentlich weiter verbreitet und nur deshalb wenig nachgewiesen ist, weil kaum jemand darauf achtet. In Gingen gibt es mehrere Nachweise aus unterschiedlichen Gebäuden.

#### ***Argiope bruennichi* (SCOPOLI, 1772) – Wespenspinne (Abb. 5)**

Die Wespenspinne ist eine unserer auffälligsten und schönsten Spinnen. Die wärmeliebende Art mit mediterranem Verbreitungsschwerpunkt und ursprünglich wenigen Populationen in wärmebegünstigten Regionen Deutschlands hat bereits seit den 1970er-Jahren ihr Verbreitungsgebiet nach Norden erweitert und ist in den 1990ern an der Nord- und Ostseeküste Deutschlands angekommen. *Argiope* ist meist auf sonnigen, offenen Standorten mit niedriger bis halbohoher Vegetation und hoher Heuschrecken-Dichte auf trockenem wie feuchtem Untergrund anzutreffen. Es gibt auch Funde im Siedlungsbereich bzw. in Gärten, wenn dort die entsprechenden Bedingungen herrschen. Ab Mai sind Jungspinnen zu beobachten, ab etwa Juli bis August findet man



Abbildung 3. Männchen der Tapezierspinne *Atypus piceus* (SULZER, 1776), gefunden in Gingen an der Fils am 22. Juni 2012.



Abbildung 4. Die ca. 5 mm lange Speispinne *Scytodes thoracica* (LATREILLE, 1802) hat eine leierförmige Zeichnung auf dem Prosoma und geringelte Beine. Hier ein Weibchen.

erwachsene Tiere. Die Männchen sind nur kurze Zeit zur Paarungszeit aktiv und verschwinden bereits nach wenigen Wochen wieder, Weibchen dagegen sind bis in den Herbst hinein bzw. bis zu den ersten Nachtfrost anzutreffen.

Durch ihre Auffälligkeit gibt es recht viele Fundmeldungen aus Baden-Württemberg, und die Wespenspinne ist derzeit nicht gefährdet, doch ist aktuell lokal festzustellen, dass Habitats, die noch vor einigen Jahren zahlreich besetzt waren, inzwischen nur noch wenige oder gar keine Wespenspinnen mehr beherbergen.

#### ***Panamomops mengei* SIMON, 1926**

Die Art ist mit ca. 1,5 mm Körperlänge eine kleine Vertreterin der Zwerg- und Baldachinspinnen (Linyphiidae), für die es keinen deutschen Namen gibt. Sie lebt vorwiegend in der Streu und



Abbildung 5. Ein subadultes Weibchen der Wespenspinne *Argiope bruennichi* (SCOPOLI 1772) in ihrem Fangnetz. Darunter eine Biene als eingesponnene Beute, an der Nistfliegen (Fam. Milichiidae) sitzen. Diese haben sich darauf spezialisiert, sich von der Beute von Spinnen oder anderen Insekten zu ernähren.

im Moos von Laub- und Nadelwäldern, wird aber relativ selten nachgewiesen (SCHIKORA 2015). So ist sie vor allem aus Mittel- und Ostdeutschland bekannt, in Süddeutschland gibt es bisher nur wenige Funde, in Baden-Württemberg sind es nur zwei im nördlichen Teil. Aufgrund der weiten Verfügbarkeit ihrer Lebensräume kann man davon ausgehen, dass die Art derzeit nicht gefährdet ist. Aufgrund der geringen Nachweisdichte können jedoch zu kurzfristigen Bestandsentwicklungen keine Aussagen gemacht werden.

#### ***Steatoda grossa* (C. L. KOCH, 1838)**

Diese Kugelspinne (Theridiidae) wurde bisher in Deutschland nur vereinzelt gefunden, mit einer auffälligen Nachweisballung um Köln (Arach-

nologische Gesellschaft 2018). In Schleswig-Holstein wurde sie 2006 erstmals nachgewiesen (LEMKE 2008). *Steatoda grossa* kommt in unseren Breiten üblicherweise in Häusern vor (LOCKET & MILLIDGE 1953), wurde aber auch schon im Freiland angetroffen (auf einer Heide).

Wenn sie in Deutschland beobachtet wird, dann häufig im oberen, weniger feuchten Bereich von Kanalisationsschächten (JÄGER 1998).

Die Lebenserwartung weiblicher Tiere ist relativ hoch. In Laborverhältnissen lebten Weibchen nach der Reifehäutung noch über 2 Jahre, auch schon von 5 Jahren wurde berichtet (LEVY & AMITAI 1982). Es wird ebenfalls berichtet, dass der Biss von *Steatoda grossa* Bläschenbildung um die Bissstelle und allgemeines körperliches Unwohlsein hervorrufen kann, welches mehrere Tage anhält (JACOBS 2002, siehe auch VETTER et al. 2018). Bisse kommen jedoch äußerst selten vor, da die Tiere nicht aggressiv sind und es sich ausschließlich um Verteidigungsbisse handelt, wenn die Spinne auf bloßer Haut gequetscht wird.

Aus dem südlichen Deutschland gibt es bisher nur zwei Nachweise aus der Pfalz und aus der Gegend um Würzburg, in Baden-Württemberg wurde sie bisher noch nicht entdeckt. In Gingen wurde bereits im Mai 1999 ein adultes Weibchen in einem Wohnhaus gefunden, der Nachweis allerdings nicht publiziert.

#### ***Arctosa lutetiana* (SIMON, 1876)**

Diese Wolfspinnenart lebt in warmen Lebensräumen (NENTWIG et al. 2012), in Bodenstreu und niedriger Vegetation sandiger Lebensräume (ROBERTS 1995), aber auch auf kalkigen und anderen trockenen Untergründen. Sie besiedelt auch Moore und Steppenheiden (WIEHLE 1967) und Moorheidestadien (HOLLE et al. 2005).

In Gingen wurde die Art im Gebiet Brand auf Biotope Nr. 95, einer südexponierten trockenen Wiese mit Heckensaum in Anzahl nachgewiesen. Die bisher veröffentlichten Nachweise (Arachnologische Gesellschaft 2018) stammen allesamt aus Bodenfallen, davon fast 95 % Männchen, die im Mai und Juni auf Weibchensuche sind. Sie ist schon länger aus dem Filstal bekannt, jedoch auf sehr wärmebegünstigte Standorte angewiesen und daher nur punktuell verbreitet.

#### ***Brigittea latens* (FABRICIUS, 1775) (Abb. 6)**

Diese zur Familie der Kräuselspinnen zugehörige kleine Spinne webt ihr Fangnetz im lebenden oder auch abgestorbenen Blattwerk von

Stauden und verschiedenen Büschen, meist am Ende von Zweigen. Mit ihrer schwarz-grauen Färbung und einer maximalen Körperlänge von 3,5 mm ist die Art eher unauffällig, zumal die Tiere mit ihrem Netz Blätter tütenförmig zusammenspinnen und sich in dem dadurch geschützten Bereich aufhalten. In trockenen Dolden ähnelt die Spinne durch ihre kryptische Körperfärbung Pflanzensamen und ist dadurch ebenfalls leicht zu übersehen.

In Baden-Württemberg gibt es bisher zwei Fundorte, einmal im Rheintal nördlich von Karlsruhe und bei Überlingen am Bodensee. Sowohl die bundesdeutsche Rote Liste als auch die für Baden-Württemberg gültige stuft die Art als wahrscheinlich gefährdet ein, da die aktuelle Datenlage keine genaueren Rückschlüsse zulässt.

***Nigma walckenaeri* (ROEWER, 1951) – Grüne Lauerspinne (Abb. 7)**

Wie die vorige Art gehört *Nigma walckenaeri* ebenfalls zu den Kräuselspinnen (Dictynidae). Die Weibchen sind fast ganz grün gefärbt und daher in ihren Gespinsten, die sich meist auf großen Blättern der Vegetation sowie auf Sträuchern befinden, gut getarnt. Aber auch an Gebäuden, Mauern und Fassaden ist die Spinne anzutreffen, wo sie dann durch ihre Färbung ins Auge sticht. Das Prosoma der Männchen ist rotbraun, der übrige Körper ebenfalls grün.

In Baden-Württemberg ist die Grüne Lauerspinne bisher aus drei Regionen bekannt, aus dem Rheintal nördlich von Karlsruhe, der Umgebung von Tübingen sowie von Überlingen und Konstanz.

Laut der Roten Liste ist die Art zwar nicht gefährdet, sie gilt aber überall als selten.

***Drassodes villosus* (THORELL, 1856)**

Diese seltene Glattbauchspinne (Gnaphosidae) ist eigentlich aus trockenen Kieferwäldern bekannt, wo sie sich tagsüber unter Steinen und Rinde aufhält (NENTWIG et al. 2012). Bei den Felsköpfen am Hohenstein fand sich ein Weibchen in der Bodenfalle. Zur Biologie ist nicht viel bekannt. Aus Deutschland sind bisher 25 Nachweise von 23 Orten gemeldet, in Baden-Württemberg gerade mal 3 und zwar von Heidelberg in den 1980er-Jahren, von Pforzheim (noch vor dem 2. Weltkrieg) und aus dem Lenninger Tal (1990er-Jahre). Die bundesdeutsche Rote Liste führt die Art als gefährdet (3) mit abnehmender Bestandentwicklung, in der Baden-Württemberg-Liste ist sie stark gefährdet (2) (NÄHRIG et al. 2003).



Abbildung 6. Die Kräuselspinne *Brigittea latens* (FABRICIUS, 1775) ist mit ihrer dunklen Färbung und einer Körperlänge von 3,5 mm eher unscheinbar. Dieses Männchen ist der dritte Fund in Baden-Württemberg.



Abbildung 7. Mit seiner grünen Körperfärbung ist dieses Weibchen der Grünen Lauerspinne *Nigma walckenaeri* (ROEWER, 1951) auf der Blattunterseite sehr gut getarnt. Das Tier ist ca. 4,5 mm lang.

***Marpissa muscosa* (CLERCK, 1757) – Rindenspringspinne (Abb. 8)**

Mit 8-11 mm Körperlänge ist diese Art eine der größten Springspinnen Europas. Man findet sie häufig an Baumstämmen und Bretterzäunen (BÖSENBERG 1899). Der ursprüngliche Lebensraum ist Baumrinde, vorzugsweise die von Nadelbäumen in Moor- und Heidegebieten. Inzwischen wird sie aber auch häufig an Gebäuden gefunden, auch im Siedlungsbereich. Die Rindenspringspinne ist derzeit nicht gefährdet und scheint ihr Areal aktuell zu erweitern. So gibt es einige neuere Funde aus ganz Baden-Württemberg. Eine verlässliche Einschätzung des Bestandstrends ist jedoch wegen der noch unzureichenden Datenlage nicht möglich.





Abbildung 8. Portrait eines Weibchens der Rindenspringspinne *Marpissa muscosa* (CLERCK, 1757). Mit 8-11 mm Körperlänge ist sie eine unserer größten Springspinnen.

***Ballus chalybeius* (WALCKENAER, 1802) – Käfer-Springspinne (Abb. 9)**

Die Käfer-Springspinne ist eine kleine (2,7-3,6 mm Körperlänge) kurzbeinige Springspinne, die vor allem im weiblichen Geschlecht einem Rüsselkäfer der Gattung *Strophosoma* (Trapezrüssler) ähnelt, wenn sie unbeweglich auf dem Substrat sitzt. In Baden-Württemberg ist *S. melanogrammum* häufig und weit verbreitet (RHEINHEIMER & HASSLER 2010) und lebt in den selben Habitaten wie die Käfer-Springspinne, hauptsächlich

auf Laub- und Nadelbäumen oder Sträuchern. Evtl. ist sein harter Chitinpanzer, der ihn möglicherweise vor einigen Fressfeinden schützt, der Schutzfaktor, der zur Käfer-Mimikry der Springspinnen-Weibchen geführt hat. Die Männchen der Käfer-Springspinne (Abb. 9) ähneln mit ihren verdickten Vorderbeinen und der vom Weibchen abweichenden Färbung eher Pseudoskorpionen. Die Spinne ist in Baden-Württemberg regelmäßig anzutreffen und bisher von rund 35 Messtischblättern bekannt, doch scheinen sich die Nachweise in den wärmeren Gebieten zu konzentrieren. So gibt es bisher keine Nachweise von der Schwäbischen Alb oder aus dem Schwarzwald.

**5 Gesamtbetrachtung**

Trotz großer Anstrengungen der Spinnenforscher und der Arachnologischen Gesellschaft als Fachverband ist die mitteleuropäische Spinnenfaunistik im Vergleich zu anderen Tiergruppen wie Wirbeltiere, Schmetterlinge, bestimmte Käfergruppen, Wildbienen oder weniger artenreiche, doch auffällige Insektenordnungen wie Libellen und Heuschrecken weniger repräsentativ, bezogen auf die Gesamtfläche. Es gibt punktuell Forschungsprogramme, die teilweise umfangreiche Artenlisten bieten, doch sind diese in der Regel regional auf einen kleinen Landschaftsausschnitt beschränkt. Für die 259 Messtischblätter in Baden-Württemberg sind auf 31 noch überhaupt keine Spinnen gemeldet, 134 Rasterfelder tra-



Abbildung 9. Männchen der Käfer-Springspinne *Ballus chalybeius* (WALCKENAER, 1802), erkennbar an den verdickten schwarz-roten Vorderbeinen und dem im hinteren Bereich vom Opisthosoma überdeckten Prosoma (12. Mai 2008 in Gingen).

gen insgesamt weniger als 25 Artnachweise. Die höchsten Artenzahlen liegen für die Messtischblätter TK 25 Nr. 7420 (Tübingen) mit 418 Spezies und TK 25 Nr. 8220 (Überlingen-West) mit 352 Spezies vor. Für Tübingen ist hier der Spitzberg als Untersuchungsgebiet der Universität Tübingen maßgeblich, in Überlingen-West befindet sich der Wohnort eines Spinnenforschers.

Ein weiterer Grund für die vergleichsweise spärliche Bearbeitung der Spinnenfauna mag darin begründet sein, dass es insgesamt zu wenige Spinnenforscher gibt. Bei ökologischen Untersuchungen und Umweltgutachten, die als Standard oft mit der Bodenfallenmethode arbeiten, gelten die Spinnen meist nur als „Beifänge“, da der Fokus auf anderen Arthropodengruppen liegt, meist Laufkäfer oder auch Ameisen. Die erfassten Spinnen werden meist nur dann ausgewertet, wenn ein Arachnologe im Forscherteam ist oder wenn einer zufällig von den Untersuchungen hört und sich für das Material interessiert. Dabei bieten Spinnen dadurch, dass sie in nahezu allen terrestrischen Lebensräumen mit teilweise besonderen ökologischen Ansprüchen vorkommen, eine höchst interessante Indikatorfunktion, die wichtige Rückschlüsse auf den Zustand eines Habitats und dessen biotische und abiotische Bedingungen erlauben.

Mit aktuell 992 bodenständigen Spinnenarten in Deutschland (738 in Baden-Württemberg, BLICK et al. 2016 + einer handvoll Neunachweisen in den letzten 2 Jahren) bringen sie auch eine ausreichend hohe Artendiversität mit, um entsprechend differenzierte Aussagen treffen zu können. Dabei gelten jedoch nur etwa die Hälfte der Arten als mehr oder weniger häufig.

Für das Messtischblatt TK25 Nr. 7324 (Geislingen an der Steige-West), in dem die Gemarkung Gingen liegt, gibt es derzeit 86 Artmeldungen, im benachbarten Blatt Nr. 7325 (Geislingen an der Steige-Ost) gerade mal eine (die Glattbauchspinnne *Zelotes subterraneus*). Durch die vorliegende Untersuchung kommen weitere 89 auf Nr. 7324 hinzu. Für unser Rasterfeld liegen demnach 175 Artnachweise vor und es gibt derzeit nur 24 Messtischblätter in Baden-Württemberg, die eine höhere Zahl aufweisen.

Die Ergebnisse aus den Bodenfallenfängen der Gingener Biotopkartierung basieren auf den Fängen in 7 Habitaten, die zwar als repräsentativ ausgewählt wurden, die jedoch bei weitem nicht das ganze Spektrum auf der Gemarkung abdecken. Außerdem erfassten die Fänge nur den Frühjahrs- und Sommeraspekt, im Herbst

und in den Wintermonaten wurde nicht gefangen. Es ist deshalb zu erwarten, dass sich bei weiteren Untersuchungen das Artenspektrum noch erhöhen wird, vor allem um die landesweit häufigen und regelmäßig gefundenen Spezies. Es ist allerdings auch durchaus noch der Nachweis seltener Arten möglich, wenn in entsprechenden Habitaten und auf Sonderstandorten gesucht wird.

Für die Spinnenfauna gilt dasselbe wie für alle anderen Tier- und auch Pflanzengruppen. Ein wirksamer Schutz zum Erhalt der Artenvielfalt ist ausschließlich mit dem Erhalt der Lebensräume in ihrer ursprünglichen und standortgerechten Ausstattung möglich. Jede Nutzungsänderung, sofern sie nicht gezielt zur Erhöhung der Artenvielfalt durchgeführt wird, muss zwangsläufig zu einem Artenverlust führen, der in unserer nivellierten und vereinheitlichten Kulturlandschaft, die zudem von einer kaum überschaubaren Menge von Fremdstoffen aus der Luft, durch Einschwemmung oder direkte Ausbringung überflutet wird, auch durch gezielte Artenschutzmaßnahmen kaum mehr ausgleichend werden kann. Das Reservoir an Sonderstandorten und ungestörten Rückzugsgebieten von denen aus Flächen wiederbesiedelt werden könnten, ist nahezu erschöpft, und es ist dringend geraten, diese wenigen Flächen in ihrem Zustand zu erhalten, zu erweitern und aus dem Artenschutzaspekt heraus aufzuwerten.

#### Literatur

- Arachnologische Gesellschaft (2018): Atlas der Spinnentiere Europas, <https://atlas.arages.de>, Stand 4.5.2018.
- Arachnologische Gesellschaft (2018): Wiki der Arachnologischen Gesellschaft e. V., <https://wiki.arages.de>, Stand 4.5.2018.
- BELLMANN, H. (2001): Kosmos-Atlas Spinnentiere Europas. – 304 S.; Stuttgart (Frankh-Kosmos).
- BLICK, T., FINCH, O.-D., HARMS, K. H., KIECHLE, J., KIELHORN, K.-H., KREUELS, M., MALTEN, A., MARTIN, D., MÜSTER, C., NÄHRIG, D., PLATEN, R., RÖDEL, I., SCHEIDLER, M., STAUDT, A., STUMPF, H. & TOLKE, D. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnen (Arachnida: Araneae) Deutschlands. – In: GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & RIES, M. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (4): 383-510. – Münster (Landwirtschaftsverlag).
- BÖSENBERG, W. (1899): Die Spinnen der Rheinprovinz. – Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der

- preussischen Rheinlande und Westphalens **56**: 69-131; (Stuttgart).
- Google Maps (2018): Gemarkung Gingen. – <https://www.google.de/maps/place/Gingen+an+der+Fils/@48.6586496,9.7738708,13.85z/data=!4m5!3m4!1s0x47990a8fd933703b:0x41ffd3c8d092cb0!8m2!3d48.6588845!4d9.7821334>, Stand Mai 2018.
- HOLLE, T., ALLERS, M.-A., BRANDT, T., BRUNS, T., HOMANN, U., LEMKE, M., ROHTE, O., VOIGT, N. & FINCH, O.-D. (2005): Zur aktuellen Kenntnis der Spinnenfauna (Araneae) des Naturparks „Steinhuder Meer“, Niedersachsen. – *Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover* **147**: 113-134.
- JACOBS, S. (2002): False Black Widow (*Steatoda grossa*). Webseite der Pennsylvania State University, S. 1: <https://ento.psu.edu/extension/factsheets/false-black-widow>, Stand Mai 2018.
- JÄGER, P. (1998): Weitere Funde von *Nesticus eremita* (Araneae: Nesticidae) mit Angaben zur Taxonomie im Vergleich zu *N. cellulanus*. – *Arachnologische Mitteilungen* **15**: 13-20.
- LEMKE, M. (2008): Bemerkenswerte Spinnenfunde (Araneae) aus Schleswig-Holstein der Jahre 2004 bis 2007. – *Arachnologische Mitteilungen* **35**: 45-50.
- LEVY, G. & AMITAI, P. (1982): The Cobweb Spider Genus *Steatoda* (Araneae, Theridiidae) of Israel and Sinai. – *Zoologica Scripta* **11**(1): 13-30.
- LOCKET, G. H. & MILLIDGE, A. F. (1953): *British Spiders – Vol. II.* – Ray Society: 449 S.
- NÄHRIG, D., KIECHLE, J. & HARMS, K. H. (2003): Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. – In: NÄHRIG, D. & HARMS, K. H.: Rote Listen und Checklisten der Spinnentiere Baden-Württembergs. – Karlsruhe (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg). – *Fachdienst Naturschutz. Naturschutz-Praxis: Artenschutz* **7**: 7-162.
- NENTWIG W., BLICK, T., GLOOR, D., HÄNGGI, A. & KROPP, C. (2012): *Araneae, Spinnen Europas (Bestimmungsschlüssel).* – Universität Bern. <https://araneae.unibe.ch>, Stand Mai 2018.
- RHEINHEIMER, J. & HASSLER, M. (2010): *Die Rüsselkäfer Baden-Württembergs.* – *Fachdienst Naturschutz-Spectrum. Themen, Band 99*: 944 S. (Verlag Regionalkultur).
- ROBERTS, M. J. (1995): *Collins Field Guide. Spiders of Britain & Northern Europe.* – 383 S; Harper Collins Publishers Ltd.
- SCHIKORA, H.-B. (2015): *Die Webspinnen des Nationalparks Harz.* – *Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 13*: 1-371.
- VETTER, R. S., STOECKER, W. & DART, R. (2018): *Envenomations by Widow, Recluse, and Medically Implicated Spiders.* – In: GOPALAKRISHNAKONE, P., VOGEL, C.-W., SEIFERT, S. A., & TAMBOURGI, D. V. (eds.): *Clinical Toxinology in Australia, Europe, and Americas*: 379-412. DOI: 10.1007/978-94-017-7438-3\_74.
- WIEHLE, H. (1967): Beiträge zur Kenntnis der deutschen Spinnenfauna V (Arach., Araneae). – *Senckenbergiana Biologica* **48** (1): 1-36.
- WIKIPEDIA (2018): *Baden wuerttemberg template.* – [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Baden\\_wuerttemberg\\_template.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Baden_wuerttemberg_template.svg), Stand Mai 2018.

# Die Blockhalden-Stachelwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH) (Araneae: Lycosidae) im Nordschwarzwald

LAURA KASTNER, FRANZISKA MEYER, UTE GEBHARDT, MATTHIAS AHRENS, JÖRN BUSE & HUBERT HÖFER

## Kurzfassung

Blockhalden zählen zu den letzten Urhabitaten Mitteleuropas. Im Rahmen einer Masterarbeit wurden sieben Blockhalden im Nationalpark Schwarzwald und sechs nahe gelegene Halden außerhalb der Schutzzone hinsichtlich ihrer Eignung als Habitat für die Blockhalden-Stachelwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH, 1875) untersucht. Die untersuchten Halden wurden aufgrund unterschiedlicher Lage, Exposition und Geologie ausgewählt und werden ausführlich beschrieben. In jeder Untersuchungsfläche wurden 10 Bodenfallen oberflächlich zum Fang der laufaktiven Spinnen in verschiedenen Haldenbereichen ausgebracht. An den Fallenstandorten wurden Umweltvariablen wie Beschattung, höhere Vegetation, Moos- und Flechtenbedeckung der Blöcke sowie Totholz- und Feinmaterialvorkommen aufgenommen. *A. norvegica sudetica* konnte entgegen der Erwartung in allen Halden nachgewiesen werden und war die am häufigsten gefangene Spinnenart in allen Blockhalden. Von Juni bis September 2017 wurden 969 Blockhalden-Wolfspinnen, davon 323 Männchen, 299 Weibchen und 347 Jungtiere gefangen. An allen adulten Tieren wurde die Körperlänge gemessen und daraus über Regressionen ihre Biomasse berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass die als Eiszeitrelikt aufgefasste Laufspinnenart mobil genug ist, alle luftdurchzogenen Blockhalden in der Region zu besiedeln, auch in der Waldmatrix isoliert gelegene und sogar rezent entstandene, durch Sturmwurf freigelegte Blockhalden. Die umfangreichen Daten zum Vorkommen der markanten Blockhalden-Wolfspinne im Nordschwarzwald stellen einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Ökologie und Verbreitung der Art sowie zur Beurteilung der peri- und postglazialen Entstehung der Blockhalden und ihrer Dynamik in jüngerer Zeit dar.

**Schlüsselwörter:** Blockhalden, Bodenfallen, Glazialrelikt, Nationalpark Schwarzwald, Spinnen

## Abstract

**The spiny scree wolf spider *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH) (Araneae: Lycosidae) in the northern Black Forest**

Screes belong to the last pristine habitats in Central Europe. Several of those are located in the new National Park in the northern Black Forest, but were still not explored scientifically. Seven screes in the Black Forest National Park and six neighbouring screes out-

side the Park were studied with the aim to assess their habitat suitability for *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH, 1875) – the spiny scree wolf spider. The studied sites were selected to represent different geology, size, altitude and exposition of the screes and were described accordingly. Spiders were sampled with 10 pitfall traps installed in different sections of each scree site. For every trap-surrounding area environmental variables, i.e. shading, cover of higher plants, moss, lichen, dead wood and fine debris were recorded. Contrary to the expectation, *A. norvegica sudetica* was found in all studied screes and represented the dominant spider species in this particular habitat. In total, 969 specimens (323 males, 299 females, 347 juveniles) were caught in traps between June and September 2017. The body length of all adults was measured and used for biomass estimation. Results show that the supposed ice age relict species is mobile enough to populate all naturally air-conditioned screes in the region, including isolated sites in the forest matrix and recently eroded block congregations in windthrow areas. The comprehensive data on the presence and activity of this conspicuous spider species not only enhance the knowledge of the ecology and distribution of the species but also contribute to the comprehension of the peri- and post glacial history and recent dynamics of the screes in the northern Black Forest.

**Keywords:** Black Forest National Park, glacial relict, pitfall traps, scree slopes, spiders

## Autoren

LAURA KASTNER, FRANZISKA MEYER, UTE GEBHARDT, MATTHIAS AHRENS, HUBERT HÖFER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe; E-Mail: laura.kastner@smnk.de  
JÖRN BUSE, Nationalpark Schwarzwald, Fachbereich 2: Ökologisches Monitoring, Forschung und Artenschutz, Kniebisstraße 67, D-72250 Freudenstadt; E-Mail: joern.buse@nfp.bwl.de

## Einleitung

### Blockhalden – Relikte der eiszeitlichen Vergangenheit

Europas Landschaften des 21. Jahrhunderts sind durch die Jahrtausende lange Besiedlung und Nutzung durch Menschen geprägt. Ackerbau und

Viehzucht haben gravierende Spuren hinterlassen, so dass von den Wäldern, die Europa einst überzogen, nur wenig übrig geblieben ist. Diese Veränderungen sind auch in den europäischen Mittelgebirgen wie Schwarzwald, Odenwald, Fichtelgebirge und Riesengebirge sichtbar. Auch Biotope, die heute unter Naturschutz stehen, wie z.B. die Grinden im Nordschwarzwald, sind einst durch menschliche Nutzung (Abholzung zur Beweidung) entstanden. In dieser fast völlig vom Mensch veränderten Landschaft gibt es nur noch an wenigen Stellen Reste einer „Urlandschaft“ und Lebensräume, die seit dem Rückzug der Gletscher am Ende der letzten Kaltzeit nahezu unverändert überdauern konnten. Dazu gehören Blockhalden – steile, schwer zugängliche und weitgehend vegetationslose Anhäufungen von groben Gesteinsblöcken unterschiedlicher Größe, an denen bis heute nur ein geringes Nutzungsinteresse besteht (LÜTH 1993). Blockhalden im engeren Sinn sind charakterisiert durch ein tiefreichendes luftdurchströmtes Lückensystem und das Fehlen von Feinmaterial bzw. Boden substrat in den Gesteinszwischenräumen (GUDE & MÄUSBACHER 1999; MOLEND 1999). Blockhalden bilden sich vor allem aus schwer verwitternden Gesteinen wie Granit, Gneis oder auch Buntsandstein. Im Schwarzwald geht die Entstehung solcher Gesteine auf die variszische Gebirgsbildung vor ca. 280 bis 305 Millionen Jahren – im Jungpaläozoikum zurück. Durch die Kollision der Urkontinente Gondwana und Laurussia hob sich damals das Variszische Gebirge, dessen Reste die heutigen Mittelgebirge wie z.B. das Rheinische Schiefergebirge, der Taunus, der Odenwald und eben auch der Schwarzwald darstellen. Während der Orogenese wurden vorhandene Gesteine in Gneis umgewandelt, gleichzeitig bildeten sich Granite aus glutfüssigen Schmelzen, die in der Erdkruste erkalteten und später an die Erdoberfläche gelangten. Die Abkühlung des Magmas führte zu Schrumpfungsrissen, was im Zusammenhang mit tektonischen Vorgängen die Ausbildung eines mehr oder weniger rechtwinkligen Kluftsystems zur Folge hatte. Dieses Kluftsystem war entscheidend für die Blockbildung, da entlang der Kanten und Risse Wasser eindrang und in den Kaltzeiten durch Frostsprengung durch wechselndes Gefrieren und Tauen Blöcke vom Nährfels lösen konnte. Außerdem löste Wasser vor allem in den Warmzeiten Minerale aus dem Gestein. So wurden im Verlauf der allmählichen Verwitterung aus eckigen Felsen abgerundete Blöcke (Wollsackverwitterung),

die an steilen Hängen nach unten eine Halde großer abgerundeter Felsblöcke bildeten. Tauwasser und Niederschläge sowie starkes Gefälle am Hang führten zur Auswaschung des feineren Verwitterungsschuttes und verhinderten dauerhaft die Anhäufung von organischem Material (Pflanzenreste) und damit eine Bodenbildung (GUDE & MÄUSBACHER 1999). Solche klassischen Blockhalden entstanden vor allem aus Graniten, Anatexiten und Orthogneisen (MOLEND 1996). Dagegen stellen die Buntsandsteinhalden im Nordschwarzwald eine Besonderheit dar, über deren Entstehung in der Literatur allerdings wenig zu finden ist (TRUNKO 2000; GENSER 2004). Häufige Frostwechsel bei gleichzeitiger Sonnenbestrahlung führten auch hier zur Sprengung des Gesteins, Wind und reißende Flüsse trugen zur Gestaltung der Blockhalden bei. Solche Klimaverhältnisse waren in Mitteleuropa bis zum Ende der letzten Kaltzeit vor 11.700 Jahren weiträumig zu finden (BENDA 1995, KLOSTERMANN 2009). Zu dieser Zeit bedeckten Gletscher große Teile von Nordeuropa und die Alpen. Auch der Südschwarzwald und die südlichen Vogesen waren von lokalen Gletschern bedeckt. In den Höhen des Nordschwarzwaldes bildeten sich Firnkappen – für die Ausbildung von echten Gletschern gibt es keine Belege (GEYER, NITSCH & SIMON 2011). Ob auch heute unter rezenten Klimaverhältnissen durch Erosion von Nährfelsen in Mittelgebirgslagen Blockhalden in situ entstehen, scheint nicht ganz sicher, zumindest verlief eine Genese deutlich langsamer als zu den Klimabedingungen der Kaltzeiten (LÜTH 1993; MOLEND 1996). Rezente Verwitterung führt eher zur Anreicherung von Schutt, der wiederum die Vegetationsdecke fördert. Schutthalden unterscheiden sich durch die Größe der Gesteinsfraktion von Blockhalden (kleinstückiger, scherbiger Schutt überwiegt). Außerdem findet sich in den Lücken mehr feinkörniges Material, sodass die Luftdurchströmung stark behindert ist. Zu beobachten ist jedoch die rezente Freilegung von Gesteinsblöcken durch Erosion der Bodendecke nach Sturmwurf in Bereichen, die bisher von Wald bedeckt waren.

Heute sind offene Blockhalden außeralpin nur noch an einzelnen Stellen der Mittelgebirge, meist mehr oder weniger isoliert in einer Waldmatrix erhalten und stellen damit disjunkte Lebensräume (Relikte) dar. Sie unterscheiden sich trotz der charakteristischen Gemeinsamkeiten (ULLMANN 1960, LÜTH 1993) durch ihre Genese, das Gestein, die Exposition, Inklination (Hang-

neigung) und Ausdehnung, Faktoren, die wiederum das Haldenklima bestimmen. Jede Halde ist in ihrer durch die Blockgröße und Hangneigung bestimmten Gestalt sowie in ihrer Flora und Fauna nahezu einzigartig. Darum ist es besonders interessant, welche Arten in Blockhalden vorkommen, welche auf Blockhalden im engeren Sinn beschränkt sind und wie solche Arten rezent verbreitet sind.

Die besondere Morphologie der Blockhalden führt zu speziellen klimatischen Bedingungen in der Halde und zu stark zonierten Kleinstlebensräumen mit unterschiedlichem Mikroklima (LÜTH 1993). Auf den sonnenexponierten Gesteinsoberflächen heizt sich die Halde stark auf, während in den luftdurchströmten Lücken auch im Hochsommer kühlere Temperaturen vorherrschen. In der Tiefe kann es zu einem höhlenartigen Klima kommen (MÖSELER & WUNDER 1999). Neben großen Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht gibt es auch Unterschiede zwischen Winter und Sommer. Besonders wenn sich durch den lückigen Aufbau ein Windröhrensystem bildet, weisen die Halden ein ganz spezielles saisonales Mikroklima auf. Kaltluftflüsse im Inneren der Halde treten am Haldenfuß an die Oberfläche und führen zu einem Kaltluftaustritt in den Sommermonaten. Im Winter tritt dagegen vermehrt warme Luft aus den Lücken aus und kann zu permanent schneefreien Stellen führen (MOLENDÁ 1996). Die Luftströmung wird von Exposition, Größe und Höhenausdehnung der Blockhalde beeinflusst. Auch die Ausdehnung nach innen, also die Größe und Tiefe der Hohlräume sowie die innere Oberfläche des Haldenkörpers in der Form eines kommunizierenden Spaltensystems spielt dabei eine große Rolle. Wichtig ist auch die Wärmekapazität des Gesteins.

### Flora und Fauna

Höhere Vegetation, insbesondere Baumbewuchs kann sich meist gar nicht auf Blockhalden entwickeln, weil sich Feinmaterial und besonders Humus zwischen großen Blöcken nicht bilden und halten kann und mit ihm auch Keimlinge vom Regen immer wieder weggespült werden. Ein weiterer Grund für die Limitation der Flora sind die besonderen Klimabedingungen auf den Blockhalden. Nur wenige höhere Pflanzen können unter den extremen Temperaturschwankungen und zeitweiser Trockenheit überleben. Wo sich Humus ansammeln kann, bilden sich kleinere Vegetationsinseln mit z.B. Heidelbeere, Eberesche oder (Karpaten-) Birken. Algen,

Moose und Flechten können sich dagegen in ungestörten Blockhalden etablieren, ihr Deckungsgrad variiert aber je nach Standort stark. Hohe Deckungsgrade (auf kalkfreiem Gestein) erreicht z.B. das auffällige Zottige Zackenmützenmoos *Racomitrium lanuginosum* (HEDW.) BRID. An stärker beschatteten Stellen in Halden und im Übergang zum Wald findet sich aber auch das Schöne Frauenhaarmoos *Polytrichum formosum* HEDW. (LÜTH 1993).

Auch für die Fauna stellen Blockhalden einen extremen, aber vielgestaltigen Lebensraum dar. Die Bandbreite reicht von heißen, trockenen Bereichen auf der Haldenoberfläche bis zu dunklen, feuchten und kühlen Bereichen im Haldeninneren. Dort leben typische Höhlenarten wie die Höhlenradnetzspinne *Meta menardi* (LATREILLE, 1804). Typische und ausschließliche Blockhaldenbewohner unter den Insekten sind z.B. die Spinnenförmige Schneemücke *Chionea araneoides* DALMAN, 1816, der Winterhaft *Boreus* spp. (Mecoptera) sowie mehrere Käferarten wie der Blockhalden-Nestkäfer *Choleva lederiana lederiana* REITTER, 1902, der Schlanke Bartläufer *Leistus piceus* (FROELICH, 1799) (FRITZE & BLICK 2010) oder der Berg-Bartläufer *Leistus montanus* STEPHENS, 1827 (FRITZE & HANNIG 2010). Auffallende Bewohner der Blockhalden sind auch die Felsenspringer (*Machilis* sp., Archaeognatha). Auch unter den Webspinnen (Araneae) gibt es Arten, die ausschließlich in Blockhalden oder Felscheiden vorkommen, z.B. die Baldachinspinnen (Linyphiidae) *Bathyphantes eumenis buchari* RŮŽIČKA, 1988 und *Lepthyphantes notabilis* KULCZYŃSKI, 1887, und die Blockhalden-Stachelwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH, 1875) (FRITZE & BLICK 2010).

Viele Pflanzen und Tierarten der Blockhalden werden als Glazialrelikte bezeichnet. Beispiele für Periglazialrelikte – Spinnenarten, die während der Kaltzeiten in nicht vom Gletschereis bedeckten Gebieten verbreitet waren und rezent nur an klimatisch ähnlichen Standorten noch vorkommen, sind die Alpen-Sackspinne *Clubiona alpicola* KULCZYŃSKI, 1882 und die Felsen-Springspinne *Sittisax saxicola* (C. L. KOCH, 1846) (FRITZE & BLICK 2010). Beide Arten sind im Nationalpark Schwarzwald bereits nachgewiesen worden. Häufig handelt es sich bei Periglazialrelikten um ausbreitungsschwache Arten, die auf Reliktstandorte beschränkt bleiben und nur schwer neue Areale besiedeln können. Postglazialrelikte sind boreomontan verbreitete Arten, die unter heutigen Klimabedingungen in



unseren Breiten nur noch in Relikthabitaten vorkommen, die sie zumindest teilweise postglazial besiedelt haben. Beispiele unter den Spinnen sind die auch im Nordschwarzwald (in Grinden und Blockhalden) nachgewiesenen Arten *Clubiona kulczynskii* LESSERT, 1905, *Rugathodes bellicosus* (SIMON, 1873), *Anguliphantes tripartitus* (MILLER & SVATON, 1978) und die bereits erwähnte *Lepthyphantes notabilis* KULCZYŃSKI, 1887 (FRITZE & BLICK 2010). Wenn ausbreitungsfähige Arten, wie die meisten Baldachin- und Zwergspinnen, die sich am Fadenfloß verdriften lassen, oder auch mobile Laufspinnen, wie z.B. die Wolfspinnen, auf Reliktstandorte wie Blockhalden beschränkt sind, deutet das auf ökologische Ursachen für die Limitierung des Vorkommens hin.

#### Die Blockhalden-Stachelwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* (L. KOCH, 1875)

Die Gattung *Acantholycosa* gehört zur artenreichen Familie der Wolfspinnen (Lycosidae: 124 Gattungen, 2419 Arten, World Spider Catalog 2018), die mit der Ausbreitung von Gräsern und der Dominanz von Grasland seit dem Miozän eine Radiation erfahren haben und heute als typische Offenland-/Graslandspinnen gelten (JOCQUÉ & ALDERWEIRELDT 2005). Von den 29 Arten der Gattung sind bis auf eine nordamerikanische alle im nördlichen Eurasien (paläarktisch) verbreitet. Ihre Vertreter sind mittelgroße (7-10 mm Körperlänge), langbeinige Tiere. Das Verbreitungsgebiet der Nominatart *A. norvegica* (THORELL, 1872) erstreckt sich über die gesamte Paläarktis, *A. norvegica sudetica* kommt ausschließlich in Mitteleuropa in Blockhalden vor (KROPF 1999; NENTWIG et al. 2018). Die Unterart ist leicht von allen anderen einheimischen Wolfspinnenarten durch ihre Größe, charakteristische Zeichnung und besonders die Bestachelung der Vordertibien (5 ventrale Stachelpaare, s. Abb. 1) zu unterscheiden. In Deutschland wurde sie bisher am Hohen Meißner, im Harz, im Hunsrück, in der Rhön, im Fichtelgebirge, im Bayerischen Wald und im Südschwarzwald in Höhen von 350 m bis 1050 m ü. NN, vermeintlich an ehemaligen Gletscherrändern, nachgewiesen (HOMANN 1951, MOLENDÁ 1996, KROPF 1999, LOCH 2002, FRITZE & BLICK 2010, SCHIKORA 2015). Diese Vorkommen weisen auf Periglazialrelikte (MOLENDÁ 1996) und nachkaltzeitlich von der Hauptart isolierte Populationen (KROPF 1999, FRITZE & BLICK 2010) hin. Vorkommen in ehemals devastierten Gebieten im Harz (MOLENDÁ 1996) weisen bereits auf die

Fähigkeit zur postglazialen Neubesiedlung geeigneter Habitate hin (KROPF 1999).

Die Blockhalden-Wolfspinnen exponieren sich an sonnigen Tagen auf der Oberfläche der Blöcke der Sonne, hier fallen besonders die Weibchen mit ihrem türkis-blauen Eikokon (Abb. 2) auf. Sonst sind die Spinnen durch ihre kontrastreiche



Abbildung 1. Weibchen von *Acantholycosa norvegica sudetica* mit gut sichtbarer Bestachelung. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 2. Weibchen mit Eikokon. – Foto: L. KASTNER.



Abbildung 3. Männchen der Blockhalden-Stachelwolfspinne. – Foto: H. HÖFER.

Zeichnung auf den Steinen sehr gut getarnt. Bei Störung verschwinden sie blitzschnell im Lückensystem (SCHIKORA 2015). Die Männchen sind etwas kleiner, aber langbeiniger (Abb. 3). Am besten untersucht ist die Art im Fichtelgebirge, wo sie auf der Haldenoberfläche und in angrenzenden Felsheiden häufig und besonders aktiv war, dagegen an Felsstandorten, in Blockwald und in beschatteten Blockhalden fehlte und auch in rezent durch Absterben von Bäumen bzw. Wald freigestellten und künstlichen Halden nicht nachgewiesen werden konnte (FRITZE & BLICK 2010).

### Material und Methoden

#### Untersuchungsgebiet, Lage und Naturraum

Die untersuchten Blockhalden liegen alle im nördlichen Schwarzwald, im Naturraum Grindenschwarzwald, der ungeachtet der namengebenden waldfreien Hochflächen der walddreichste Teil des Nordschwarzwalds ist (SCHENKEL 2000). Der Schwarzwald erstreckt sich im Südwesten Deutschlands von Karlsruhe und Pforzheim im Norden bis Lörrach-Waldshut im Süden. Mit einer Größe von ca. 6.000 km<sup>2</sup> und einer Höhe von bis zu 1.490 m über NN ist er das größte zusammenhängende Mittelgebirge Deutschlands. Der Nordschwarzwald umfasst ein Höhenspektrum von 150 m in den Tälern bis 1.164 m am Gipfel der Hornisgrinde. Die Niederschläge reichen von ca. 1.000 mm (Randgebiete) bis 2.000 mm (Hornisgrinde, Kniebis). Das Grundgebirge des Schwarzwalds besteht aus Granit und Gneis, wird aber vor allem im Nordschwarzwald von Buntsandstein überdeckt (HOLZ & PHILIPPI 2000, TRUNKO 2010).

Von den 13 untersuchten Halden (Tab. 1) liegen sieben innerhalb des 2014 eingerichteten Nationalparks Schwarzwald, sechs entlang des zentralen Kamms im südlichen Teil des Parks (Ruhestein), eine Halde im nördlichen Teil (Ochsenkopf). Knapp außerhalb des Nationalparks liegen die Halde am Seibelseckle und die Halde im Gebiet der Hornisgrinde. Vier Halden liegen unterhalb der westlichen Nationalparkgrenze bei Seebach bzw. Ottenhöfen (Abb. 4). Die Halden befinden sich in Höhen von 640 m bis 1.070 m ü. NN und innerhalb eines Gebiets von ca. 40 km<sup>2</sup>. Mit zwei Ausnahmen (OK, SB2) liegen alle Halden auf der spätglazial ausgeräumten Westabdachung des Schwarzwalds, teilweise im Bereich, in dem Granite und Gneise des kristallinen Grundgebirges an die Oberfläche treten (SE), teilweise im Bereich des Deckgebirges mit Gesteinen des Rotliegend und Buntsandsteins.

Die Auswahl der untersuchten Halden wurde mit Unterstützung der Wissenschaftler des Nationalparks unter den folgenden Kriterien vorgenommen: unterschiedliche Geologie (Rhyolith, Granit, Sandstein), Halden- und Blockgröße, Höhenlage und Exposition. Bereits bekannte Vorkommen der untersuchten Art, z.B. am Melkereikopf, am Altsteigerskopf, in einer Halde bei Seebach und am Karlsruher Grat sollten mit systematisch erhobenen Daten belegt werden, ebenso wie das erwartete Fehlen der Art, z.B. in der isolierten Halde am Ochsenkopf, an jüngeren Halden am Seibelseckle oder stärker beschatteten Halden bei Seebach.

Zur Charakterisierung der Halden in Hinblick auf ihre Eignung als Habitat für die Blockhaldenwolfspinne wurden verschiedene Lage- und Standortvariablen aufgenommen. Höhenlage, Hangneigung, Blockgrößen und Beweglichkeit der Steine wurden durch Messungen (Kompass, GPS, Maßband) und Beobachtungen im Feld erfasst. Angaben zur Geologie beruhen auf Gesteinsproben. Größe der Halde, Isolation und Exposition sowie Deckungsgrad der höheren Vegetation und größere Totholzstücke wurden aus Luftbildern unter Verwendung von Google Earth Pro erfasst und vor Ort mit eigenen Beobachtungen oder Messungen (z.B. Größe, Vegetation, Totholz) abgeglichen. Temperaturmessungen (stündlich) wurden an den Haldenoberflächen und teilweise im Lückensystem mit Loggern (LogTag Trix-16) über den gesamten Fangzeitraum vorgenommen (Abb. 5, 9, 10).

SIMONE LANG und MATTHIAS AHRENS (SMNK) haben während einer eintägigen Exkursion Moose und Flechten in den drei Seebach-Halden, am Ochsenkopf und in den Halden am Seibelseckle aufgenommen.

#### Erfassung der Spinnen

Um Vorkommen von *A. norvegica sudetica* in den Halden zu erfassen, wurden in jeder Untersuchungsfläche 10 Bodenfallen installiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass die unterschiedlichen Bereiche Haldenkopf, Haldenfuß, eigentliche Halde sowie die stärker (häufiger) beschatteten Ränder mit Fallen bestückt waren. Die Abstände zwischen einzelnen Fallen variierten entsprechend der unterschiedlichen Größe und Form der einzelnen Halden, lagen aber immer zwischen 10 und 20 m. Um den Geländebedingungen gerecht zu werden und die Blockhalden-Wolfspinne möglichst sicher nachzuweisen, wurden drei verschiedene Bodenfal-

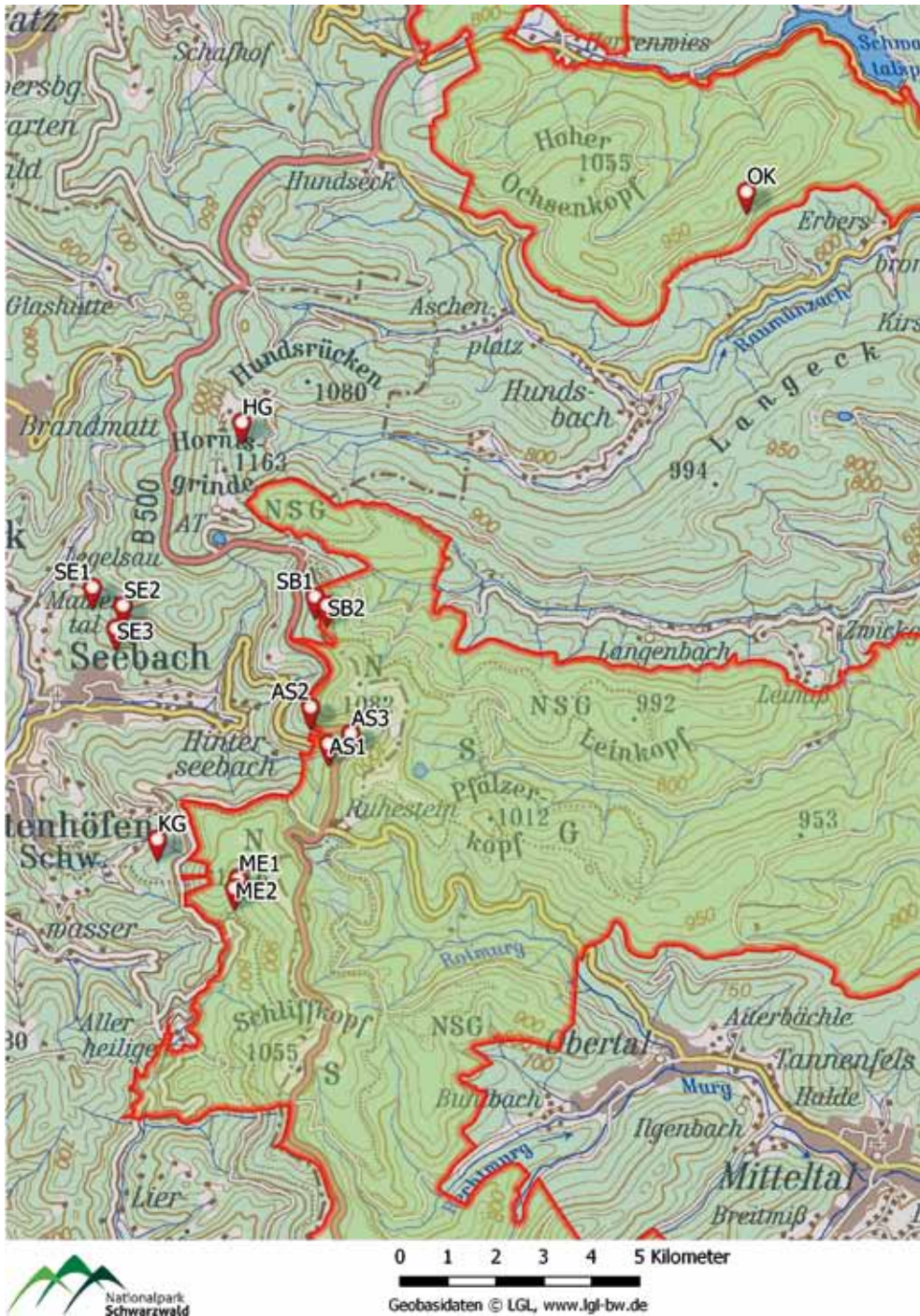


Abbildung 4. Lage der 13 untersuchten Blockhalden im Nordschwarzwald (rote Linien = Außengrenzen des Nationalparks).



Tabelle 1. Lage und Ausprägung der untersuchten Blockhalden im Nordschwarzwald; NP – Lage in der Schutzzone des Nationalparks, Breiten- und Längenkoordinaten in dezimalen Grad (WGS 84), Höhe in m ü. NN, Exp. – Exposition (aus Google), Neigung in Grad, Fläche – Haldengröße in m<sup>2</sup>.

Gebiet/Halde	Kürzel	NP	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Höhe m ü. NN	Exp.	Neigung	Gestein	Fläche
Karlsruher Grat	KG	nein	48,56	8,19	630	S	35°	Rhyolith	730
Seebach 1	SE1	nein	48,59	8,18	680	S	30°	Granit	15.000
Seebach 2	SE2	nein	48,59	8,18	710	N	40°	Granit	560
Seebach 3	SE3	nein	48,59	8,18	710	SSW	30°	Granit	1.000
Altsteigerskopf 1	AS1	ja	48,57	8,22	860	S	30°	Sandstein, Granit	1.550
Altsteigerskopf 2	AS2	ja	48,58	8,22	930	W	30°	Sandstein, Granit	4.500
Altsteigerskopf 3	AS3	ja	48,57	8,23	930	S	40°	Sandstein, Granit	1.070
Ochsenkopf 1	OK	ja	48,64	8,30	930	S	45°	Sandstein	3.000
Melkerekopf 1	ME1	ja	48,56	8,20	972	S	30°	Sandstein	1.600
Melkerekopf 2	ME2	ja	48,55	8,20	946	S	25°	Sandstein	1.200
Seibelseckle 1	SB1	nein	48,59	8,22	1.048	S	15°	Sandstein	730
Seibelseckle 2	SB2	ja	48,59	8,22	1.035	O	30°	Sandstein	600
Hornisgrinde	HG	nein	48,61	8,20	1.070	S	45°	Sandstein	1.400

lentyphen verwendet. Typ 1 waren handelsübliche Joghurtbecher von 250 ml Fassungsvermögen (6 cm Öffnungsdurchmesser), die entweder bis zum Rand in vorhandenes Substrat eingegraben (Abb. 6, 7) oder in Spalten zwischen Blöcken (Abb. 13) verkeilt wurden. Dieser klassische Fallentyp konnte am Rand oder in Bereichen mit kleineren Blöcken eingesetzt werden. In Bereichen mit großen Blöcken und größeren und tieferen Spalten wurden Becher derselben Größe in Edelstahlrohre eingebracht, die zwischen Steinen oder Totholz verkeilt wurden (Abb. 8, 9). Um auf der Blockoberfläche aktive Spinnen zu erfassen, kamen als dritter Fallentyp Stegfallen nach SCHIKORA (2015) aus Sperrholzbrettern zum Einsatz. Die ca. 30 cm langen Bretchen hatten in der Mitte ein Loch für die Joghurtbecher und wurden über Spalten zwischen Blöcke gelegt und wenn nötig mit kleineren Steinen fixiert (Abb. 10, 11). Als Fangflüssigkeit wurde in allen Fällen unverdünntes Propylenglykol eingesetzt, um die DNA der Tiere für weitere Untersuchungen zu konservieren (HÖFER et al. 2015). Alle Fallen wurden zum Schutz gegen Regen mit Dächern aus durchsichtigem Plexiglas (20 x 20 cm) versehen (Abb. 6-10, 13).

Die Bodenfallen wurden zwischen dem 27.5. und 1.6.2017 ausgebracht und bis Ende September fängig gehalten. Sie wurden in Abständen von drei Wochen an aufeinanderfolgenden Tagen entsprechend der Installationsreihenfolge geleert. Leerungstermine waren: 20.-23.6.2017 (1. Leerung), 11.-14.7.2017 (2. Leerung), 31.7.-4.8.2017 (3. Leerung), 21.8.-24.8.2017 (4. Leerung) und 19.-22.9.2017 (5. Leerung).



Abbildung 5. LAURA KASTNER beim Auslesen von Temperaturlogger-Daten in der Blockhalde Seibelseckle 2. – Foto: H. HÖFER.



Abbildungen 6-11. – 6. Falle vom Typ 1 (Joghurtbecher) in der Blockhalde Seibelseckle 2. – 7. Falle vom Typ 1 (Joghurtbecher) im Randbereich der Blockhalde Altsteigerskopf 2. – 8. Falle vom Typ 2 (Edelstahl) in der Blockhalde Seibelseckle 1. – 9. Falle vom Typ 2 (Edelstahl) und oberflächlich ausgelegter Temperaturlogger in der Blockhalde Altsteigerskopf 2. – 10. Falle vom Typ 3 (Stegfalle) und Temperaturlogger in der Blockhalde Melkerekopf 2. – 11. Blick in die Stegfalle in der Blockhalde Melkerekopf 2 (11.7.2017). – Fotos: L. KASTNER (8, 10), H. HÖFER (6, 7, 9, 11).

In den meisten Halden wurden zwei Fallen über den Winter belassen und zwischen dem 17. und 19.4.2018 geleert, in einigen Halden wurden zwei Fallen noch bis Ende Mai (23.-24.5.2018) betrieben, um Winter- und Frühjahrsaktivität zu erfassen und so die Phänologie der Aktivitätsdichte zu beschreiben.

### Behandlung und Bestimmung

Der Inhalt der Bodenfallen wurde im Labor in 70 %iges Äthanol überführt. Die Bestimmung von *A. norvegica sudetica* erfolgte unter Verwendung von BUCHAR (1963, 1966), KROPF (1996) und MARUSIK et al. (2004). Die Begleitfauna wurde mit dem Internetschlüssel NENTWIG et al. (2018), Ro-

BERTS (1985, 1987) und WIEHLE (1956, 1960) bestimmt. Alle Spinnen sind in der Belegsammlung des Naturkundemuseums Karlsruhe hinterlegt, die Daten sind in der Studiensammlung im Datenbanksystem DiversityWorkbench (TRIEBEL et al. 1999) erfasst.

Zur Bestimmung der Körpergröße (und Biomasse) wurden alle adulten Blockhalden-Wolfspinnen vermessen: Die Prosoma- (PL) und Opisthosoma-Längen wurden mit Hilfe eines Messokulars am Binokular (Zeiss Stemi) auf 0,1 mm Genauigkeit erfasst und zur Körperlänge (KL) addiert. Aus der Körperlänge wurde mit der Formel  $BM = EXP(-1,72389 + 2,69638 \times \ln KL)$  (PENELL et al., im Druck) die Biomasse (BM, Frischgewicht) berechnet.

## Ergebnisse

### Habitatvariablen und Aktivitätsdichten der Blockhalden-Stachelwolfspinne in den einzelnen Halden

#### Karlsruher Grat (KG) (Abb. 12, 13)

Die kleine Halde am Fuße des Karlsruher Grats (außerhalb des Nationalparks) weicht in vielen Merkmalen von den anderen Halden ab (Tab. 1). Die Halde beginnt wohl unterhalb des Grats (Nährfels), ist aber weiter oben weitgehend überwachsen. Untersucht wurde der von unten zugängliche vegetationsfreie Teil der Halde etwa 200 m unterhalb des Grats. Das Gestein ist Rhyolith, an der Oberfläche erkaltete Lava, also vulkanischen Ursprungs. Dieses Gestein zeigt keine Blockbildung durch Wollsackverwitterung. Außerdem sind Tuffe zu finden, ehemalige vulkanische Aschen, die bei hohen Temperaturen bei der Ablagerung zu hartem Gestein verschweiß wurden. Entsprechend besteht die Halde aus sehr kleinen bis kleinen (Kantenlänge < 10 cm), relativ scharf-

kantigen Steinen und wäre nach ULLMANN (1960) eher als Schutthalde zu bezeichnen (Abb. 12, 13). Die Steine sind sehr beweglich, v.a. im zentralen Bereich und an den seitlichen Rändern. Im unteren Bereich zieht ein ehemaliger (geebneter) Weg schräg über die Halde bis auf den von unten her begrenzenden Wald. Dort im Schatten der Fichten sind die Steine fast vollständig von Moos überwachsen. Im oberen Bereich dringen Farne in die Halde vor. Die Haldenoberfläche ist durch die regelmäßige und geringe Gesteinsgröße relativ eben (wenig rau), aufgrund der Steilheit und Beweglichkeit des Gesteins ist sie im mittleren Bereich fast vegetationsfrei. Die Lücken sind aber frei von Feinmaterial und reichen auch am unteren Rand tief in den Untergrund. Dies und eigene Temperaturmessungen weisen auf für Halden charakteristische Luftströme hin.

Die Logger zeigen einen deutlichen Unterschied zwischen dem Temperaturverlauf an der Haldenoberfläche und am Haldenfuß. Am stark beschatteten Haldenfuß stiegen die Temperaturen nie über 15 °C, während auf der Haldenoberfläche Spitzenwerte von über 50 °C erreicht wurden (Abb. 14). Die Durchschnittstemperatur an der Haldenoberfläche lag bei 21 °C, die durchschnittliche tägliche Temperaturdifferenz bei 21,7 °C.

Die Aktivitätsdichten der Blockhalden-Wolfspinne in der Halde KG waren insgesamt und sowohl in Fallen am Haldenfuß (bis 32 Individuen pro Falle) als auch in der Haldenmitte (bis 15 Individuen pro Falle) hoch. Lediglich in der von hohen Fichten besonders stark beschatteten Falle am Fuß wurden keine gefangen.

#### Haldenkomplex Seebach

Die Halden oberhalb von Seebach liegen außerhalb des Nationalparks auf 650-710 m ü. NN. Die



Abbildung 12. Blockhalde Karlsruher Grat im unteren Bereich.



Abbildung 13. Typische Blockgröße in der Halde Karlsruher Grat (Ø 5-30 cm). – Foto: H. HÖFER.



drei untersuchten Haldenflächen liegen mitten in einem forstlich genutzten, in großen Teilen auf Blöcken stockenden Wald. Die mehr oder weniger stark angewitterten Granite werden vorwiegend aus Quarz, Plagioklas, Hell- und Dunkelglimmer gebildet. Dieses Gestein unterliegt der typischen Wollsackverwitterung, die zu klassischen Blockhalden führt. Alle drei Seebach-Halden weisen nach eigenen Beobachtungen und Messungen tiefgehende Lückensysteme und sommerliche Kaltluftströme auf.

### Seebach 1 (SE1) (Abb. 15, 16)

Seebach 1 ist eine sehr große, südexponierte mittelsteile Halde mit einer Höhendifferenz von fast 100 m, von 740 m am Haldenkopf (Nährfels erkennbar) bis auf 650 m am Haldenfuß (Weg).

Die gesamte Halde erstreckt sich, teilweise von (größeren) Vegetationsinseln unterbrochen, über eine Breite von ca. 150 m. Sie ist insgesamt durch einen Wechsel von völlig vegetationsfreien Bereichen und solchen mit Sträuchern (Eberesche, Heidelbeere) und Bäumen (Birken, Eichen, Fichten) charakterisiert. Über die Halde verteilt sind außerdem kleinere bis große Totholzinseln (einzelne Äste bis zu Stämmen) zu finden. Im unteren mittleren Bereich überwiegen mittelgroße (größte Länge GL 15-50 cm) Blöcke, in Richtung Haldenkopf sind z.T. große (GL 50-100 cm) bis (vereinzelt) sehr große (GL > 100 cm) Blöcke zu finden. Der obere östliche Bereich weist dagegen kleinstückigen Schutt (GL < 10 cm) auf. Große Teile der Halde, besonders die ebenen und schwach geneigten Blockoberflächen, sind

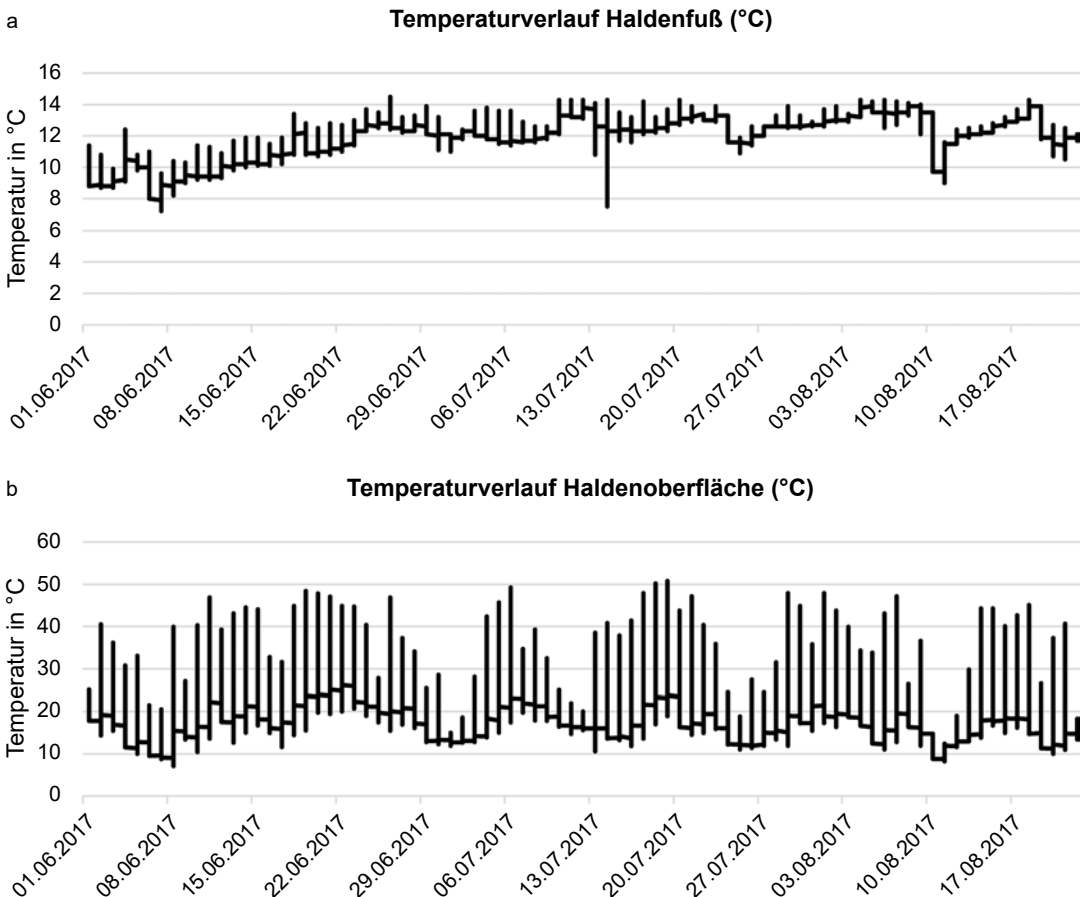


Abbildung 14. Temperaturverlauf (°C) mit Tag-Nacht-Schwankungen in der Halde Karlsruher Grat zwischen Juni und August 2017: a – zwischen Steinen am Haldenfuß, b – an der Oberfläche in der Haldenmitte.

von Moosen bedeckt, hauptsächlich von *Racomitrium lanuginosum*, einem charakteristischen Blockhalden-Moos (NEBEL 2000). Die Art ist lichtliebend und widerstandsfähig gegen Kälte und Hitze sowie Austrocknung. Daneben wurden noch *Racomitrium affine* (F. WEBER & D. MOHR) LINDB. und *R. heterostichum* (HEDW.) BRID. gefunden, außerdem *Polytrichum pallidisetum* FUNCK und zahlreiche weitere Blockhaldenarten in geringerer Deckung (z.B. *Grimmia affinis* HORNSCH., *Hypnum andoi* A. J. E. SM.). Auch die Flechtenflora erscheint artenreich (acht *Cladonia*-Arten u.a.).

Seebach 1 ist eine „klassische“ Blockhalde aus kristallinem Gestein und durch Sturzprozesse ausgehend vom Nährfelsen entstanden und wahrscheinlich seit der letzten Kaltzeit als offene Halde erhalten. Sie ist Teil eines wesentlich größeren Haldenkomplexes, der eine starke Dynamik der Vegetationsentwicklung zeigt. Am unteren Rand ist sie von einem unbefestigten Forstweg begrenzt.

Die beiden Temperaturlogger zeigen Maximalwerte von bis zu 65 °C tagsüber im August und Minimalwerte von knapp 5 °C morgens im Juni. Die Durchschnittstemperatur an der Haldenoberfläche lag bei 21 °C, die durchschnittliche tägliche Temperaturdifferenz bei 28,1 °C.

Blockhalden-Wolfspinnen wurden in allen Fallen gefangen, die meisten Tiere (15 Individuen) in einer Falle am Haldenkopf, jeweils nur 1 Individuum in Fallen in der Mitte, am Rand und im Kopfbereich.

### Seebach 2 (SE2) (Abb. 17, 18)

Seebach 2 ist die einzige nordexponierte Halde in dieser Untersuchung, da sonst keine Halden dieser Exposition zu finden waren. Die kleine steile Halde ist ca. 30 m breit und ca. 20 m lang, grenzt links und rechts an von Fichten dominierten Wald und wird oben und unten von unbefestigten Waldwegen begrenzt, weist also keinen natürlichen Haldenfuß bzw. -kopf mehr auf. Innerhalb der Halde wachsen einige kleine Fichten und junge Birken, viele Blöcke sind von Moos bedeckt (Abb. 17). Neben *Racomitrium lanuginosum* wurden das häufige Waldbodenmoos *Polytrichum formosum* HEDW. sowie die Torfmoose *Sphagnum nemoreum* SCOP. und *S. quinquefarium* (LINDB. ex BRAITHW.) WARNST. gefunden. Dies weist u.a. darauf hin, dass die Halde aufgrund der Exposition auch im Sommer deutlich stärker beschattet und feuchter ist als die anderen Halden. Das zeigen auch die Loggerdaten: So-

wohl die Maximaltemperaturen (46 °C) als auch die Durchschnittstemperatur im Meßzeitraum (18,6 °C) waren niedriger als auf den anderen Seebach-Halden. Die Blöcke sind recht einheitlich mittelgroß bis groß, aber unregelmäßig verteilt (Abb. 18). Die Beweglichkeit der meisten Blöcke ist gering. An einigen Stellen war Totholz zu finden. Die Halde liegt inmitten von auf blockigem Untergrund stockendem Wald (Blockwald). Es ist zu vermuten, dass die Halde durch rezente Sturmwurf vegetationsfrei wurde und bis dahin ebenfalls von Wald überwachsen war.

In vier der 10 Fallen wurden keine Blockhalden-Wolfspinnen gefangen. Diese Fallen befanden sich am Fuß, in der Mitte, am Kopf und am Rand. Die größte Aktivitätsdichte (9 Individuen pro Falle) wurde in der Haldenmitte gemessen.

### Seebach 3 (SE3) (Abb. 19, 20)

Seebach 3 ist eine südsüdwest exponierte, mäßig steile Halde. Sie ist mit ca. 25 x 40 m mittelgroß und von allen Seiten von hohen Fichten (Blockwald) umgeben. Sie weist deshalb am Rand sehr schattige und dicht bemooste Bereiche (v.a. *Polytrichum formosum*) auf. Auch die zentralen Bereiche weisen auf den recht einheitlich mittelgroßen bis großen und wenig beweglichen Blöcken mit häufig waagrechter Oberfläche eine hohe Moosdeckung durch *Racomitrium lanuginosum* (HEDW.) BRID. auf (Abb. 20). Insgesamt erscheint die Moosflora artenreich, Totholz und höhere Vegetation finden sich dagegen kaum. Auch diese Halde ist unten und oben von unbefestigten Waldwegen begrenzt. Insgesamt erweckt die Halde den Eindruck, seit langer Zeit baumfrei zu sein. Angesichts des umgebenden Blockwalds ist aber nicht sicher, ob sie seit der periglazialen Entstehung unverändert als offene Halde existiert. Ein am Fuß der Halde im Blockwald ausgebrachter Logger zeigt eine Durchschnittstemperatur von nur 16,1 °C. Ein zweiter in der Mitte der Halde oberflächlich ausgelegter Logger zeigt eine Maximaltemperatur von 54 °C, eine Durchschnittstemperatur von 20,6 °C sowie eine durchschnittliche tägliche Temperaturdifferenz von 15,9 °C.

In vier der ausgebrachten Fallen in der Mitte und am Haldenfuß wurden keine Blockhalden-Wolfspinnen gefangen, in einer Falle am Haldenkopf 11 Tiere.

### Haldenkomplex Altsteigerskopf

Die drei Untersuchungsflächen am Altsteigerskopf liegen etwas höher als die Seebach-Halden



Abbildungen 15-20. – 15 Westlicher Teil der Blockhalde Seebach 1 von unten. – 16. Typische Blockgröße und Moosbedeckung im mittleren Bereich von Seebach 1. – 17. Die am Rand stark beschattete Halde Seebach 2. – 18. Unregelmäßig verteilte Blöcke (raue Oberfläche) in Seebach 2. – 19. Blockhalde Seebach 3 von unten gesehen. – 20. Typische dichte Moosbedeckung (*Racomitrium lanuginosum*) der Blöcke in Seebach 3. – alle Fotos: H. HÖFER.

zwischen 850 und 930 m ü. NN am Westhang des zentralen Kamms des Grindenschwarzwalds, knapp oberhalb der Grenze zwischen dem offenliegenden Kristallin und dem überdeckenden Buntsandstein. Deshalb findet sich in allen drei Halden, besonders aber in AS1, zwischen Sandsteinblöcken immer wieder Granit. Dieser ist charakterisiert als Granit aus Kali- (Orthoklas) und Alkali-Feldspat (Plagioklas) und zwei Glimmern

(Hellglimmer: Muskovit und Dunkelglimmer: Biotit). Es handelt sich um saures, massiges magmatisches Gestein, das im tiefen Erdinneren erkaltet ist und zur Wollsackverwitterung und Blockbildung neigt. Bei Verwitterung entstand am Ende ein quarzreicher Sand, der wieder das Ausgangsmaterial für Buntsandstein bildet. Der Sandstein ist überwiegend feinkiesführender Grobsandstein, schlecht sortiert, schlecht ge-

rundet, in einer tonigen Matrix aus verwittertem Feldspat. Das Gestein ist sehr unreif bzw. eine Mischung aus umgelagertem reiferem Material und Verwitterungsschutt eines Granites (nahe am Liefergebiet). Es handelt sich um ehemaligen Hangschutt, der fluviatil umgelagert wurde und nur schwach kieselig zementiert ist. Der größte Teil des Altsteigerskopf-West-/Südwesthangs ist von Blockwald bedeckt. Nur an einigen Stellen stehen offene Blockhalden an.

#### **Altsteigerskopf 1 (AS1) (Abb. 21, 22)**

Die untere der drei Halden ist eine kleine aber steile, südausgerichtete Blockhalde, ungefähr 45 m breit und 40 m lang. Die Halde ist direkt oben und unten und an einer Seite relativ nah von befestigten, viel befahrenen Straßen (B 500, L 87) begrenzt und weist entsprechend viel Müll auf. Sie ist fast völlig vegetationsfrei, nur wenige Blöcke sind mit Moos (*Racomitrium* sp.) bedeckt. Die Blöcke sind (einheitlich) groß, nicht beweglich, und die Lücken sind groß und tief, Feinmaterial-Ansammlungen sind kaum vorhanden (Abb. 22). Totholz ist nur an wenigen Stellen auf der Halde zu finden. Auf dieser Blockhalde dominieren noch große Granitblöcke, im oberen Bereich liegen aber bereits große Sandsteinblöcke auf. Da aber oberhalb der oben angrenzenden Straße der Granit als Nährfels ansteht, könnten diese im Zuge des Straßenbaus dort abgelegt worden sein. Der Gesamteindruck lässt vermuten, dass die Halde seit ihrer kaltzeitlichen Entstehung nicht bewaldet war. Sie ist aber sicher die am stärksten anthropogen gestörte Fläche.

Zwei oberflächlich ausgelegte Temperaturlogger zeigen eine Durchschnittstemperatur von 19,5 °C, eine Maximaltemperatur von 53,1 °C und eine durchschnittliche Tag-Nacht-Temperaturdifferenz von 20,4 °C.

In allen ausgebrachten Fallen wurden Blockhalden-Wolfspinnen gefunden. Die Falle mit der geringsten (1 Individuum) sowie die Falle mit der höchsten (11 Individuen) Aktivitätsdichte befanden sich in der Haldenmitte.

#### **Altsteigerskopf 2 (AS2) (Abb. 23, 24)**

Die große, mindestens 60 m breite und 70 m lange Halde ist westsüdwest exponiert und sehr steil. Allerdings ist der Haldenkopf durch einen unbefestigten Waldweg vom Hauptteil getrennt und der Haldenfuß von der geteerten Bundesstraße begrenzt. Auf beiden Seiten ist die Halde von Blockwald umgeben, und in der Halde befinden sich einige Inseln mit Birken, Ebereschen

und hohen Fichten. Außerhalb dieser Inseln sind sowohl die kleinen bis mittelgroßen als auch die wenigen großen, aber beweglichen Blöcke weitgehend vegetationsfrei (Abb. 23), bis auf die häufige rot-orange Grünalge *Trentepohlia iolithus* (L.) WALLROTH (Abb. 23, 24). Moos- (*Racomitrium* sp.) und Flechtenaufwuchs ist nur in einzelnen, meist beschatteten Bereichen zu finden. In der Halde liegen mehrere große Stämme. Zwischen den Blöcken findet sich nur selten Feinmaterial. Die Spalten sind teilweise sehr tief, an einigen Stellen, v.a. im Kopfbereich, überwiegt kleinstückiger, sehr beweglicher Schutt. Andere Bereiche sind dagegen trittfest. Die Blöcke bestehen aus Buntsandstein. Auf der gesamten Halde sind aber auch (kleinere) Granitblöcke, evtl. vom Wegebau, zu finden. Der Gesamteindruck legt nahe, dass zumindest Teile von AS2 nach der Entstehung ebenso wie die umgebenden Bereiche (zeitweise) von Blockwald bedeckt waren.

Die Logger zeigen eine Durchschnittstemperatur von 17,7 °C und eine durchschnittliche Temperaturschwankung von 16,5 °C im Tagesverlauf sowie eine Maximaltemperatur von 49,6 °C.

Auch auf dieser Halde wurden in allen Fallen Blockhalden-Wolfspinnen nachgewiesen. Die meisten Tiere (36 Individuen) wurden am Rand gefangen. Geringe Fangzahlen (5 bzw. 6 Individuen) wiesen einzelne Fallen am Haldenfuß und am Haldenkopf auf.

#### **Altsteigerskopf 3 (AS3) (Abb. 25, 26)**

Die mittelgroße Halde ist südexponiert und sehr steil. Sie hat eine Ausdehnung von 25 x 40 m. Auch diese Halde wird nach unten von einem Wanderweg abgeschnitten und endet oben in vereinzelt kleineren offenen Blockbereichen (Abb. 25). Die Blöcke sind unterschiedlich groß (Abb. 26), in den meisten Bereichen klein bis mittelgroß, mit wenigen großen, dennoch sehr beweglichen Blöcken und tiefen Spalten. In der gesamten Halde sind Blöcke von *Trentepohlia iolithus* überzogen, nur wenige von Moos. In Lücken waren dagegen häufiger Moose und Flechten zu finden. Der untere Haldenteil weist mehr Feinmaterial und höhere Vegetation in Form von Heidelbeersträuchern, jungen Fichten und Ebereschen auf als der obere Bereich. Am Rand stehen einzelne hohe Fichten. In der Blockhalde ist insgesamt viel Totholz, drei querliegende Stämme weisen darauf hin, dass die Halde in der Vergangenheit von Wald bestockt war und erst vor wenigen Jahren von Stürmen freigelegt wurde.

Die oberflächlich ausgelegten Logger zeigen





Abbildungen 21-26. – 21. Blick von oben in die Blockhalde Altsteigerskopf 1. – 22. Große Blöcke in Altsteigerskopf 1. – 23. Blockhalde Altsteigerskopf 2 von unten gesehen. – 24. Im mittleren Bereich von Altsteigerskopf 2. – 25. Blockhalde Altsteigerskopf 3 von der B500 aus gesehen. – 26. Unterschiedlichste Blockgrößen in der sehr beweglichen Halde Altsteigerskopf 3. – alle Fotos: H. HÖFER.

eine durchschnittliche Temperatur von 18,3 °C und eine Maximaltemperatur von 51,1 °C. Die durchschnittliche tägliche Temperaturdifferenz betrug 18,8 °C.

*A. norvegica sudetica* wurde an allen Fallenstandorten nachgewiesen. Bis zu 27 Tiere in einer Falle wurden am Haldenrand gefangen, im mittleren Bereich wurden geringere Aktivitätsdichten (8 Ind./Falle) gemessen.

#### **Blockhalde Ochsenkopf (OK) (Abb. 27, 28)**

Die mittelgroße Blockhalde ist die einzige im nördlichen Teil des Nationalparks und am weitesten (ca. 10-12 km Luftlinie) von den anderen Halden entfernt und von hohem Wald umgeben (Abb. 27). Sie scheint völlig ungestört und ist nicht von Wegen zerschnitten. Die untersuchte Fläche misst ca. 60 x 30 m und ist durch Steilheit und sehr große unbewegliche Sandsteinblöcke

und tiefe, teilweise breite Spalten gekennzeichnet (Abb. 28). Sie ist bis auf zwei „Inseln“ mit Birken fast vegetationsfrei, nur im unteren Bereich sind Blöcke mit annähernd waagrechtlicher Oberfläche von Zackenmützen-Moos (*R. lanuginosum*) bedeckt. Weiter unten wird die Halde flacher, dort sind die Blöcke von Heidelbeere und Heidekraut überwachsen. Dazwischen liegt viel Totholz, so dass der Zugang zur offenen Halde über diesen Bereich schwierig ist. Auch nach oben wird die Halde flacher und ist teilweise mit Bäumen bestanden, noch weiter oben sind weitere kleinere Blockbereiche zu sehen und ein Nährfels zu erahnen. Nach Osten sind die Blöcke ebenfalls von Bäumen überwachsen (Blockwald). Die Moosflora der Haldenränder erscheint insgesamt artenreich (*Polytrichum formosum*, *Sphagnum girgensohnii* RUSSOW, *S. papillosum* LINDB., *S. russowii* WARNST. u.a.), ebenso wie die Flechtenflora (5 *Cladonia*-Arten). Steilheit und Blockgröße legen nahe, dass die Halde seit der Entstehung vegetationsfrei überdauert hat. Das Gestein ist Feinsandstein, fast reiner Quarzsandstein mit wenigen verwitterten Feldspäten. Es erscheint weniger reif als die Sandsteine vom Melkerekopf (s.u.). Der Sand ist gut sortiert, eckig bis gut gerundet, stark kieselig zementiert und kann deshalb große Blöcke liefern.

Die Logger zeigen eine mittlere Temperatur von 17,3 °C, Maximaltemperaturen von knapp über 50 °C bei einer durchschnittlichen Temperaturdifferenz von 13,6 °C.

Die meisten Blockhalden-Wolfspinnen (25 Individuen) wurden in einer Falle in der Haldenmitte gefangen, in den beiden Fallen im unteren, beschatteten Bereich wurde nur 1 Tier gefangen.

### Blockhaldenkomplex am Melkerekopf

Am Melkerekopf liegt eine der größten zusammenhängenden vegetationsfreien Blockhalden im nördlichen Schwarzwald. Die Blöcke bestehen aus mittelmäßigführendem Fein- bis Mittelsandstein und fast reinem, gut sortiertem Quarzsandstein (sehr reif, d.h. weit weg vom Liefergebiet oder mehrfach umgelagert), der insgesamt eher schwach kieselig zementiert ist und absandet. Der Blockhaldenkomplex erstreckt sich über den gesamten Südhang des Melkerekopfs über 300 m Höhe talwärts, ist aber zweimal von unbefestigten Holzabfuhrwegen unterbrochen. Die zwei untersuchten Bereiche lagen im oberen Teil des Komplexes. Der erste umfasst den Haldenkopf, der zweite ein relativ schmales, von Wald begrenztes Band zwischen zwei breiten Block-

waldbereichen an den Seiten und den Wegen oben und unten. Der Gesamteindruck (Lage, Größe, Blockgröße) legt nahe, dass die Halden am Melkerekopf seit ihrer kalzeitlichen Entstehung nicht bewaldet waren.

### Melkerekopf 1 (ME1) (Abb. 29, 30)

Melkerekopf 1 bezeichnet den oberhalb des oberen Weges liegenden kleinen Teil der großen Halde. Die untersuchte Fläche ist ca. 40 x 40 m groß. Die Blöcke sind wie auf der gesamten Halde am Melkerekopf mittelgroß bis groß und haben abgerundete Kanten (Abb. 30). Im steilen, mittleren Haldenteil sind die Blöcke gut verkantet und wenig beweglich. Am Rand finden sich flachere Bereiche mit kleineren, beweglicheren Blöcken. Die Neigung ist wellenförmig, es wechseln sich fast ebene Abschnitte mit sehr steilen ab. Die Halde weist große und tiefe Lücken auf und ist luftdurchströmt. Nach starken Regenfällen war während der Feldarbeiten das Gluckern fließenden Wassers in der Tiefe der Halde zu hören. Die Halde weist einen starken Flechtenbewuchs auf vielen Steinen auf. Moos war dagegen nur in Spalten, Nischen und wenigen beschatteten Bereichen vorhanden. Von dieser Halde wurde 2015 die Blockhalden-Wolfspinne erstmals gemeldet.

Die Logger zeigen eine mittlere Temperatur von 17,2 °C und eine Maximaltemperatur von 57,1 °C bei einer durchschnittlichen Temperaturdifferenz im Tagesverlauf von 19,6 °C.

Blockhalden-Wolfspinnen wurden in allen Fällen gefunden. Die Aktivitätsdichte war mit 23 Individuen pro Falle in der Haldenmitte am höchsten und am Haldenkopf wesentlich niedriger.

### Melkerekopf 2 (ME2) (Abb. 31, 32)

Der mittlere, schmale Bereich der großen Halde am Melkerekopf ist oben und unten von Wegen beschnitten. Der vegetationsfreie Bereich ist maximal 15 m breit und 75 m lang (Abb. 31). Dadurch ist der Haldenteil von den Seiten her beschattet. Auf der Halde finden sich Jungwuchs (Fichten) und Heidelbeere auch im inneren Bereich (Abb. 32). Moose sind jedoch fast nur in den Lücken und am Rand zu finden. Die Blöcke sind mittelgroß bis groß und wenig beweglich, fast alle zeigen Flechtenüberzug. Es fand sich nur wenig Totholz. Im Gegensatz zu Melkerekopf 1 und auch zum Rest der großen Halde ist ME 2 relativ flach.

Die Temperaturlogger zeigen eine mittlere Temperatur von 16,3 °C, eine Maximaltemperatur von 49,3 °C und eine mittlere tägliche Temperaturspanne von 18,7 °C. Nur jeweils 1 oder 2 Tiere





Abbildungen 27-32. – 27. Blockhalde vom westlichen Rand der Blockhalde Ochsenkopf. – 28. Große unregelmäßige Blöcke machen die Oberfläche der Halde Ochsenkopf besonders rau. – 29. Blockhalde Melkereikopf 1 vom Weg aus gesehen. – 30. Mittelgroße gerundete Blöcke in Melkereikopf 1. – 31. Blockhalde Melkereikopf 2 von oben. – 32. Typische Blockverteilung in der schmalen Halde Melkereikopf 2. – alle Fotos: H. HÖFER.

wurden in Fallen am Haldenkopf und in der Haldenmitte gefangen, 24 Individuen in einer Falle am Haldenfuß.

#### Die zwei Blockhalden am Seibelseckle

Die untersuchten Blockhalden westlich und östlich des Grats am Seibelseckle (nördliche Fortsetzung des Altsteigerskopf) unterscheiden sich prägnant voneinander und von allen anderen

Halden. Seibelseckle 1 weist nur eine geringe Neigung auf, das Gestein besteht aus Sandsteinplatten, die aber eine tieferreichende Halde bilden. In der nach Osten geneigten Fläche Seibelseckle 2 ragen verstreut Felsblöcke aus dem Boden.

#### Seibelseckle 1 (SB1) (Abb. 33, 34)

Die kleine, ca. 45 m breite und 15 m lange Halde liegt knapp unterhalb des Grats und einer Fläche

mit stehendem Totholz (Abb. 33). Sie weist nur eine geringe Neigung auf. Nach unten ist sie von Wald begrenzt. Das Gestein ist Fein- bis Mittelsandstein, mäßig bis schlecht sortiert, eckig bis gut gerundet, überwiegend aus Quarz, Feldspat und Dunkelglimmer sowie vereinzelt Milchquarz aus der Verwitterung des Grundgebirges. Es ist fluviatilen Ursprungs, kieselig zementiert und neigt eher dazu, plattig zu zerfallen. Tatsächlich sind die Blöcke am Seibelseckle 1 häufig flach, aber in Länge und Breite mittelgroß bis groß (Abb. 33, 34). Die Halde ist relativ trittfest, da die flachen Buntsandsteinplatten gut ineinander verkeilt sind. Zwischen den Platten sind tiefe Lücken. Die Platten sind großflächig von der Alge *Trentepohlia iolithus* überzogen (Abb. 34). Die Moosflora erscheint artenreich, neben *Racomitrium lanuginosum* und *R. sudeticum* (FUNCK) BRUCH & SCHIMP. wurden weitere 13 Arten gefunden. Dabei weisen *Atrichum undulatum* (HEDW.) P. BEAUV., *Brachythecium velutinum* (HEDW.) SCHIMP., *Bryum argenteum* HEDW., *B. capillare* HEDW., *Plagiomnium affine* (BLANDOW) T. J. KOP. und *Plagiothecium denticulatum* (HEDW.) SCHIMP. auf eine zurückliegende Kalkung des Gebiets hin. Die Halde ist allseitig von Heidelbeere und aufkommenden Sträuchern (Himbeere) und Bäumen (Eberesche, Fichte) begrenzt. Die gemessene mittlere Temperatur betrug 16,8 °C, die Maximaltemperatur 57,3 °C und die mittlere Tag-Nacht-Temperaturdifferenz 20,5 °C. Blockhalden-Wolfspinnen wurden in allen Fällen gefangen, die meisten (23 Ind.) in einer Falle am Haldenrand, die wenigsten (2 Ind.) in Fallen am Kopf und am Fuß.

### Seibelseckle 2 (SB2) (Abb. 35, 36)

Die nach Osten geneigte, etwa 30 x 20 m große, untersuchte Fläche erscheint nicht als Blockhalde im engeren Sinn. Vielmehr ragen einzelne Blöcke und Blockgruppen aus einer von Heidelbeere dominierten Heide (Abb. 35). Mittelgroße bis große Blöcke kommen in unterschiedlich großen Ansammlungen durch rezente Erosion (Auswaschung) an die Oberfläche (Abb. 36). Viele Blöcke und Blockzwischenräume sind mit einer dicken Humus-Schicht überzogen (Abb. 6), die großflächig von den Krustenflechten *Trapeliopsis granulosa* (HOFFM.) LUMBSCH und *Placynthiella uliginosa* (SCHRAD.) COPPINS & P. JAMES besiedelt wird. Dabei handelt es sich um typische Pionierarten, die vor allem auf Rohhumus und sauren Rohböden vorkommen. Wo diese Schicht fehlt, erkennt man aber, dass die Lücken tief ins Hal-

deninnere reichen und vermutlich luftdurchströmt sind. Es ist offensichtlich, dass die Fläche durch einen Sturmwurf baumfrei wurde und einer Dynamik der Auswaschung von Boden um die Blöcke und Zuwachsen durch Heidevegetation unterliegt. An Moosen wurden neben *Polytrichum formosum* noch *Dicranodontium denudatum* (BRID.) E. BRITTON, *Dicranum scoparium* HEDW. und *Rhytidiadelphus loreus* (HEDW.) WARNST. und die Lebermoose *Barbilophozia hatcheri* (EVANS) LOESKE und *Bazzania trilobata* (L.) GRAY gefunden, außerdem 6 *Cladonia*-Arten.

Die Logger zeigen eine mittlere Temperatur von 17,9 °C, eine Maximaltemperatur von 58,9 °C und eine mittlere tägliche Temperaturdifferenz von 24,1 °C.

Blockhalden-Wolfspinnen wurden in allen Fällen gefangen, die meisten (10 Ind.) in einer Falle am Haldenrand, in einer Falle am Fuß wurde nur ein Tier erfasst.

### Blockhalde an der Hornisgrinde (HG)

#### (Abb. 37, 38)

Die mittelgroße (ca. 35 x 40 m) und steile, südexponierte Halde ist oben von einem unbefestigten Wanderweg begrenzt. Links und rechts schließt sich Blockwald an, und nach unten verflacht der Hang zu einem natürlichen, überwachsenen Haldenfuß. Der zentrale Teil ist von sehr großen, wenig beweglichen Blöcken aus Fein- und Mittelsandstein geprägt (Abb. 38), zwischen denen große Lücken klaffen. An den Rändern ist Heidelbeere eingewachsen. Große Mengen an Totholz weisen auf eine Sturmwurf- oder vom Borkenkäfer geschädigte Fläche hin. Kleinere Spalten sind von Feinmaterial bedeckt, und auf den Blöcken wachsen viele Flechten und die rote Alge *Trentepohlia iolithus* (Abb. 37, 38). Moos ist nur im unteren Bereich und in Lücken zu finden. Einzelne große Fichten rahmen die Blockhalde ein. Die mittlere Temperatur betrug 15,9 °C, die Maximaltemperatur 58,1 °C, die mittlere Temperaturdifferenz 16,4 °C.

In fünf Fallen wurden keine Blockhalden-Wolfspinnen gefangen, in einer Falle in der Haldenmitte 11 Individuen.

### Gesamtfang an Spinnen

Insgesamt wurden in den 130 Bodenfallen von Juni bis Oktober 2017 4.050 Spinnen (1.662 Adulte) von 123 Arten in 25 Familien gefangen. *Acantholycosa norvegica sudetica* konnte entgegen der Erwartung in allen Blockhalden regelmäßig und zahlreich nachgewiesen wer-





Abbildungen 33-38. – 33. Blockhalde Seibelseckle 1 von unten. Zu sehen sind die abgestorbenen Bäume am oberen Rand und plattenartige Blöcke. – 34. In der flachen Halde Seibelseckle 1 machen große unregelmäßige Blöcke die Oberfläche besonders rau. – 35. In Seibelseckle 2 ragen große Blöcke aus der Heidevegetation. – 36. Inmitten der Blockansammlungen in Seibelseckle 2 finden sich dicke Humus- und Flechtenuflagen. – 37. Blockhalde Hornisgrinde von unten. – 38. In der steilen Halde Hornisgrinde liegt viel Totholz zwischen den großen Blöcken. – Fotos: L. KASTNER (33), H. HÖFER (34-38).

den. Die Art war die dominante Art in allen Halden mit 8 bis 40 % Anteil am Gesamtfang der Spinnen pro Halde und 23 % über alle Halden. Außer *A. norvegica sudetica* sind nur wenige Arten in allen Blockhalden gesammelt worden: *Histopona torpida* (C. L. KOCH, 1837) – eine in Mittelgebirgsregionen Deutschlands häufige Art

feuchter, schattiger Wälder; *Xerolycosa nemoralis* (WESTRING, 1861) – eine Wolfspinne offener, besonderer Lebensräume (Waldränder, Grinden); *Callobius claustrarius* (HAHN, 1833) – eine häufige Art in Laubwäldern der Mittelgebirge, auf feuchtem Boden unter Steinen und in Blockhalden; *Coelotes terrestris* (WIDER, 1834) – eine in

Deutschland sehr häufige Art in der Streu, unter Totholz und Steinen feuchter Wälder (Angaben zu Verbreitung und Habitat aus Arachnologische Gesellschaft 2018). Weitere häufige bzw. steti-ge (> 50 %) Begleitarten waren *Apostenus fuscus* WESTRING, 1851, *Ceratinella brevis* (WIDER, 1834), *Drassodes lapidosus* (WALCKENAER, 1802), *Harpactea lepida* (C. L. KOCH, 1838), *Inermocoelotes inermis* (L. KOCH, 1855), *Lepthyphantes notabilis* (KULCZYŃSKI, 1887), *Minyriolus pusillus* (WIDER, 1834), *Pardosa lugubris* (WALCKENAER, 1802), *Segestria senoculata* (LINNAEUS, 1758), *Tegenaria silvestris* L. KOCH, 1872, *Tenuiphantes zimmermanni* (BERTKAU, 1890), *Trochosa terricola* THORELL, 1856, *Walckenaeria dysderoides* (WIDER, 1834), *Zelotes apricorum* (L. KOCH, 1876), *Zelotes subterraneus* (C. L. KOCH, 1833), *Zora spinimana* (SUNDEVALL, 1833).

Typische Blockhaldenarten wurden nur in einzelnen Halden gefangen: *Clubiona alpicola* (1 in SB1), *Sittisax saxicola* (1 in ME1), *Lepthyphantes notabilis* (23: AS2, KG, OK, SE1, SE2), *Rugathodes bellicosus* (Handfang in ME1), *Theridion betteni* (3: AS1, ME1, SB2).

#### Aktivitätsdichten der Blockhalden-Wolfspinne

Insgesamt wurden 929 Individuen von *A. norvegica sudetica* gesammelt: 283 Männchen, 299 Weibchen und 347 Jungtiere. Die meisten Tiere und besonders Männchen wurden während des ersten Fangzeitraums (Juni) gesammelt. Von

Ende Juni bis Ende September wurden nur noch einzelne Männchen gefangen. Im September traten in fast jeder Halde wieder Männchen auf. Weibchen waren in den ersten zwei Fangperioden häufiger, aber im ganzen Fangzeitraum präsent. In allen Fangzeiträumen wurden Weibchen mit Eikokon (insgesamt 74) gefangen. Gegen Ende der Fangperiode nahm die Zahl der Juvenilen deutlich zu. In den über den eigentlichen Untersuchungszeitraum hinaus im Winter aufgestellten Fallen wurden sehr wenige Blockhalden-Wolfspinnen gefangen (Oktober-April-Leerung in Abb. 39), im Mai 2018 waren dann die adulten Männchen bereits sehr aktiv.

Der Gesamtfang in 10 Fallen über den Hauptuntersuchungszeitraum lag zwischen 26 und 149 Individuen pro Untersuchungsfläche. Die meisten Blockhalden-Wolfspinnen wurden in den Buntsandstein-Halden AS3 und AS2 am Altsteigerskopf und in der Rhyolith-Halde Karlsruher Grat gefangen. Verhältnismäßig wenige Individuen wurden in den Granit-Halden bei Seebach, in den rezent freigelegten Halden Hornisgrinde und Seibelseckle 2 und in der stark gestörten Halde am Altsteigerskopf 1 gefangen (Tab. 2). Die Variabilität der Aktivitätsdichte zwischen den einzelnen Fallen war am höchsten in KG, OK und am Melkerekopf (Abb. 40).

Der Anteil der Adulten am Gesamtfang lag im Mittel bei 0,63; er war deutlich höher in KG und OK (0,81) und besonders niedrig in HG (0,4). Die Anteile der Männchen an den Adulten lagen zwi-

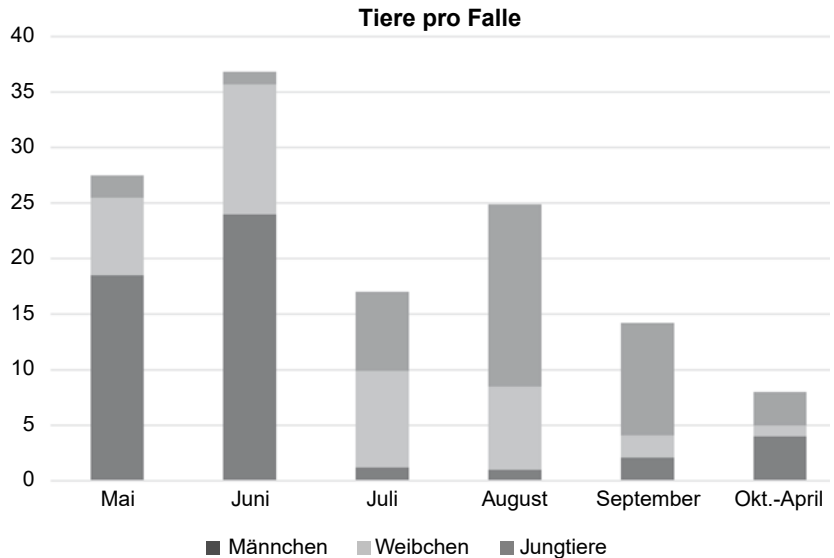


Abbildung 39: Phänologie von *A. norvegica sudetica* im Nordschwarzwald mit Fangdaten von Juni bis September 2017, Oktober 2017 bis April 2018 und Mai 2018 (vorangestellt).

schen 0,14 (SB1) und 0,66 (AS3) (Tab. 2). Frischgeschlüpfte Jungspinnen traten ab Juli und bis in den September auf.

Die Blockhalden-Wolfspinne wurde in allen Bereichen der Blockhalden in ähnlichen Zahlen gefangen (Abb. 41).

### Körperlänge und Biomasse

Die mittlere Körperlänge (KL) der Weibchen betrug 8,04 mm (Prosomalänge PL 3,84 mm), während die Männchen eine KL von 6,55 mm erreichten (PL 3,46 mm). Mit 8,1 mm KL waren die Weibchen von Seebach 3, Melkerekopf 1 und Karlsruher Grat größer als der Durchschnitt. Kleiner als der Durchschnitt waren die Weibchen von Seebach 2 und Seibelseckle 2 (KL = 7,7 mm). Die Unterschiede sind allerdings nicht signifikant. Bei den Männchen ergaben sich dagegen signifikante Unterschiede (Anova  $F=2,17$ ;  $p=0,024$ ): die Männchen vom Melkerekopf 2 und 1 waren größer (KL 7,38 bzw. 6,88 mm) als der Durchschnitt und besonders als die Männchen von Altsteigerskopf 3, Seebach 1 und 3 und Seibelseckle 2 ( $< 6,5$ ). Über die Fänge aller Halden hinweg waren die Weibchen mit Eikokon (N=67) signifikant kleiner (KL 7,89) als die Weibchen ohne Eikokon (N=133; KL 8,11) (t-Test  $p=0,04$ ). Die mit der Regressionsformel aus PENELL et al. (im Druck) berechnete Biomasse aller adul-

ten Individuen wurde für Männchen (Mittelwert 29,1 mg), Weibchen (MW 48,2 mg) und alle Adulten pro Halde aufsummiert (Tab. 2). Die niedrigste Gesamt-Biomasse wurde in Seebach 2 gefangen (496 mg), die höchste in der Halde am Karlsruher Grat (3057 mg).

Aus den unterschiedlichen Gesamtaktivitätsdichten, dem Anteil der Adulten, dem Anteil der Männchen an den Adulten und den Unterschieden in der Biomasse von Männchen und Weibchen ergeben sich erhebliche Unterschiede in der Gesamtbio-masse der gefangenen Blockhalden-Wolfspinnen pro Halde, von nur 496 und 599 mg in SE2 und SE3 (niedriger Gesamtfang), über 733 mg in HG (niedriger Gesamtfang, geringer Anteil der Adulten, hoher Anteil der Männchen) bis zu 3.057 mg in KG (hoher Gesamtfang, hoher Anteil der Adulten, hoher Anteil der Weibchen).

### Diskussion

Die Ergebnisse belegen zunächst die gute Fängigkeit von *A. norvegica sudetica* in allen Bodentypen. Da alle Fallen an der Haldenoberfläche installiert waren, zeigt der hohe Gesamtfang auch, wie stark die Blockhalden-Wolfspinne in diesem extreme Temperaturschwankungen (Maximaltemperaturen bis über 60 °C, mittlere Tag-Nacht-Differenz zwischen 13,6 und 28 °C) aufweisenden Bereich aktiv ist. Die Fänge zei-

Tabelle 2. Gesamtfang, Zahl der adulten Individuen, Anteil der Männchen an den Adulten und Biomasse der Blockhalden-Stachelwolfspinne in den einzelnen Halden (Summen über alle Fallen und den gesamten Hauptuntersuchungszeitraum, Reihenfolge aufsteigend nach Höhe ü. NN, Halden mit höchster Aktivitätsdichte bzw. Biomasse grau unterlegt).

Halde	Ind. gesamt	Adulte Ind.	Anteil Ad.	Anteil ♂	Biomasse (mg)
KG	113	73	0,81	0,37	3.056,6
SE1	34	16	0,47	0,14	986,1
SE2	26	64	0,59	0,56	496,2
SE3	30	19	0,64	0,50	598,6
AS1	47	38	0,65	0,61	1.262,4
AS2	125	59	0,62	0,54	1.685,9
AS3	149	88	0,66	0,66	2.772,6
OK	86	70	0,81	0,59	2.339,1
ME1	69	43	0,65	0,49	1.830,9
ME2	80	53	0,62	0,28	1.736,7
SB1	90	22	0,53	0,38	2.452,9
SB2	47	16	0,71	0,47	706,5
HG	33	21	0,40	0,62	733,0
Summe/MW	929	582	0,63	0,48	1.589,0

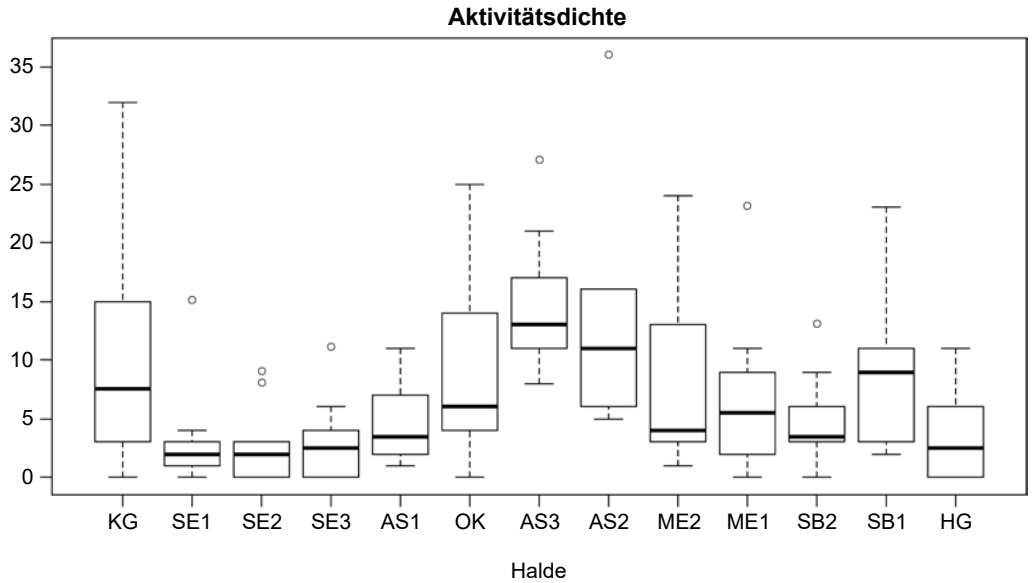


Abbildung 40. Schwankungsbreite der Aktivitätsdichten in den einzelnen Blockhalden (Reihenfolge aufsteigend nach Höhe; Box-Plots mit Medianlinie, 25 % und 75 % Perzentilen, 10 % und 90 % Whisker und Ausreißer).

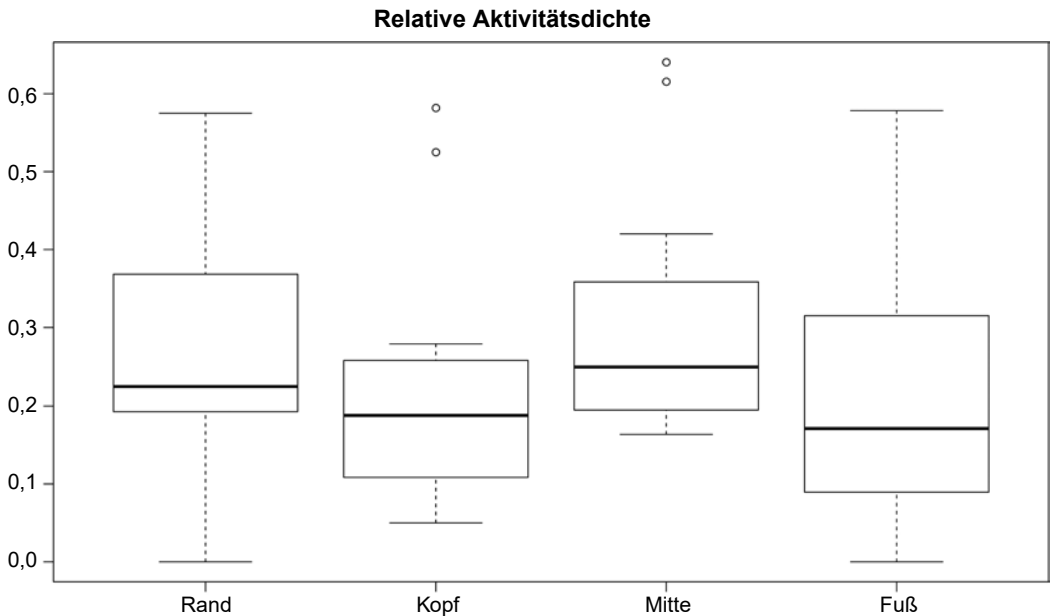


Abbildung 41. Relative Aktivitätsdichten (Summen über den gesamten Zeitraum) der verschiedenen Bereiche der Blockhalden (Box-Whisker-Plots mit Median 25 % und 75 % Perzentil, 10 % und 90 % Whisker und Ausreißer).



gen auch, dass die Blockhalden-Wolfspinnen in den reich strukturierten Blockhalden überall – in allen Haldenteilen, auf allen Substraten und allen Blockgrößen – aktiv unterwegs sind. Wolfspinnen werden im Allgemeinen mit Bodenfallen aufgrund der hohen Laufaktivität (besonders der Männchen) gut erfasst (HÖFER et al. 2010). Die Blockhalden-Wolfspinne dominiert den Fang der Oberflächenfallen aufgrund ihrer Größe und Biologie (Jagdspinnen, Aufsuchen von exponierten Sonnenplätzen und Flucht vor Fressfeinden). Andere Blockhaldenspezialisten unter den Spinnen leben weniger exponiert und halten sich eher im Lückensystem auf. Sie wurden deshalb in den Bodenfallen an der Oberfläche nur vereinzelt gefangen. Bemerkenswert ist die hohe Aktivitätsdichte der Weibchen über den gesamten Fangzeitraum. Die kokontragenden Weibchen halten sich tagsüber bei Sonnenschein auf den exponierten aufgeheizten Blockoberflächen auf. Bei Störung verschwinden sie blitzschnell in den Blockzwischenräumen, kommen aber bald wieder zurück (SCHIKORA 2015, eigene Beobachtungen). Diese regelmäßige Aktivität der Weibchen (und Juvenilen) könnte zu den mit Männchen vergleichbar hohen Aktivitätsdichten führen. Auch wenn die Aktivität der Spinnen den Fang stark beeinflusst, geben die resultierenden Aktivitätsdichten durchaus ein Bild zur Abundanz der Art (Abb. 42). Der Fang von Weibchen mit Kokon an vielen Stellen in den Halden zeigt auch, dass alle untersuchten Blockhalden von *A. norvegica sudetica* dauerhaft gut besiedelt sind. Männchen dominierten die Fänge während der ersten Fangperiode von Ende Mai bis Mitte Juni 2017. Die Fänge aus 2018 zeigen, dass die



Abbildung 42. Besonders während der Fortpflanzungszeit im Frühjahr wird die Abundanz der Blockhalden-Wolfspinne auch im Feld sichtbar, hier eine Aufnahme vom 19.4.2018 in der Blockhalde Ochsenkopf. – Foto: H. HÖFER

Fortpflanzungsperiode spätestens Anfang Mai beginnt. Adulte Weibchen treten etwas später und bis Ende der Vegetationsperiode in hohen Zahlen auf, wenn die Fangzahlen der Männchen bereits wieder zurückgehen. Ab dann werden bereits Juvenile gefangen, die während der restlichen Vegetationsperiode dominieren. Im Herbst treten wieder vermehrt subadulte (und adulte) Männchen auf (vgl. FRITZE & BLICK 2010). *A. norvegica sudetica* zeigt eine Hauptfortpflanzungszeit im Frühjahr bis Sommer, es überwintern überwiegend Jungtiere und Subadulte, eventuell auch wenige Männchen, die sich dann vermutlich erst im nächsten Jahr fortpflanzen. Die durch die Luftströme im Inneren der Blockhalden ausgeglichenen Temperaturen ermöglichen die Überwinterung von juvenilen und subadulten Tieren (FRITZE & BLICK 2010) und die von der Sonne aufgeheizten Blockoberflächen frühe Aktivität im Jahr auch unter relativ niedrigen Lufttemperaturen im montanen Bereich.

Durch die Vermessung aller adulten Tiere (N = 525) können erstmals statistisch gesicherte Angaben über die Größe (Körperlänge) der Art gemacht werden. Die Männchen sind deutlich kleiner (KL 6,5 mm) als die Weibchen (KL 8,0 mm), wirken aber durch ihre längeren Beine häufig größer (Abb. 3). Der Geschlechtsdimorphismus ermöglicht die Unterscheidung von Weibchen und Männchen im Feld (Abb. 2, 3), auch wenn die Weibchen keinen Kokon tragen. Der Größenunterschied manifestiert sich auch deutlich in der Biomasse der Tiere (Männchen 29 mg, Weibchen 48 mg).

Wovon sich die Blockhalden-Wolfspinnen ernähren, ist nicht bekannt. In einem extremen Lebensraum wie den Blockhalden könnte ein ausreichendes Nahrungsangebot durch eine stetig und abundant auftretende Beutetiergruppe limitierend für die Bildung einer stabilen Population der Prädatoren sein. Beobachtungen und die Beifänge weisen auf die häufigen und relativ großen Felsenspringer (Machilidae) als potentielle Nahrungsquellen von *A. norvegica sudetica* hin, aber auch Kannibalismus ist nicht auszuschließen. Eine signifikante Korrelation der Fangzahlen von *Acantholycosa* mit Machiliden pro Falle ließ sich allerdings nicht feststellen.

Im Vergleich der Aktivitätsdichten in den einzelnen Halden fällt zunächst auf, dass auch die vermutlich erst vor wenigen Jahren freigelegten Blockhalden am Seibelseckle (v.a. SB2) und der Hornisgrinde gut besiedelt sind. Überrascht haben die hohen Aktivitätsdichten (bei allerdings

hoher Varianz) in der feinscherbigen „Schutthalde“ Karlsruher Grat. Hierzu könnte auch ein *sampling effect* beitragen. Auf der von einheitlich kleinen Steinen gebildeten weniger rauen Oberfläche ist die „Umgebungsfläche“ der Fallen größer als bei den riesigen, weit herausragenden und dadurch eine raue Oberfläche schaffenden Blöcken der Halden OK, HG und AS1, wo auch geringere Aktivitätsdichten festgestellt wurden. Die Erhebung reiner Abundanzen mit Flächenbezug (z.B. durch Quadratproben) in zahlreichen Untersuchungsflächen ist aber für die Blockhalden-Wolfspinne in dem extrem stark räumlich strukturierten Lebensraum gar nicht möglich. Deshalb erscheint die Verwendung verschiedener Bodenfallentypen noch als die beste Möglichkeit, vergleichbare Daten in unterschiedlichen Blockhalden zu ermitteln. Zum Fang der Spinnen auf der Oberfläche der Blöcke haben FRITZE & BLICK (2010) Bodenfallen an Gesteinsblöcke zementiert. Aber auch die hier verwendeten Stegfallen sind dafür geeignet und einfacher zu installieren.

Auch wenn Unterschiede in der Größe und Biomasse der Blockhalden-Wolfspinnen zwischen den Populationen der einzelnen Blockhalden nur in wenigen Fällen signifikant waren, ergeben sich doch beim Aufsummieren der Biomassen über die Anzahl, das Geschlechterverhältnis und unterschiedliche Größen erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Blockhalden. Am besten besiedelt erscheint die „Schutthalde“ Karlsruher Grat, die auch am niedrigsten (630 m) liegt. Gut besiedelt sind die Halden am Altsteigerskopf (mit Ausnahme der stark gestörten AS1), die Halden am Melkereikopf, Seibelseckle 1, aber auch die isoliert gelegene Halde Ochsenkopf. Die doch deutlich geringeren Biomassen in den Halden Seibelseckle 2 und Hornisgrinde könnten ein Hinweis auf das „geringe Alter“ und die geringe Biomasse in der schattigen Halde Seebach 2 ein Hinweis auf relativ ungünstige Bedingungen sein. Der auffallend geringe Anteil der Männchen, respektive der hohe Anteil der Weibchen in der Halde Seibelseckle 1 könnte dagegen ein höheres Alter und gute Bedingungen anzeigen. Überraschend sind die niedrigen Aktivitätsdichten und entsprechenden Biomassen aller drei „klassischen Granit-Blockhalden“ bei Seebach, die angesichts der hohen Aktivitätsdichten der ähnlich niedrig gelegenen Halde Karlsruher Grat nicht auf die niedrige Höhe zurückzuführen sind. Eventuell spielen doch Störungen durch forstlichen Betrieb oder Begehung eine Rolle. Die meisten besser besie-

delten Halden erscheinen in Bezug auf Lage und Zugänglichkeit isolierter und weniger Störungen ausgesetzt. Auch die unterschiedliche Wasserhaltefähigkeit von Granit im Vergleich mit Buntsandstein könnte eine Rolle spielen.

Granit ist ein magmatisches Gestein, in dem die einzelnen Mineralkörner dicht an dicht sitzen und zum Teil sogar miteinander verzahnt sind. Dadurch gibt es keine Porenräume, die Wasser aufnehmen könnten. Buntsandstein dagegen ist ein Sedimentgestein, das aus einzelnen Körnern besteht, mit Porenräumen, die Wasser aufnehmen können. Dadurch könnte auch die Luftfeuchtigkeit in den Spalten beeinflusst werden (mdl. Mitt. SCHREIBER).

Die Auswahl der Blockhalden folgte der Erwartung, dass *A. norvegica sudetica* nicht in allen Halden vorkommt. Sie basierte auf den Ergebnissen der Studien von MOLEND (1996), FRITZE & BLICK (2010) und SCHIKORA (2015) und auf Beobachtungen und Bodenfallenfängen (mit anderem Ziel) in einzelnen Halden im Nationalpark (JÖRN BUSE, INGMAR HARRY unpubl.). Es wurden aber in allen 13 untersuchten Halden Blockhalden-Wolfspinnen in den meisten der 10 Fallen gefangen. Zumindest innerhalb des Reliktareals Nordschwarzwald hat die Art Halden unterschiedlicher Geologie (Granit, Rhyolith, Buntsandstein), Morphologie (großblockig, mäßig steil bis sehr steil, große flache Blöcke, kleinscherbiges Material), Höhenlage (630-1.070 m ü. NN) und Exposition (N, O, S, W) besiedelt. Dies könnte bereits postglazial erfolgt sein, das Vorkommen in der Blockhalde am Seibelseckle 2 zeigt aber auch, dass neu freigelegte Blöcke im Verlauf weniger Jahre besiedelt werden können. Als einzige für alle untersuchten Halden gültige Anforderung an das Habitat kommt nach diesen Ergebnissen das Vorhandensein von Luftströmungen im Haldeninneren in Frage. Hier sind vermutlich besonders die Warmluftströmungen im Winter wichtig, denn auch eine (im Sommer) nicht (Kaltluft-) durchströmte Halde dürfte genügend schattige und kühlere Bereiche für die sonnenhungrigen Spinnen bieten.

MOLEND (1996) berichtet *Acantholycosa norvegica sudetica* aus 3 (von 7 Halden), von den Vogesen, dem Südschwarzwald und dem Harz. Diese Halden reichten von 590 bis 700 m ü. NN und waren NO-, SO- oder West-exponiert. Die außeralpinen Funde der Art liegen tatsächlich oft in relativ geringer Meereshöhe (ab 330 m; s. KROPF 1996, 1999). Im Fichtelgebirge sammelten FRITZE & BLICK (2010) eine vergleichbare Zahl an

Blockhalden-Wolfspinnen (928 Ind.) in 5 von 16 untersuchten Halden. Die Spinnen waren dort häufig an der Haldenoberfläche und in offenen Bereichen am Haldenfuß, auch in offenen Felsheiden, nicht aber in beschatteten Halden und an Felsstandorten zu finden. Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung hatte die Art im Fichtelgebirge durch Waldsterben freigestellte Blockhalden noch nicht besiedelt. Das könnte daran liegen, dass das Klima im Fichtelgebirge (Monatsmittel auf Haldenoberflächen und in offenen Felsheiden im Juni zwischen 10 °C und 13,5 °C) deutlich kühler ist als im Schwarzwald (über 20 °C). Die Autoren schließen auf den Bedarf der Art an warmen Blockoberflächen in Kombination mit dem kühlen Lückensystem.

Auch im Nationalpark Harz (SCHIKORA 2015) wurde *Acantholycosa* zahlreich (198 Männchen, 185 Weibchen), aber nicht in allen untersuchten Blockhalden nachgewiesen.

*Acantholycosa norvegica sudetica* weist im Untersuchungsgebiet im Nordschwarzwald einen hohen Bestand auf, vermutlich eine große Population, die sich auf die insulären Lebensraumrelikte verteilt. Die Spinnen scheinen in der Lage zu sein, alle geeigneten Stellen (sonnenbeschienene Blockflächen, luftdurchströmtes Lückensystem) zu besiedeln, auch über Distanzen von mehreren Kilometern und in kurzen Zeiträumen nach der Offenlegung durch Sturmwurf oder Baumsterben.

### Gefährdung und Entwicklung der Populationen

Blockhalden sind in ihrer Einzigartigkeit als weitgehend ungestörte Habitate in einer sonst stark genutzten Kulturlandschaft und durch ihre spezifische Flora und Fauna mit vielen Reliktarten bereits als schützenswert erkannt. Mögliche Gefährdungen von Blockhalden und insbesondere ihrer charakteristischen Luftströme entstehen durch Nutzung durch Steinbrüche, Straßen- oder Forstwegbau (Nutzung des Gesteins, Isolierung von Halden, Eintrag von Feinmaterial), Forstwirtschaft (Bewegen von Baumstämmen über den Haldenkörper) oder Tourismus, aber auch durch Sukzessionsprozesse und Veränderungen im Zuge einer langfristigen Erwärmung (MOLEND 1996). Die leichter erodierenden Sandsteine liefern dabei wahrscheinlich mehr Feinmaterial als harter Granit und ermöglichen je nach Lage und Wetterbedingungen die vermehrte Etablierung von Sträuchern und Bäumen und letztlich die Bildung von Blockwald.

Auch wenn die meisten Blockhalden im Gebiet aktuell nicht unter zunehmendem Nutzungsdruck stehen und sich zumindest die klassischen Blockhalden innerhalb des geschützten Areals im Nationalpark nicht in absehbarer Zeit stark verändern dürften, erscheint es wichtig, die ökologischen Ansprüche von Arten, die ausschließlich in diesem Lebensraum vorkommen, besser zu kennen, um ihren Status und eventuelle Gefährdungsfaktoren zu beurteilen (MOLEND 1996). Sicher ist es für das Überleben der Blockhalden-Wolfspinne wichtig, ihr Habitat gezielt zu schützen. Gerade im Hinblick auf die Seltenheit der Blockhalden und ihre inselartige Verbreitung sollte ihnen ein besonderer Schutz zukommen. Im Fichtelgebirge hat sich gezeigt, dass gerade die Zönosen der Blockhalden sehr empfindlich auf anthropogene Störungen reagieren und deshalb besonders geschützt werden sollten (FRITZE & BLICK 2010). Die geringen Aktivitätsdichten in den Halden bei Seebach und in AS1 deuten ebenfalls in diese Richtung.

Dagegen scheint eine natürliche Dynamik, durch einerseits Ausbreitung von Heide oder Wald und dadurch stärkere Beschattung oder Isolierung und andererseits Offenlegung von Blöcken durch Absterben von Bäumen und Erosion der Bodenfläche, keine negativen Auswirkungen auf die Population(en) der Blockhalden-Wolfspinne zu haben. Gerade der lange Südwestabhang am Altsteigerskopf (AS2, AS3) scheint einer starken Dynamik zu unterliegen. So wurden in den letzten Jahren durch starke Stürme immer wieder größere Teile des Blockwaldes geworfen und dadurch Blöcke offengelegt. So entstehen immer wieder potentielle Lebensräume, die offensichtlich schnell besiedelt werden können.

Besonders wichtig, aber noch ungeklärt, ist die genetische Struktur der außeralpinen Populationen von *Acantholycosa norvegica sudetica*. Das in der vorliegenden Untersuchung gesammelte Material wird derzeit in Zusammenarbeit mit dem Centrum für Naturkunde (CeNak) der Universität Hamburg im Rahmen von Untersuchungen zur Artabgrenzung, Populations- und Naturschutzgenetik ausgesuchter Blockhaldenbewohner genetisch analysiert. Für eine endgültige Beurteilung des Art-/Unterartstatus, der Klassifikation der Art als Glazialrelikt sowie eine solide, datenbasierte Vorhersage zu Vorkommen und Entwicklung von Populationen der Blockhalden-Wolfspinne sind weitere gezielte Aufsammlungen geplant. An den Standorten Melkerekopf und Altsteigerskopf wurden auch 2018 Bodenfallen verwendet, um

die Populationen über einen längeren Zeitraum zu beobachten (Monitoring) und außerdem Transekte und Flugfallen eingesetzt, um die Ausbreitung von *A. norvegica sudetica* zu beobachten.

### Danksagung

Wir danken der Nationalparkverwaltung für die Sammel- und Fahrgenehmigung und die Unterstützung der Forschungsarbeiten. Besonders dankbar sind wir dem Nationalpark-Ranger WOLFRAM HESSNER für seinen Hinweis auf die Blockhalden-Wolfspinne. SVEN DRÖSSLER (NLP) danken wir für die Erstellung der Karte. Für Diskussionen und Hilfe im Feld und Labor danken wir TOBIAS BAUER und STEFFEN BAYER, für ständige Unterstützung bei der Arbeit mit der Datenbank FLORIAN RAUB. Die Erstautorin bedankt sich bei Prof. Dr. JOHANNES STEIDLE (Universität Hohenheim) für die Betreuung der Masterarbeit. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danken wir THEO BLICK und JOACHIM HOLSTEIN.

### Literatur

- Arachnologische Gesellschaft (2018): Atlas der Spinnentiere Europas. – <https://atlas.arages.de> (abgerufen im Juli 2018)
- BENDA, L. (Hrsg.) (1995): Das Quartär Deutschlands. – Deutsche Quartärvereinigung (14. Kongress der Internationalen Quartärvereinigung (INQUA) Berlin 1995); Bornträger, Stuttgart.
- BUCHAR, J. (1963): Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Arten *Acantholycosa norvegica* (THORELL) und *Acantholycosa sudetica* (L. KOCH) (Araneae: Lycosidae). – Acta Universitatis Carolinae Biologica **1963**: 191–201.
- BUCHAR, J. (1966): Bemerkungen zu den verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den mitteleuropäischen Populationen der Art *Acantholycosa norvegica* (THORELL). (Araneae: Lycosidae). – Acta Universitatis Carolinae Biologica **1**: 1–82.
- FRITZE, M.-A. & BLICK, T. (2010): Blockhalden im Fichtelgebirge. Fauna und Flora der letzten Urhabitats Oberfrankens. – Unveröffentlichter Abschlussbericht an den Naturpark Fichtelgebirge e.V., 125 S. plus Anhang.
- FRITZE, M.-A. & HANNIG, K. (2010): Verbreitung und Ökologie von *Leistus montanus* STEPHENS, 1827 in Deutschland (Carabidae). – Angewandte Carabidologie **9**: 39–50.
- GENSER, H. (2004): Geologische Entwicklungsgeschichte. – In: Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg: 13–46.
- GEYER, M., NITSCH, E. & SIMON, T. (Hrsg.) (2011): Geologie von Baden-Württemberg. – 5. völlig neu bearbeitete Auflage; Stuttgart (Schweizerbart).
- GUDE, M. & MAUSBACHER, R. (1999): Zur Genese von Blockhalden. – In: MÖSELER, B. M. & MOLEND, R. (Hrsg.): Lebensraum Blockhalde. Zur Ökologie periglazialer Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa. – Decheniana-Beihefte **37**: 5–11.
- HÖFER, H., ASTRIN, J., HOLSTEIN, J., SPELDA, J., MEYER, F. & ZARTE, N. (2015): Propylene glycol – a useful capture preservative for spiders for DNA barcoding. – Arachnologische Mitteilungen **50**: 30–36.
- HÖFER, H., BLICK, T., MUSTER, C. & PAULSCH, D. (2010): Artenvielfalt und Diversität der Spinnen (Araneae) auf einem beweideten Allgäuer Grasberg (Alpe Einödsberg) und unbeweideten Vergleichsstandorten im Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen. – Andrias **18**: 53–78.
- HOLZ, I. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2000): 5.3 Schwarzwald. – In: NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.): Die Moose Baden-Württembergs, Band 1: 38–40; Stuttgart Verlag (Eugen Ulmer)
- HOMANN, H. (1951): Eine Spinne als Glazialrelikt. – Die Naturwissenschaften **4**: 101–102.
- JOCQUÉ, R. & ALDERWEIRELDT, M. (2005): Lycosidae: the grassland spiders. – European Arachnology **1**: 125–130.
- KLOSTERMANN, J. (2009): Das Klima im Eiszeitalter. – 2. Auflage, 260 S; Stuttgart (Schweizerbart).
- KROPF, C. (1996): Erstnachweis von *Acantholycosa norvegica* (THORELL, 1872) für die Schweiz und weitere bemerkenswerte Spinnenfunde (Arachnida, Araneae). – Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern **12**: 101–112.
- KROPF, C. (1999): Zoogeographie der blockhaldenbewohnenden Wolfspinne *Acantholycosa norvegica* (THORELL, 1872) (Arachnida, Araneae, Lycosidae) in Mitteleuropa. – In: MÖSELER, B. M. & MOLEND, R. (Hrsg.): Lebensraum Blockhalde. Zur Ökologie periglazialer Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa. – Decheniana-Beihefte **37**: 153–159.
- LOCH, R. (2002): Statistisch-ökologischer Vergleich der epigäischen Spinnentierfauna von Bann- und Wirtschaftswäldern. – Berichte Freiburger Forstliche Forschung **38**: 1–249.
- LÜTH, M. (1993): Felsen und Blockhalden. – Biotope in Baden-Württemberg **6**: 1–36, LfU, Karlsruhe.
- MARUSIK, Y. M., AZARKINA, G. N. & KOPONEN, S. (2004): A survey of East Palaearctic Lycosidae (Aranei). II. Genus *Acantholycosa* F. DAHL, 1908 and related new genera. – Arthropoda Selecta **12**: 101–148.
- MOLEND, R. (1996): Zoogeographische Bedeutung Kaltluft erzeugender Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa: Untersuchungen an Arthropoda, insbesondere Coeloptera. – Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF) **35**: 5–93.
- MOLEND, R. (1999): Die Rolle von Blockhalden bei der Entstehung disjunkter Areale: zoogeographische Aspekte. – In: MÖSELER, B. M. & MOLEND, R. (Hrsg.): Lebensraum Blockhalde. Zur Ökologie periglazialer Blockhalden im außeralpinen Mitteleuropa. – Decheniana-Beihefte **37**: 163–170.
- MÖSELER, B. M. & WUNDER, J. (1999): Kaltluftströme auf Blockhalden und ihre Auswirkungen auf Flora und Vegetation. – Decheniana-Beihefte **37**: 43–48.
- NEBEL, M. (2000): Grimmiaceae: 5. *Racomitrium* BRID. – In: NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.): Die Moose Baden-

- Württembergs, Band 1: 437-457; Stuttgart (Eugen Ulmer).
- NENTWIG, W., BLICK, T., GLOOR, D., HÄNGGI, A. & KROPF, C. (2018): Araneae – Spinnen Europas (Versionen 08.2017 - 08.2018). – <https://www.araneae.nmbe.ch>.
- PENELL, A., RAUB, F. & HÖFER, H. (in press): Estimating biomass from body size based on regression models from European spiders. – *Journal of Arachnology* **46**.
- ROBERTS, M. J. (1985): The Spiders of Great Britain and Ireland. – Vol. 1: 229 S., Colchester, (Harley Book).
- ROBERTS, M. J. (1987): The spiders of Great Britain and Ireland. – Vol. 2: 204 S., Colchester, (Harley Book).
- SCHENKEL, G. (2000): Naturräume. – In: Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe: 51-64.
- SCHIKORA, H.-B. (2015): Die Webspinnen des Nationalparks Harz. – Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz **13**: 1-370.
- TRIEBEL, D., HAGEDORN, G., JABLONSKI, S. & RAMBOLD, G. (eds) (1999 onwards): Diversity Workbench – A virtual research environment for building and accessing biodiversity and environmental data. – <http://www.diversityworkbench.net>.
- TRUNKO, L. (2000): Erdgeschichtliche Vergangenheit. – In: Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe: 21-30.
- ULLMANN, R. (1960): Verwitterungsdecken im südlichen Schwarzwald. – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg* **50**: 197-246.
- WIEHLE, H. (1956): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae). 28. Familie Linyphiidae-Baldachinspinnen. – *Die Tierwelt Deutschlands* **44**: 1-337.
- WIEHLE, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae). XI. Micryphantidae-Zwergspinnen. – *Die Tierwelt Deutschlands* **47**: 1-620.
- World Spider Catalog (2018): World Spider Catalog. Version 19.5. Natural History Museum Bern, – <http://wsc.nmbe.ch> (besucht am 21.9.2018), doi: 10.24436/2.

# Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Landkreis Freudenstadt (Region Nordschwarzwald)

PETER ZIMMERMANN & ANGELIKA HAFNER

## Kurzfassung

Im Zeitraum von 2015 bis 2018 erfassten die Autoren Heuschrecken in 18 Naturschutzgebieten und in vier weiteren ausgewählten Gebieten des Landkreises Freudenstadt und verglichen die Ergebnisse mit älteren Erfassungen. Insgesamt konnten 18 Langfühlerschrecken und 23 Kurzfühlerschrecken nachgewiesen werden. Mit insgesamt 41 Heuschrecken-Arten sind dies rund 60 % der baden-württembergischen Arten. Elf Arten sind in der „Roten Liste der gefährdeten Heuschrecken in Baden-Württemberg“ und weitere neun in der Vorwarnliste aufgeführt. Davon galt eine Art als „ausgestorben oder verschollen“, zudem gelten zwei Arten als „stark gefährdet“, acht Arten als „gefährdet“, und neun Arten sind landesweit merklich zurückgegangen und daher auf der „Vorwarnliste“. Für zwei Arten, die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) und die Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*), ist Baden-Württemberg in besonderem Maße verantwortlich, da sich hier die Hauptvorkommen von Deutschland befinden und die Bestände daher von bundesweiter Bedeutung sind. In den letzten drei Untersuchungsjahren zeigten der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) und die Alpine Gebirgsschrecke deutliche Arealverluste und einen starken Rückgang der Individuenzahlen. Die letztmals 2004 im Kreis nachgewiesene Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) ist zwischenzeitlich dort ausgestorben.

## Abstract

### Grasshoppers of the nature reserves in the district of Freudenstadt (Northern Black Forest region)

From 2015 to 2018, the authors recorded the presence of grasshoppers in 18 nature reserves and in four other selected areas of the Freudenstadt district and compared the results with previous observations. A total of 18 species of Ensifera and 23 of Caelifera were detected. With a total of 41 grasshopper species, this number of species represents about 60 % of the Baden-Wuerttemberg species. Eleven of these species are listed in the “Red List of Endangered Grasshoppers in Baden-Wuerttemberg” and nine more in the prewarn list. Of these, one species was considered to be “extinct or lost”, two species are considered to be “critically endangered”, eight species are considered to be “endangered” and nine species have declined noticeably nationwide and are therefore on the “early warning list”. Baden-Wuerttemberg is particularly responsible for the protection of two species, the ‘Green Mountain Grasshopper’ (*Miramella alpina*) and *Mecostethus parapleu-*

*rus*, because the main distribution of these two species in Germany is in Baden-Wuerttemberg and therefore they are of nationwide importance. In the last three years of study, *Chorthippus montanus* and *Miramella alpina* showed a significant loss of area and a sharp decline in the number of individuals. The last record of *Oedipoda germanica* in the district was in 2004, today it is considered as extinct.

## Résumé

### Sauterelles des réserves naturelles du district de Freudenstadt (nord de la Forêt-Noire)

De 2015 à 2018, les auteurs ont recensé la présence de sauterelles dans 18 réserves naturelles de la circonscription de Freudenstadt et dans quatre autres réserves choisies. Au total, ils ont pu identifier 18 espèces d’ensifères et 23 de caelifères. La circonscription de Freudenstadt accueille 41 espèces de sauterelles. On y trouve 60 % des espèces présentes dans la région du Bade-Wurtemberg. Onze espèces sont inscrites sur la «liste rouge des espèces de sauterelle menacées dans le Bade-Wurtemberg» et neuf sur la liste préventive. Le Bade-Wurtemberg est tout particulièrement responsable de deux espèces, la miramelle alpestre (*Miramella alpina*) et le criquet des roseaux (*Mecostethus parapleurus*) car c’est principalement dans cette région qu’elles sont présentes: leur peuplement est d’une importance qui touche l’ensemble du territoire fédéral. Les études montrent, ces trois dernières années, une importante perte de terrain due au climat chez le Criquet palustre (*Chorthippus montanus*) et la Miramelle alpestre (*Miramella alpina*) ou encore une forte baisse de population.

## Autoren

PETER ZIMMERMANN, Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 56 – Naturschutz und Landschaftspflege, D-76247 Karlsruhe, Tel. 0721/926-4376; E-Mail: peter.zimmermann@rp.karlsruhe.de  
ANGELIKA HAFNER, Lilienstraße 14, D-76327 Pfinztal; E-Mail: naturbildarchiv.hafner@gmx.de

## 1 Einführung

Heuschrecken sind wegen der überschaubaren Artenzahl, der meist hohen Individuendichten, der guten – größtenteils akustischen – Erfassbarkeit sowie der Anpassung vieler Arten an spezifische Habitatstrukturen hervorragend für land-



schaftsökologische Bewertungen und Planungen geeignet. Zur Biotopbewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen und zur Qualitätssicherung für Naturschutzgebiete (NSG), für Schutzgebietsplanungen sowie zur Aktualisierung der Daten des Artenschutzprogramms (ASP) und der Roten Liste der Heuschrecken Baden-Württembergs wurden von den Autoren von 2015 bis 2018 in 18 NSG sowie vier weiteren hochwertigen Landschaftsteilen im Kreis Freudenstadt Heuschrecken erfasst und die Ergebnisse mit alten, bekannten Erhebungen verglichen.

## 2 Untersuchungsgebiete und Erfassungsmethodik

### 2.1 Naturräume, Klima und Geologie

Der Landkreis Freudenstadt liegt zwischen Karlsruhe, Tübingen und Freiburg. Naturräumlich gliedert sich der Kreis in zwei große Landschaftsteile: im Westen der **Schwarzwald** mit den Schwarzwald-Randplatten, dem Grindenschwarzwald und Enzhöhen, dem nördlichen Talschwarzwald und dem Mittleren Schwarzwald sowie im Osten die **Oberen Gäue** mit dem Hecken- und Korngäu (FISCHER 1967, HUTTENLOCHER 1959, HUTTENLOCHER & DONGUS 1967, LUBW 2010).

In keinem Kreis des Regierungsbezirks Karlsruhe sind die Extreme und Gegensätze größer: So liegen die Höhenstufen zwischen 1.151 m ü. NN (Hornisgrinde) und 362 m ü. NN (Raum Schapbach/Mittlerer Schwarzwald). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt zwischen 4,8 °C (Hornisgrinde) und 9,3 °C (Wolfach). Die mittlere Zahl der Eistage liegt in den Gipfelregionen bei mehr als 50 Tagen, im wärmegeprägten Wolfstal bei etwas über 20 Tagen. Neben extremen Temperaturdifferenzen zwischen dem Norden und Süden bzw. Osten kennzeichnen auch die Jahresniederschlagssummen von über 2.200 mm bis 700 mm die Extreme (DEUTSCHER WETTERDIENST 1953, 2018, TRENKLE & RUDLOFF 1980).

Uraltes Grundgebirge mit Buntsandstein, Gneis und Granit im Westen grenzt im östlichen Kreisteil an den Muschelkalk an, der kleinflächig an der Kreisgrenze noch auf den Letten- und Gipskeuper trifft (METZ 1977, TRUNKÓ 1984).

Wesentlichen Anteil an Gestalt und Gestaltung der Landschaft haben die Fließgewässer. Das Wasser teilt sich an den Wasserscheiden in die Richtungen Murg, Kinzig (Rhein) und Glatt (Neckar) auf und vereinigt sich erst wieder an der Neckarmündung bei Mannheim.

Hochgebirgsartige, tief zertalte riesige Waldgebiete, Grinden, Kare und Moorseen im Schwarzwald mit meist nährstoffarmen Böden sowie die fruchtbare, heckenreiche Gäulandschaft um Horb kennzeichnen die landschaftliche Spannweite dieses Raumes.

### 2.2 Übersicht über die Untersuchungsgebiete

Im Landkreis Freudenstadt, der eine Fläche von 87.067 ha (MAUER 1978) aufweist, beträgt die Gesamtfläche der Naturschutzgebiete 1.307,3 ha. Das entspricht einem Anteil an der Kreisfläche von etwa 1,5 %. Im Vergleich zu anderen Kreisen erscheint dies wenig, ist aber begründet durch die Ausweisung des Nationalparks Schwarzwald am 1.1.2014, der nun große Teile der ehemaligen Naturschutzgebiete „Schliffkopf“ und „Wilder See – Hornisgrinde“ umfasst.

Einen Überblick über die Naturschutzgebiete im Kreis (Stand: 1.1.2018) geben Tabelle 1 und Abbildung 4.

Im Buch „Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe“ (BNL 2000) sind detaillierte Beschreibungen dieser Schutzgebiete mit einer Zusammenstellung der charakteristischen Lebensräume und des besonderen Arteninventars enthalten. Zudem kann die Abgrenzung der Schutzgebiete, die Verordnung und eine gutachterliche Würdigung des Gebiets im Internetauftritt der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW 2018a) und bei LOEHNERT-BALDERMANN & WOLF (1993), NICKEL & SEVERIN (1998), NICKEL & WEBER (1999), SEVERIN & WOLF (1990), WOLF et al. (1995, 1997) und ZIMMERMANN (1990, 1992) eingesehen werden. Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich auf das Zentrum des jeweiligen Gebietes (GK3 = Gauss-Krüger-Koordinatensystem), die Topographischen Karten-Nummern auf die TK 1:25.000.

### 2.3 Erfassungsmethoden und -zeiten

Ein Erfassungsdurchgang lag im Frühjahr (zwischen Mai und Juni für Dornschröcken und Grillen) und mindestens zwei im Sommer (zwischen Mitte Juli und Anfang September zur Erfassung anderer Arten) innerhalb der Jahre 2015 bis 2018. In den 22 Untersuchungsgebieten erfolgten mindestens je zwei Begehungen bei Tag und eine bei Nacht in unterschiedlichen Lebensräumen pro Untersuchungsgebiet. Die Nomenklatur der Heuschrecken richtet sich nach DETZEL (1998) bzw. MAAS et al. (2002).

Zur Erfassung der Heuschreckenfauna in unterschiedlichen Vegetationsschichten erfolgte der

Abbildung 1. Blick in den Nord-schwarzwald von der Hornisgrinde Richtung Süden. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 31.7.2018.



Abbildung 2. Der Karsee im Naturschutzgebiet (heute Nationalpark) „Wilder See – Hornisgrinde“ wird von urwüchsigen Berg-Kiefern- und Tannen-Fichten-Wäldern umgeben. Auf den waldfreien Hochflächen befinden sich die Grinden. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 20.6.2018.



Abbildung 3. Legföhren- und Bergkiefern-Inseln wechseln sich im NSG „Schliffkopf“ (heute größtenteils Nationalpark) mit offenen Grinden und Karen ab. Typische Habitate der Alpinen Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) und des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 25.7.2013.



Tabelle 1. Die Untersuchungsgebiete im Landkreis Freudenstadt.

<b>Nr.</b>	<b>Naturschutzgebiete und schutzwürdige Flächen</b>	<b>Fläche (ha)</b>	<b>Gemeinde</b>	<b>Top. Karte / Rechts- / Hochwert</b>
FDS-01	NSG „Alte Egart“	19,0	Glatten	7517 / <sup>34</sup> 63906 / <sup>53</sup> 68234
FDS-02	NSG „Benzinger Berg“	6,1	Freudenstadt, Dornstetten	7516 / <sup>34</sup> 61002 / <sup>53</sup> 68856
FDS-03	NSG „Dießener Tal“	500,0	Horb, Schopfloch, Sulz a. Eck	7517 / <sup>34</sup> 70646 / <sup>53</sup> 65223
FDS-04	NSG „Doxbrunnen – Steinachtal“	50,6	Horb	7517 / <sup>34</sup> 73289 / <sup>53</sup> 71481
FDS-05	NSG „Forchenkopf“	5,8	Freudenstadt	7516 / <sup>34</sup> 59866 / <sup>53</sup> 71042
FDS-06	NSG „Glaswaldsee“	124,4	Bad Rippoldsau-Schapbach, Bad Peterstal-Griesbach	7515 / <sup>34</sup> 45423 / <sup>53</sup> 65741
FDS-07	NSG „Glaswiesen und Glaswald“	56,9	Alpirsbach	7616 / <sup>34</sup> 54673 / <sup>53</sup> 58001
FDS-08	NSG „Große Tannen“	13,3	Pfalzgrafeweiler, Seewald	7416, 7417 / <sup>34</sup> 62511 / <sup>53</sup> 78324
FDS-09	NSG „Heimbachau“	9,8	Betzweiler-Wäldle	7616 / <sup>34</sup> 61497 / <sup>53</sup> 58908
FDS-10	NSG „Kniebis – Alexanderschance“	190,0	Freudenstadt, Baiersbronn	7517 / <sup>34</sup> 47525 / <sup>53</sup> 71130
FDS-11	NSG „Kugler Hang“	4,5	Horb	7518 / <sup>34</sup> 77117 / <sup>53</sup> 67833
FDS-12	NSG „Osterhalde“	89,0	Horb	7518 / <sup>34</sup> 75581 / <sup>53</sup> 66667
FDS-13	NSG „Salzstetter Horn“ (2 Teilgebiete)	152,0	Waldachtal, Horb	7417, 7517 / <sup>34</sup> 71402 / <sup>53</sup> 72914
FDS-14	NSG „Schliffkopf“ (ehemals 1.414 ha, heute: z.T. Nationalpark „Schwarzwald“)	21,7	Baiersbronn, Seebach, Ottenhöfen	7415, 7515, 7616 / <sup>34</sup> 42740 / <sup>53</sup> 79882
FDS-15	NSG „Stockerbachtal“	5,1	Freudenstadt	7516 / <sup>34</sup> 60701 / <sup>53</sup> 72056
FDS-16	NSG „Waldbrunnen“	33,0	Horb	7517 / <sup>34</sup> 71524 / <sup>53</sup> 69495
FDS-17	NSG „Wertwiesen“	11,0	Horb, Eutingen im Gäu	7518 / <sup>34</sup> 82061 / <sup>53</sup> 67997
FDS-18	NSG „Wilder See – Hornisgrinde“ (ehemals 766 ha, heute: z.T. Nationalpark)	15,2	Baiersbronn	7315, 7415 / <sup>34</sup> 43059 / <sup>53</sup> 80900
FDS-19	„Wolfachtal und Seitentäler“	600,0	Bad Rippoldsau-Schapbach	7515, 7516, 7615 / <sup>34</sup> 50959 / <sup>52</sup> 63775
FDS-20	ASP-Fläche „Alter Bahnhof Eutingen“	1,3	Eutingen im Gäu	7518 / <sup>34</sup> 83216 / <sup>53</sup> 71176
FDS-21	ASP-Fläche „Neckartalhänge Horb“	15,6	Horb	7518 / <sup>34</sup> 78405 / <sup>53</sup> 67793
FDS-22	ASP-Fläche „Bahnböschung Schopfloch“	0,9	Schopfloch	7517 / <sup>34</sup> 66226 / <sup>53</sup> 68765

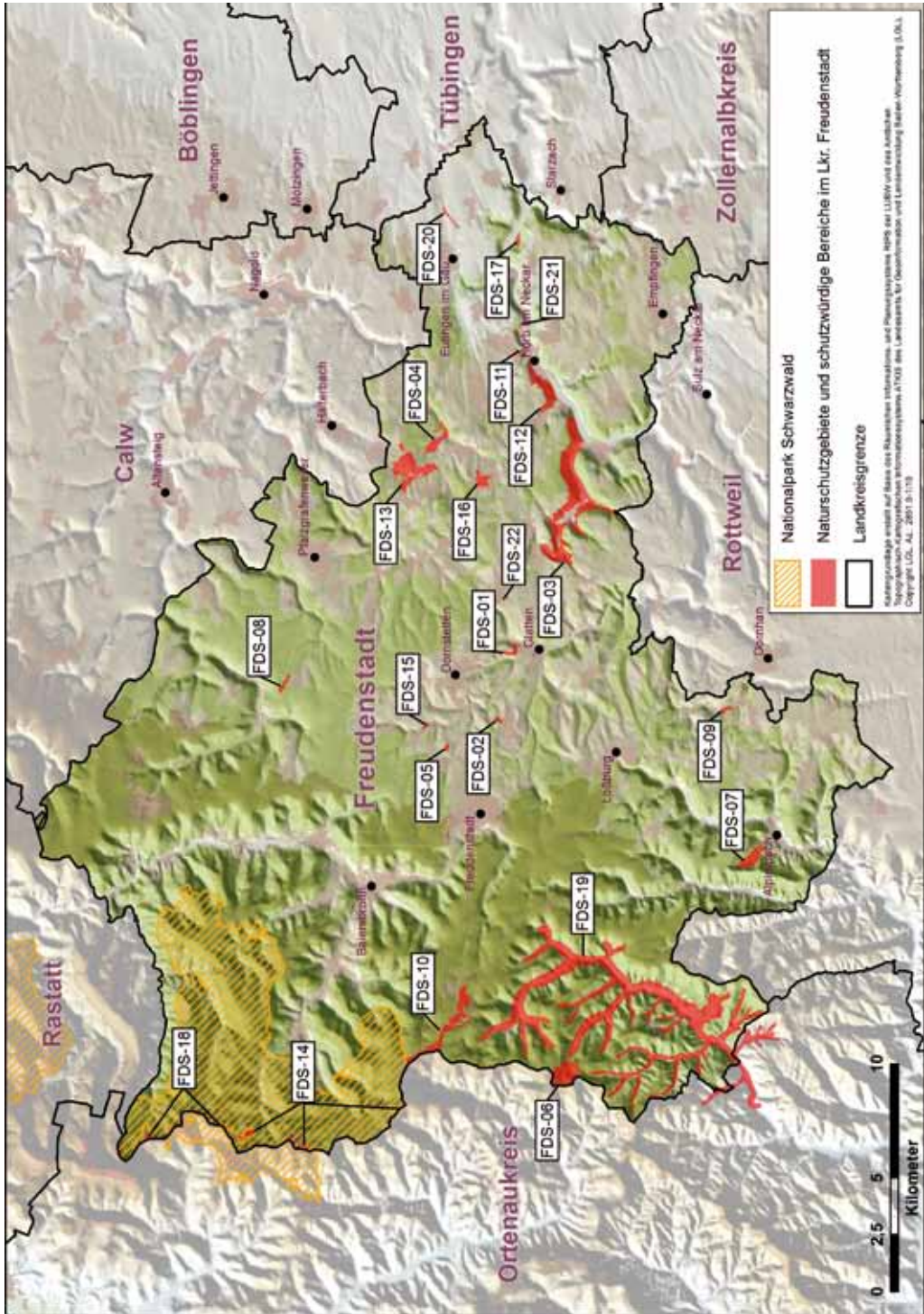


Abbildung 4. Lage und Abgrenzung der Untersuchungsgebiete im Landkreis Freudenstadt. – Bearbeitung: JONAS HECK.





Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	Untersuchungsgebiete																										
			BW	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
<b>Caelifera</b>																													
<b>Kurzfühlerschrecken</b>																													
<i>Tetrix subulata</i>	Säbeldornschröcke	.	.	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.
<i>Tetrix undulata</i>	Gemeine Dornschröcke	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	III	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tetrix tenuicornis</i>	Langfühler-Dornschröcke	.	.	IV	IV	III	III	.	IV	II	III	III	II	.	III	III	II	.	III	III	II	.	III	III	II	.	III	III	II
<i>Tetrix bipunctata</i>	Zweipunkt-Dornschröcke	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Miramella alpina</i>	Alpine Gebirgschröcke	I	R	V	.	.	.	II	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschröcke	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Blaufügelige Ödlandschröcke	3	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mecostethus parapleurus</i>	Lauschschröcke	V	I	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stethophyma grossum</i>	Sumpfschröcke	2	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	.	.	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysochraon dispar</i>	Große Goldschröcke	.	.	.	III	IV	I	IV	.	III	II	II	IV	II	V	III	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschröcke	V	.	II	.	III	.	.	.	.	.	IV	IV	.	.	.	.	.	III	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	V	.	.	.	.	III	II	.	II	V	.	II	IV	.	IV	.	.	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Omocestus rufipes</i>	Buntbäuchiger Grashüpfer	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heidegrashüpfer	3	.	II	.	V	IV	.	II	III	IV	V	II	V	.	V	.	.	I	II	III	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschröcke	.	.	IV	V	V	III	V	.	V	II	V	III	.	II	III	IV	II	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III
<i>Myrmeleotetix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschröcke	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtgall-Grashüpfer	.	.	IV	III	III	IV	.	III	III	III	III	IV	III	IV	V	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	.	.	III	II	.	III	II	II	IV	.	II	III	II	.	III	II	.	III	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Weißrandiger Grashüpfer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	III	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	3	V	.	.	.	.	II	.	IV	.	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	.	.	V	V	VI	V	.	V	VI	IV	IV	VI	IV	V	VI	IV	IV	VI	IV	V	VI	IV	IV	VI	IV	IV	IV	V
Gesamtartenzahl				14	12	17	15	13	11	18	4	18	17	18	19	22	20	13	15	10	21	25	17	23	18				



Einsatz folgender Erfassungsgeräte und Standardmethoden, die bei ZIMMERMANN et al. (2013) detailliert beschrieben wurden:

- Kescherfang-Methode
- Verhörmethode
- Klopfschirm-Methode
- „Erschütterungs“-Methode
- „Kalte Dusche“-Methode

### 3 Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Kreis Freudenstadt

#### 3.1 Die Heuschrecken im Raum Freudenstadt (Nordschwarzwald)

Im Kreis Freudenstadt erfassten wir **41 Heuschrecken**-Arten (Tab. 2), die bis auf die Italienische Schönschrecke alle auch in Naturschutzgebieten beobachtet wurden. Das sind etwa 60 % der baden-württembergischen Arten. Elf Arten sind in der „Roten Liste der gefährdeten Heuschrecken in Baden-Württemberg“ (DETZEL 1998) aufgeführt.

Die vom Aussterben bedrohte **Italienische Schönschrecke** (*Calliptamus italicus*) war nur in einem Untersuchungsgebiet, den Neckartalhängen bei Horb, in einer relativ großen Population vertreten.

Drei mittelgroße Populationen des stark gefährdeten **Warzenbeißers** (*Decticus verrucivorus*) lebten in den drei Naturschutzgebieten „Schliffkopf“, „Wilder See – Hornisgrinde“ und „Wolfstal mit Seitentälern“. Eine kleinere Population konnte im NSG „Kniebis – Alexanderschanze“ angetroffen werden. Alle besiedeln wechselfeuchte, niedrigwüchsige Magerwiesen mit Borstgras bzw. heidekrautreiche Magerrasen.

Die stark gefährdete **Sumpfschrecke** (*Stethophyma grossum*) trat mit einer Fundortfrequenz von über 23 % und in fünf Untersuchungsgebieten auf. Höhere Individuendichten erreichten dabei Pfeifengraswiesen, Nasswiesen, wechselfeuchte, binsen- und seggenreiche Flachland-Mähwiesen.

Unter den acht gefährdeten Arten trat die Zweipunkt-Dornschröcke (*Tetrix bipunctata*) mit nur einem Fundpunkt am seltensten auf. Auch ein Teil der anderen, gefährdeten Arten waren mit jeweils zwei bis sechs Fundpunkten relativ selten. Dazu zählten die Blauflügelige Ödlandschröcke (*Oedipoda caerulea*), der Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocestus rufipes*), der Verkannte Grashüpfer (*Chorthippus mollis*), die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunc-*



Abbildung 5. Die Zweipunkt-Dornschröcke (*Tetrix bipunctata*) lebt im Kreis nur an den schütter bewachsenen Geröllfeldern und Kalkfelsen an den Neckartalhängen bei Horb. – Foto: P. ZIMMERMANN, 11.8.2015.



Abbildung 6. Die Gefleckte Keulenschranke (*Myrmeleotettix maculatus*) ist im Regierungsbezirk Karlsruhe öfters in Sandrasen der Rheinebene verbreitet. Im Nordschwarzwald lebt sie auch in den sandigen, spärlich bewachsenen Südhängen mit Heidekraut und Borstgras. – Foto: P. ZIMMERMANN, 12.8.2018.



Abbildung 7. Nur einmal wurde die Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) in einer feuchten Wiese im unteren Wolfachtal nachgewiesen. – Foto: P. ZIMMERMANN, 12.8.2018.

tata) und der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*). Mit 14 Fundpunkten war der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) die häufigste gefährdete Art.

Die als Arten der Vorwarnliste eingestuft Heuschrecken Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*), Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), Bunter Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*), Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*), Zweifarbig und Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*, *M. brachyptera*) und Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) wurden allesamt in weniger als zehn NSG beobachtet. Dagegen ist die ebenfalls schonungsbedürftige Feldgrille (*Gryllus campestris*) im östlichen Teil des Kreises noch relativ weit verbreitet.

Die häufigsten Langfühlerschrecken sind die Gewöhnliche Strauschschrecke (*Pholidoptera griseoptera*; Fundortfrequenz: 100 %), die Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) und die Gemeine Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*, jeweils Fundortfrequenz 90,9 %). Die häufigsten Kurzfühlerschrecken sind der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*, Fundortfrequenz 90,9 %), der Nachtigall-Grashüpfer und die Rote Keulenschrecke (*Chorthippus biguttulus*, *Gomphocerippus rufus*; Fundortfrequenz von jeweils 86,36 %), die nahezu alle untersuchten Grünland-Lebensräume besiedelten.

Für zwei Heuschrecken-Arten aus dem Untersuchungsraum ist Baden-Württemberg in besonderem Maße verantwortlich, da deren Aussterben hier gravierende Folgen für die Bestandssituation in ganz Deutschland hätte.

Eine Rarität unter den Heuschrecken ist die **Alpine Gebirgsschrecke** (*Miramella alpina*), deren Vorkommen sich innerhalb von Deutschland auf den Schwarzwald und die Alpen beschränken. Seit der letzten Eiszeit besteht im Schwarzwald ein isoliertes Vorkommen ohne Verbindung zum Hauptverbreitungsgebiet in den Alpen und zu den Vogesen (ZIMMERMANN 1998). Im Untersuchungsraum konnte sie im Naturschutzgebiet „Kniebis – Alexanderschanze“ und in vier weiteren Gebieten des Schwarzwalds in feuchten Talwiesen entlang von Mittelgebirgsbächen, Moor-Randbereichen und lichten Wäldern festgestellt werden (vgl. ZIMMERMANN 1992).

Die **Lauschschrecke** (*Mecostethus parapleurus*) ist euroasiatisch verbreitet. In Deutschland tritt sie nur in den südlichen Bundesländern auf, mit Verbreitungsschwerpunkten entlang der großen Flüsse Rhein und Donau sowie deren Nebenflüs-

sen. Erst in jüngster Zeit konnten auch außerhalb der warmen Täler Vorkommen im Schwarzwald bis über 1.000 m entdeckt werden (ZIMMERMANN & HAFNER 2011). Ihr sehr gutes Flugvermögen und der Klimawandel waren dafür sicher ausschlaggebend. Im Untersuchungsraum tritt diese Ödlandschrecke in dem Naturschutzgebiet „Salzstetter Horn“ und im „Wolfachtal mit Seitentälern“ in mittlerer Individuendichte bevorzugt in feuchten Wiesen auf.

### 3.2 Eignung von Heuschrecken zur Qualitätssicherung von Schutzgebieten

Die Kontrolle der Auswirkungen von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Schutzgebieten gehören zu einem festen Bestandteil eines praktischen und effizienzorientierten Naturschutzes (HAFNER & ZIMMERMANN 1996, ZIMMERMANN 1996). Zielarten bzw. Zielartengruppen und Ziel-Lebensraumtypen sind zentrale Faktoren bei der Entwicklung von Zielen im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen, von Managementplänen sowie bei der Qualitätssicherung von Schutzgebieten (RADDATZ 2015). Mit der Erstellung und Umsetzung eines Qualitätssicherungskonzepts für die Kreise Baden-Baden und Rastatt wird die Pflege und Nutzung in NSG zur Sicherstellung der Schutzziele verbessert (BAUER-BAHRDT, ZECH & RADDATZ 2018). Dieses beispielhafte Pilotprojekt wird zukünftig auch in anderen Kreisen wie Freudenstadt übernommen.

Die Erhebung von Zielarten dient der Bewertung der Qualität von Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen. Als Zielarten werden meist Arten oder Artengruppen benannt, die durch entsprechende Nutzungen, Pflege- oder Entwicklungsmaßnahmen gefördert werden sollen. Für die Auswahl an Zielarten empfahl bereits MÜHLENBERG (1989), verschiedene Kriterien zu berücksichtigen.

In Tabelle 3 sind schutzgebietspezifische und priorisierte Zielarten von Heuschrecken enthalten, die die Auswahlkriterien weitestgehend erfüllen.

### 4 Veränderung der Heuschreckenfauna

Von acht Naturschutzgebieten aus dem Landkreis Freudenstadt (knapp die Hälfte aller NSG) und vier bemerkenswerten Gebieten liegen ältere Funddaten über Heuschrecken vor, die mit der vorliegenden Untersuchung verglichen wurden.

Der Vergleich der Untersuchungen von 1996 (SCHARFE & SCHLUND) und 2016 bzw. 2018 zeigte

Tabelle 3: Mögliche Zielarten für Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten des Landkreises Freudenstadt  
 Eignung für Erfolgskontrollen: 1-2 = Dringlichkeit einer konstanten Evaluierung ist gegeben, 1 = hervorragend geeignet (bezüglich Verbreitung und/oder Gefährdung), 2 = sehr gut geeignet (bezüglich Verbreitung und/oder Gefährdung), 3 = geeignet (aber aufgrund der Gefährdung oder geringen Individuenzahlen im Gebiet nicht prioritär), 4 = geeignet, aber aufgrund der naturräumlichen Verbreitung, der lokalen Abundanzen oder Gefährdung nicht prioritär.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Untersuchungsgebiete																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Ensifera</b>	<b>Langfühler-schrecken</b>																						
<i>Barbitistes serricauda</i>	Laubholz-Säbelschrecke	4	.	4	.	.	3	3	2	.	3	4	1	4	3	.	4	.	3	3	.	3	.
<i>Decticus verrucivorus</i>	Warzenbeißer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.
<i>Metrioptera bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	.	.	.	.	4	.	.	.	4	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Gryllus campestris</i>	Feldgrille	3	1	3	3	3	.	2	.	1	.	2	3	3	.	.	2	1	4	3	3	3	3
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Maulwurfsgrille	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<b>Caelifera</b>	<b>Kurzfühler-schrecken</b>																						
<i>Tetrix bipunctata</i>	Zweipunkt-Dornschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Miramella alpina</i>	Alpine Gebirgsschrecke	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	3	.	.	.	3	3	.	.	.	.
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Oedipoda caerulea</i>	Blaufügelige Ödlandschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Mecostethus parapleurus</i>	Lauschschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Stethophyma grossum</i>	Sumpfschrecke	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	3	3	.	.	.	.	.
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschrecke	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	2	3	3	.
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	.	.	.	.	2	1	.	2	4	.	.	3	3	.	.	3	3	.	.	.	.	.
<i>Omocestus rufipes</i>	Buntbäuchiger Grashüpfer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heidegrashüpfer	1	.	1	.	2	.	.	.	3	3	3	3	3	3	.	.	4	3	3	3	2	.
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	3	.	.	.	.
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	.	.	.	.	.	4	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	.	.	.	.	4	.	.	1	.	.	4	.	2	.	.	3	1	.	.	.	.	.

annähernd keine Änderung des Artenspektrums der Heuschrecken im **NSG „Alte Egart“** (FDS-01). So konnten nach rund 20 Jahren immer noch alle 12 Arten festgestellt werden. Durch zusätzliche Erfassungsmethoden konnten zwei weitere Arten, die Gemeine Eichenschrecke und die Laubholz-Säbelschrecke, nachgewiesen werden.

1992 wurde der bereits in den 70er Jahren betriebene Kalkmergel-Steinbruch bei Freudenstadt aufgegeben und als **NSG „Benzinger Berg“** (FDS-02) ausgewiesen. Dank eines differenzierten Pflegemanagements sind die ehemaligen Biotoptypen erhalten geblieben und neue haben sich entwickelt. Die Anzahl der 1994 bei BRUNNER et al. erfassten sechs Heuschreckenarten konnte dadurch auf 12 verdoppelt werden. Rund 20 Jahre später traten Gemeine Sichelschrecke, Südliche Eichenschrecke, Grünes Heupferd, Gewöhnliche Strauschschrecke, Feldgrille und Rote Keulenschrecke zusätzlich auf.

TRIEBER (1999) stellte im **NSG „Forchenkopf“** (FDS-05) zehn Heuschreckenarten fest. Als Besonderheiten nannte er den Heidegrashüpfer und die Westliche Beißschrecke, die in den trockenheißen, kurzrasigen und von vegetationsfreien Bodenstellen durchsetzten Kalk-Magerrasen lebten. Diese und die anderen Heuschreckenarten konnten bestätigt werden. Hinzu traten noch die Gemeine Sichelschrecke, die Gemeine Eichenschrecke und die Feldgrille, so dass insgesamt 13 Arten nach rund 20 Jahren nachgewiesen werden konnten.

Das **NSG „Glaswiesen und Glaswald“** (FDS-07) umfasst die Aue und die beidseitig ansteigenden Teile der Talflanken entlang des Alpirsbächle. Seggenrieder, Feuchtwiesen und -brachen sowie Quellmoore säumen den Bach. DORKA (1992) stellte 13 Arten fest, merkte aber zugleich an, dass die Laubholz-Säbelschrecke dort vorkommen könnte. Bedingt durch den Klimawandel und die verbesserten Erfassungsmethoden konnten 25 Jahre später in dem Gebiet 18 Arten nachgewiesen werden. Die Laubholz-Säbelschrecke, die Gemeine Sichelschrecke, die Gemeine Eichenschrecke, die Säbeldornschrecke, die Große Goldschrecke und der Sumpfgrashüpfer traten hinzu. Eine Art, die Kurzflügelige Beißschrecke, konnte nicht mehr nachgewiesen werden.

Das **NSG „Heimbachau“** (FDS-09) wird vor allem durch den Heimbach mit seiner naturnahen Talaue geprägt. Beidseits des Bachs grenzt Feuchtgrünland an. Am Osthang befinden sich

Magerrasen, die punktuell von Quellbereichen mit Hochstauden oder Feldhecken unterbrochen werden. SCHARFE & SCHLUND (1997) erfassten 16 verschiedene Heuschreckenarten, die 20 Jahre später alle wieder bestätigt werden konnten. Zusätzlich beobachteten wir noch die Gemeine Eichenschrecke und die Säbeldornschrecke.

Das **NSG „Kugler Hang“** (FDS-11) ist Teil der Neckartalhänge bei Horb und grenzt unmittelbar an den Siedlungsbereich an. Die steilen, felsigen Muschelkalkhänge wurden früher mit Schafen beweidet. Durch die Nutzungsaufgabe wuchsen die Hänge mit Gehölzen zu. Zunächst in Handarbeit und anschließend maschinell stellte man sie wieder frei. 1990 erfassten WOLF & WONNENBERG insgesamt 11 Arten, die nach 25 Jahren wieder bestätigt werden konnten. Durch die kleinflächig angepasste Pflege wurden 2015 und 2016 zusätzlich noch sieben Arten – Punktierte Zartschrecke, Laubholz-Säbelschrecke, Südliche und Gemeine Eichenschrecke, Heimchen, Waldgrille und Langfühler-Dornschrecke – beobachtet.

Im **NSG „Osterhalde“** (FDS-12) hat sich das Artenspektrum in den letzten 20 Jahren dank gutem Pflegemanagement kaum verändert (BRUNNER et al. 1996). Außer dreier zusätzlicher Arten (Laubholz-Säbelschrecke, Südliche Eichenschrecke und Westliche Beißschrecke) ist die Artendiversität identisch.

Die Waldränder verzahnen sich im **NSG „Salzstetter Horn“** (FDS-13) eng mit den Obstbaumwiesen, Magerwiesen, Mähwiesen, Weiden und den punktuell auftretenden Quellen mit Hochstaudenfluren. Durch die vorübergehende Aufgabe der Beweidung hat sich ein kleinflächiges Mosaik unterschiedlicher Bewirtschaftungstypen ergeben. BECK & STÜBER (1999) erzielten insgesamt 13 Arten, die 25 Jahre später – aufgrund Klimawandel, wechselnder Nutzung und Pflege sowie zusätzlicher Erfassungsmethoden – auf 22 Arten erhöht werden konnten. So lebten dort zusätzlich noch Laubholz-Säbelschrecke, Südliche Eichenschrecke, Gemeine Eichenschrecke, Waldgrille, Lauchschrecke, Sumpfschrecke, Große Goldschrecke, Bunter und Weißrandiger Grashüpfer.

ZIMMERMANN (1992 und unveröff.) stellte im **„Wolfachtal mit Seitentälern“** (FDS-19) insgesamt 20 Arten fest. Diese konnten 25 Jahre später bis auf die Kurzflügelige Beißschrecke wieder bestätigt werden. Klimabedingt und wegen der ergänzten Erfassungsmethodik konnten sechs Arten zusätzlich nachgewiesen werden: Punktierte Zartschrecke, Laubholz-Säbelschrecke,



Abbildung 8. Das Naturschutzgebiet „Alte Egart“ ist gekennzeichnet durch Halbtrockenrasen am Südhang, Obstbaumwiesen, Feldhecken und lichte Kiefern-Wälder – typische Habitate für Feldgrille (*Gryllus campestris*) und Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 24.7.2018.



Abbildung 9. Die Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda*) kann im Frühjahr als Larve in der Krautschicht und im Sommer als Imago auf den Wald-Kiefern oder Haselbüschen erfasst werden. – Foto: P. ZIMMERMANN, 19.8.2018.



Abbildung 10. Im NSG „Benzinger Berg“ haben sich nach Aufgabe der ehemaligen Tongrube feuchte und an den Steilhängen im Unteren Muschelkalk trockene Lebensräume entwickelt. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 25.7.2018.



Abbildung 11. Das Naturschutzgebiet „Forchenkopf“ liegt im Unteren Muschelkalk und erreicht eine Höhe von 665 m ü. NN. Auf den Magerrasen mit vegetationsarmen Partien leben Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) und Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 15.5.2018.



Abbildung 12. Im Zentrum des Naturschutzgebiets „Glaswiesen und Glaswald“ befinden sich Feucht- und Nasswiesen. Die nassen Grünlandflächen mit Trollblumen, Schmalblättrigem Wollgras und Sumpfveilchen sind der Lebensraum des seltenen Sumpfgrashüpfers (*Chorthippus montanus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 8.5.2018.



Abbildung 13. Bestände des Sumpfgrashüpfers (*Chorthippus montanus*) haben in den vergangenen Jahren auch im Nordschwarzwald stark abgenommen. – Foto: P. ZIMMERMANN, 9.6.2004.







Abbildung 14. Das Naturschutzgebiet „Heimbachau“ umfasst ein breites Spektrum von Fließgewässern, Stillgewässern, Röhrichtern, Feuchtwiesen bis hin zu Kalk-Magerrasen und Magerwiesen am Osthang, der von der Kleinen Goldschrecke und dem Heidegrashüpfer besiedelt wird. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 8.5.2018.



Abbildung 15. Ein gelbes Blütenmeer schmückt im Frühjahr den steilen, steinigen „Kugler Hang“, der im Oberen Muschelkalk liegt. Die im Mai/Juni aktive Feldgrille (*Gryllus campestris*) wird im Sommer von den Gesängen des Heidegrashüpfers (*Stenobothrus lineatus*) abgelöst. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 25.4.2018.



Abbildung 16. Durch die unterschiedlichen Magerstandorte im Naturschutzgebiet „Osterhalde“ haben sich sowohl Arten der kurzgrasigen Magerrasen, wie die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*), als auch Arten der trockenwarmen Säume, wie die Zweifarbige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*), im Gebiet etabliert. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 8.5.2018.

Abbildung 17. Neben zahlreichen Magerrasen treten im Naturschutzgebiet „Salzstetter Horn“ kleinflächig auch sickerfeuchte, anmoorige Wiesen und Seggenrieder auf – ein idealer Lebensraum für die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und die Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 24.7.2018.



Abbildung 18. Der Klimawandel und das sehr gute Flugvermögen waren ausschlaggebend für die Besiedlung des Nordschwarzwalds durch die Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*). – Foto: P. ZIMMERMANN, 9.8.2015.



Abbildung 19. Im „Wolfachtal mit Seitentälern“ findet man noch zahlreiche Quellmoore, Feucht- und Nasswiesen mit Trollblumen und magere, wechselfeuchte Wiesen mit Borstgras und Kreuzblumen. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 16.5.2014.



Gemeine Eichenschrecke, Lauschschrecke, Sumpfschrecke, Buntbäuchiger Grashüpfer.

Auf einem rein anthropogen geprägten Standort, dem „**Alten Bahnhof Eutingen**“ (FDS-20; ASP Oedcae-009), befindet sich das derzeit individuenreichste Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke im Naturraum Obere Gäue. Der Erstfund gelang 2001 M. KRAMER. Die Population wurde erstmals 2006 von Herrn NUNNER ins Artenschutzprogramm Baden-Württemberg aufgenommen. Damals wurden neben der ASP-Art noch 12 weitere Begleitarten genannt (TREIBER 2000 - 2004, DETZEL 2005 - 2015). 20 Jahre später erfassten wir im Gebiet 17 Arten, so dass noch zusätzlich vier Arten – Gemeine Eichenschrecke, Feldgrille, Waldgrille, Langfühler-Dornschröcke – beobachtet wurden.

Bis 1992 und letztmals 12 Jahre später (TREIBER 2004) wurde auf Felsen und Geröllhalden der **ASP-Fläche „Neckartalhänge Horb“** (FDS-21, ASP Oedger-023 und Calita-017) die Rotflügelige Ödlandschrecke erfasst. Als Begleitarten nennt TREIBER die Italienische Schönschrecke, Verkannter und Brauner Grashüpfer und die Westliche Beißschrecke. 14 Jahre später konnten 23 Arten erfasst werden, darunter die streng geschützte Italienische Schönschrecke.

Zusätzlich zu den von DETZEL (2005 - 2015) erfassten zehn Heuschrecken-Arten auf der **ASP-Fläche „Bahnböschung Schopfloch“** (FDS-22; ASP Omoruf-012) konnten – vor allem durch fortschreitende Sukzession – zehn Jahre später noch acht zusätzliche Arten – Südliche und Gemeine Eichenschrecke, Grünes Heupferd, Zwitscherschrecke, Roesels Beißschrecke, Waldgrille, Langfühler-Dornschröcke und Brauner Grashüpfer – festgestellt werden. Die zunehmende Verwachsung mit Hochstauden und Gehölzen führt zwar zur Erhöhung der Artendiversität, allerdings konnte die Zielart, der Buntbäuchiger Grashüpfer, erst nach mehrmaliger Begehung im Jahr 2018 mit nur noch zwei Individuen nachgewiesen werden. Dringende Pflegemaßnahmen werden noch 2018 durchgeführt.

## 5 Das Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg

### 5.1 Aufgaben, Ziele und rechtliche Grundlagen

Um den am stärksten bedrohten Arten eine Überlebenschance zu gewährleisten, wurde in Baden-Württemberg das Arten- und Biotopschutzprogramm (ASP; vgl. auch LUBW 2018b, RP KA

2018a) mit speziellen Artenhilfsprogrammen entwickelt. Zu diesem Zweck bedient sich die LUBW der Grundlagenwerke zum Artenschutzprogramm Baden-Württemberg (beispielsweise für Heuschrecken DETZEL 1998), in denen langjährig erhobene Beobachtungen der bei uns lebenden Arten dokumentiert sind. Aus den Grundlagenwerken lassen sich artenbezogene Schutzmaßnahmen ableiten. Die Referate Naturschutz und Landschaftspflege der Regierungspräsidien sind mit der Durchführung und Beaufsichtigung der erforderlichen Schutz- und Hilfsmaßnahmen vor Ort betraut. Viele gefährdete Populationen seltener Arten, wie die der Grünen Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*), die in der nördlichen Oberrheinniederung verbreitet ist, konnten so bereits vor dem Aussterben bewahrt werden.

Rechtlich ist das Artenschutzprogramm im Naturschutzgesetz von Baden-Württemberg § 39 verankert. Ziel des Arten- und Biotopschutzprogramms ist es, vom Aussterben bedrohte und hochgradig gefährdete Tier- und Pflanzenarten, sowie solche Arten, für die das Land eine besondere Verantwortung hat, im Bestand zu stabilisieren und zu fördern. Beispielsweise durch intensive Betreuung, Absprachen mit Grundstückseignern und -bewirtschaftern, Abschluss von Extensivierungs- und Pflegeverträgen, spezielle Pflege der Standorte konnte und kann das Überleben zahlreicher vom Aussterben bedrohter Populationen gesichert werden.

### 5.2 Das Artenschutzprogramm

#### „Heuschrecken“ im Kreis Freudenstadt

Im Kreis Freudenstadt wurden für die Arten Italienische Schönschrecke, Rotflügelige Ödlandschrecke, Buntbäuchiger Grashüpfer und für die im Naturraum Obere Gäue rare Blauflügelige Ödlandschrecke spezielle Pflegemaßnahmen im Rahmen des Artenschutzprogramms umgesetzt (TREIBER 2000 – 2004, DETZEL 2005 – 2015, SPANG et al. 2017/2018), von denen zwei nachfolgend vorgestellt werden.

#### Beispiel 1: ASP-Fläche

##### „Alter Bahnhof Eutingen“ (Oedcae-009)

Das ehemalige Rangier- und Güterbahnhofs-gelände beim Alten Bahnhof Eutingen und eine nordöstlich angrenzende aktive Bahnfläche ist von lückigen bis dichten Dominanzbeständen, daneben auch von Ruderalfluren mittlerer bis trocken-warmer Standorte, Gestrüpp, Gebüsch und Saumvegetation mittlerer Standorte eingenommen. Offener, vegetationsarmer



Abbildung 20. Auch die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) hat vom Klimawandel profitiert und besiedelt die nassen, seggenreichen Wiesen.  
– Foto: P. ZIMMERMANN, 10.9.2015.



Abbildung 21. An den „Neckartalhängen bei Horb“ befinden sich steile Muschelkalk-Felsen mit Geröllfeldern – Lebensraum für die extrem zerophilen Arten unter den Heuschrecken.  
– Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Abbildung 22. Nur noch wenige Individuen des Buntbäuchigen Grashüpfers (*Omocestus rufipes*) leben an der „Bahnböschung Schopfloch“.  
– Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Bahnschotter findet sich vor allem entlang der noch genutzten Bahngleise, zum Teil auch noch auf alten, aufgelassenen Gleisen. *Oedipoda caerulea* nutzt sämtliche offenen Bahnschotterpartien, lückige Ruderalfluren auf Schotter sowie gekieste Wegflächen als Habitat. Im Gebiet finden sich zahlreiche Teilhabitate mosaikartig vernetzt mit nicht nutzbaren, dichtwüchsigen Strukturen. Ein regelmäßiger Individuenaustausch der gut flugfähigen Art zwischen den einzelnen Teilhabitaten ist gegeben. Bei der Begehung am 31.07.2006 (TREIBER 2006 mündl. Mitteilung) wurden auf der Teilfläche etwa 200 Männchen und 150 Weibchen beobachtet. Die Gesamtpopulation schätzte der ASP-Gutachter damals auf etwa 500 bis 1.000 Imagines. Damit handelte es sich um die wahrscheinlich individuenreichste Population im Naturraum Obere Gäue.

Ungeeignete Pflegemaßnahmen im Jahr 2013 führten durch spätes Mulchen (DETZEL 2015) zu einem nahezu kompletten Zusammenbruch der Lokalpopulation. Sowohl 2014 als auch 2015 konnten nur noch Einzeltiere nachgewiesen werden. Durch sofortige Modifizierung der Pflege und Freistellung verbuschter Schotterpartien konnten im August 2018 auf einzelnen Teilflächen insgesamt rund 100 Männchen und 80 Weibchen nachgewiesen werden.

### Beispiel 2: ASP-Fläche „Neckartalhänge Horb“ (Calita-017)

Östlich Horb in Richtung Mühlen oberhalb der L 370 und Gäubahn liegt ein SSW-exponierter Steilhang (45 – 60°). Die schütter bewachsenen, unbeschatteten Geröllfelder mit Edelgamander-Blutstorchschnabel-Säumen und Kugelblumen-Trockenrasen-Fragmenten waren von geringer Größe im Gesamtkomplex eines extrem steilen, südexponierten und besonders flachgründigen Hanges. Ursprünglich lebten dort in den 90er Jahren noch wenige Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke. Die Art ist aber in den vergangenen Jahrzehnten extrem stark zurückgegangen und vielerorts – wie auch dort – ausgestorben. Durch flankierende Pflegemaßnahmen mit Freistellung vieler verbuschter Steilhangpartien konnte zwar diese Art nicht gerettet werden, dennoch hat sich die vom Aussterben bedrohte Italienische Schönschrecke dort etabliert und ihre Populationsdichte von wenigen Individuen auf über 300 gezählte Tiere 2018 aufgebaut. Im heißen Sommer 2018 verteilte sich die Art entlang des gesamten Hangs bis hinunter zum Bahnschotter der Gäubahntrasse.

### 6 Auswirkungen des globalen Klimawandels auf Heuschrecken

Die letzten drei Jahre (2015 – 2017) zählten zu den drei wärmsten Jahren seit Beginn der Aufzeichnungen (WMO 2017). Ende des Jahres wird sicherlich auch das Jahr 2018 dazu gehören. Andere Institutionen (z.B. KLIWA 2016, PIK 2009) bestätigen ebenfalls den Anstieg der Lufttemperatur (beispielsweise 2011 – 2015: + 1,3 °C im Jahresmittel) und prognostizieren in den nächsten Jahrzehnten eine deutliche Temperaturerhöhung gefolgt von geringeren Niederschlägen im Frühjahr und Hochsommer.

Dies hat nicht nur Auswirkungen auf Heuschrecken in den Nachbarkreisen Rastatt, Baden-Baden, Karlsruhe, Enzkreis und Calw (z.B. HAFNER & ZIMMERMANN 1996, 2005, 2010, 2011, 2018, ZIMMERMANN et al. 2005, 2013, ZIMMERMANN 1997), sondern auch in Freudenstadt. Während einige Arten durch verbesserte Erfassungsmethoden (z.B. *Barbitistes serricauda*, *Leptophyes punctatissima*) in den genannten Kreisen regelmäßig erfasst werden konnten, gibt es auch Arten, die durch den Klimawandel klar profitiert haben. So treten die Gemeine Sichelschrecke, das Weinhähnchen, die Lauschschrecke und die Südliche Eichenschrecke (vgl. HAFNER & ZIMMERMANN 1996, WEBER & ZIMMERMANN 1990) verstärkt auch im Nordschwarzwald und im Landkreis Freudenstadt auf. Einige montane bzw. kalt-stenotherme Arten nahmen in den letzten 20 Jahren hingegen kontinuierlich ab. Zu diesen Arten zählen der Sumpfgrashüpfer und die Alpine Gebirgsschrecke. Auch wenn diese in den Hochlagen des Landkreises noch beobachtet werden konnten, so hat sich deren Individuenzahl z.T. reduziert. Auch die Kurzflügelige Beißschrecke zeigt Tendenzen zu einer Abnahme. Interessanterweise konnte im trockenheißen Sommer 2018 auch schon bei mesophilen Arten (z.B. *Metrioptera roeselii*) eine reduzierte Rufaktivität registriert werden. Ob dies Auswirkungen auf die Individuendichten und evtl. lokale Verbreitung haben wird, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

### 7 Ausblick

Die untersuchten Gebiete liegen zum größten Teil in bestehenden oder geplanten Naturschutzgebieten bzw. im Nationalpark Schwarzwald (FÖRSCHLER et al. 2012) und sind daher dauerhaft vor Eingriffen gesichert. Auf vielen Flächen finden Landschaftspflegemaßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung wertvoller Grünlandlebens-

Abbildung 23. Der Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocestus rufipes*) benötigt die südexponierten, vegetationsfreien Kleinstflächen in Magerrasen zur Thermoregulation. – Foto: P. ZIMMERMANN, 11.9.2015.



Abbildung 24. Mit bis zu 1.000 Individuen der Blauflügeligen Ödland-schrecke (*Oedipoda caerulea*) befindet sich auf dem „Alten Bahnhof Eutingen“ das größte Vorkommen im Naturraum. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Abbildung 25. Blauflügelige Ödland-schrecken (*Oedipoda caerulea*) sind in der Rheinebene weit verbreitet, in den angrenzenden Naturräumen – wie den Oberen Gäuen und dem Stromberg – aber recht selten und meist individuenarm. – Foto: P. ZIMMERMANN, 18.8.2015.







Abbildung 26. Die wenig bewachsenen, sonnenexponierten Geröllfelder und kleinen Felsen an den „Neckartalhängen bei Horb“ beherbergen die zum Teil landesweit seltensten Heuschrecken. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Abbildung 27. Die vom Aussterben bedrohte Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) besiedelt den gesamten gehölzfreien Hang (vgl. Abb. 26) bis zum Bahnschotter, der sich am Fuß des Hanges anschließt (außerhalb des Fotos). – Foto: P. ZIMMERMANN, 13.9.2013.



Abbildung 28. Nasswiesen wie im Naturschutzgebiet „Stockerbachtal“ sind essentielle Lebensräume für montane, kalt-stenotherme Arten. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 15.5.2018.

Abbildung 29. Die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) ist auf den waldfreien Hochlagen des Nordschwarzwalds noch weit verbreitet. In submontaner Lage sind ihre Bestände bereits individuenärmer. – Foto: P. ZIMMERMANN, 12.9.2015.



Abbildung 30. Die extensiv beweideten Grindenflächen im Naturschutzgebiet „Kniebis – Alexanderschanze“ zeigen zwar keine hohe Artendiversität, dafür aber eine hohe Anzahl an Spezialisten der Moore und Magerwiesen. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 31.7.2018.



Abbildung 31. Während der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) in der Ebene nahezu ausgestorben ist, treten Tiere auf Magerstandorten im Nordschwarzwald noch vereinzelt auf. – Foto: P. ZIMMERMANN, 3.7.2006.



räume statt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich bezüglich der Artenzahlen bei den Heuschrecken in diesen Gebieten keine deutlichen Qualitätsverschlechterungen ergeben haben. Aussagen zur Heuschreckenbiomasse sind damit jedoch nicht möglich. Die Ergebnisse lassen sich auch nicht auf andere Artengruppen und erst recht nicht auf die außerhalb von Schutzgebieten vorhandene „Normallandschaft“ übertragen. Außerhalb von Schutzgebieten sieht die Gefährdungssituation insbesondere im Wirtschaftsgrünland, aber auch bei zuwachsenden Habitaten ganz anders aus. Sowohl die Artenzahlen als auch die Individuenzahlen nehmen bei mehrmals gedüngten Wirtschafts- und Vielschnittwiesen stark ab. Dies wird mittel- bis längerfristig auch großen Einfluss auf Schutzgebiete haben, insbesondere, wenn diese kleinflächig sind und als winzige Inseln in einer intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft liegen. Ein entsprechend ernüchterndes Bild zeigen sowohl verschiedene Studien (z.B. MAAS et al. 2002) als auch die anwachsenden Roten Listen der vom Aussterben bedrohten Heuschrecken.

Die traditionelle Nutzung (z.B. extensive Rinder- oder Schafbeweidung) oder angepasste, zielorientierte Pflegemaßnahmen haben sich in den letzten Jahrzehnten in den Naturschutzgebieten bewährt. Sie sollten jedoch nicht zugunsten scheinbar effizienter Maßnahmen (z.B. Erhöhung der Weideintensität, Mulchen von Magerstandorten oder Sukzession) umgestellt werden, da ansonsten viele Heuschreckenarten und andere Artengruppen beeinträchtigt bzw. ausgerottet werden können.

Der Klimawandel hat bereits und wird auch in Zukunft zur Veränderung der Heuschreckenfauna beitragen. Um bedrohte Arten bereits heute schon zu fördern, sind folgende Strategien zu verfolgen:

- Unterschutzstellung von Habitaten mit seltenem Arteninventar und einem breiten Spektrum unterschiedlichster Feuchtestufen (Berücksichtigung des Kleinreliefs);
- Erhaltung offener Habitats und Sonderbiotope (z.B. Muschelkalk-Felsen und -Feinschutthänge am Neckar, Senken mit Druckwassertümpeln, Moore) mit gleichzeitigem, kleinflächigem Verzicht auf landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Nutzung;
- Verbund von essentiellen Lebensstätten durch geeignete Korridore oder Trittsteine;
- Verzicht auf Biozide in und an den Grenzflächen von Schutzgebieten und wertvollen Hab-

taten in einem Korridor von mindestens 10 m (Verdriftung!).

- Zulassen dynamischer Prozesse in den Auen (z.B. zur Entwicklung von Sand- und Schluffbänken an Fließgewässern);
- Überprüfung der Qualität von Naturschutzgebieten durch Monitoring ausgewählter Zielarten bzw. Zielarten-orientierte Evaluierung von Pflegemaßnahmen;
- Fortsetzung des Artenschutzprogramms mit regelmäßiger Kontrolle der Prioritäten.

### Danksagung

Für die französische Übersetzung danken wir MARINA BEZIN, Grasse (Alpes Cote d`Azur). Dank gebührt auch JONAS HECK für die Erstellung der Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete (Abb. 4) sowie DANIEL RADDATZ für die kritische Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Hinweise (beide RP Karlsruhe).

### Literatur

- BAUER-BAHRDT, S., ZECH, L. & RADDATZ, D. (2018): Qualitätssicherung von Naturschutzgebieten – Pilotprojekt im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden. – Karlsruhe (unveröff. Arbeit).
- BAUR, B., BAUR, H., ROESTI, C. & ROESTI, D. (2006): Die Heuschrecken der Schweiz. – 352 S.; Bern (Haupt).
- BECK, M. & STÜBER, R. (1999): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Salztetter Horn“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 100 S. + Anhang; Karlsruhe.
- BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt, **70**(3): 716 S.
- BNL – Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (2000): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – 654 S.; Stuttgart (Thorbecke).
- BRUNNER, B., SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1994): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Benzinger Berg“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 56 S.; Karlsruhe.
- BRUNNER, B., SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1996): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Osterhalde“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 87 S.; Karlsruhe.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – 580 S.; Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).
- DETZEL, P. (2005-2015): Umsetzung des Artenschutzprogramms Baden-Württemberg, Heuschrecken im

- Regierungsbezirk Karlsruhe. – Gutachten der Jahre 2005-2015 (unveröff.); Stuttgart.
- Deutscher Wetterdienst (1953): Klimaatlas von Baden-Württemberg. – 37 S. + 84 Karten; Bad Kissingen.
- DORKA, V. (1992): Das Naturschutzgebiet „Glaswiesen und Glaswald“. – Pflege- und Entwicklungsplan im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 217 S.; Karlsruhe.
- FISCHER, J., STEINLECHNER, D., ZEHEM, A., PONTIATOWSKI, D., FAHRTMANN, D., BECKMANN, A. & STETTNER, CH. (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. – 367 S.; Wiebelsheim.
- FÖRSCHLER, M., BENSE, U., BERTHOLD, P., DIETZ, C., DOCKAL, D., DORKA, U., EBEL, C., HESSNER, W., HÖFER, H., HÖLZER, A., KÖPPEL, C., KOLB, A., LAUFER, H., LIESER, M., MARX, J., MEINEKE, J.-U., MÜNCH, W., MURMANN-CHRISTEN, L., RENNWALD, E., RÖMPP, I., ROTH, K., SCHANOWSKI, A., SCHELKLE, E., SCHIEL, F.-J., SCHLUND, W., SCHROTH, K.-E., SPÄTH, V., STADER, P., STEINER, A., STÜBNER, S., TURNI, H., WALDENSPUHL, T., WOLF, T., ZIEGLER, J. & ZIMMERMANN, P. (2012): Ökologisches Potenzial eines möglichen Nationalparks im Nordschwarzwald – Chancen in Prozessschutz-, Entwicklungs- und Managementzonen aus naturschutzfachlicher Sicht. – Naturschutz u. Landschaftsplanung **44**(9): 273-281; Stuttgart.
- HAFNER, A. (1991): Floristisch-faunistische Erhebungen im „Heselwasen“. – In: Missen im Landkreis Calw (1). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **62**: 1-128; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (1996): Die Heuschrecken ausgewählter Wacholderheiden im Landkreis Calw – Verbreitung, Präferenzen für unterschiedliche Sukzessionsstadien und Eignung als Zustandsindikatoren. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **88**: 365-450; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (1998): Die Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda*). – In: DETZEL, P.: Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Grundlagenwerk im Rahmen des Artenschutzprogramms Baden-Württemberg: 207-213; Stuttgart.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (2005): Heuschrecken und Fangschrecken vom Schwarzwald bis zur Rheinebene. – In: Das Albtal – Natur und Kultur vom Schwarzwald bis zum Rhein. – Naturschutz – Spectrum – Themen **95**: 217-240; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (2010): Heuschrecken der Rheinauen und ihre Reaktion auf ausgewählte LIFE-Maßnahmen. – In: „Lebendige Rheinauen – Natur, Kultur und LIFE am nördlichen Oberrhein“. – Naturschutz – Spectrum – Themen **98**: 420-431; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (2018): Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Landkreis Rastatt und im Stadtkreis Baden-Baden. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **79**: (im Druck); Karlsruhe.
- HUTTENLOCHER, F. & DONGUS H. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 170 Stuttgart. – 75 S.; Bad Godesberg.
- HUTTENLOCHER, F. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 178 Sigmaringen. – 61 S.; Bad Godesberg.
- KLIWA – Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft (2016): Klimawandel in Süddeutschland – Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Klimamonitoring im Rahmen der Kooperation KLIWA. – Monitoringbericht 2016: 1-60; Karlsruhe, Hof, Mainz.
- LOEHNERT-BALDERMANN, E. & WOLF, R. (1993): 1992: 14 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea*, **51**: 129-158; Karlsruhe.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2010): Naturräume Baden-Württembergs. Naturräume in den Gemeinden Baden-Württembergs. – 74 S.; Karlsruhe (Eigenverlag).
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – BfN, 401 S.; Bonn-Bad Godesberg.
- MAHLER, U., NICKEL, E. & ZIMMERMANN, P. (2004): Zum goldenen Jubiläum der BNL Karlsruhe. – *Carolinea* **62**: 187-199; Karlsruhe.
- MAUER, G. (Hrsg. 1978): Der Landkreis Freudenstadt. – 432 S.; Stuttgart, Aalen (Konrad Theiss Verlag).
- METZ, R. (1977): Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald. – 632 S.; Lahar.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. – 430 S.; Heidelberg, Wiesbaden.
- NICKEL, E. & SEVERIN, I. (1998): 1997: 4 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea* **56**: 129-140; Karlsruhe.
- NICKEL, E. & WEBER, J. (1999): 1998: 7 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea* **57**: 135-147; Karlsruhe.
- PFEIFER, M. A., NIEHUIS, M. & RENKER, C. (2011): Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **41**: 678 S.; Landau.
- RADDATZ, D. (2015): Naturschutzstrategie Baden-Württemberg – viel erreicht und noch viel vor. – 24 S.; Stuttgart (herausgegeben vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg).
- SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1996): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Alte Egart“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 95 S.; Karlsruhe.
- SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1997): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Heimbachau“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 96 S.; Karlsruhe.
- SEVERIN, I. & WOLF, R. (1990): 1989: 10 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea* **48**: 155-176; Karlsruhe.
- SPANG, W., FISCHER, H.-J., NATZSCHKA, F. & NEUGEBAUER, H. (2017-2018): Umsetzung des Grundlagenwerks Heuschrecken in Baden-Württemberg – Zustandserfassung, Pflegemaßnahmen und Erfolgskontrolle für hochbedrohte Arten des Regierungsbezirks Karlsruhe. – Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe (unveröff.).



- TREIBER, R. (1999): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Forchenkopf“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 65 S.; Karlsruhe.
- TREIBER, R. (2000 - 2004): Umsetzung des Grundlagenwerks Heuschrecken in Baden-Württemberg – Zustandserfassung, Pflegemaßnahmen und Erfolgskontrolle für hochbedrohte Arten des Regierungsbezirks Karlsruhe. – Gutachten der Jahre 2000-2004 im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.); Ihringen.
- TRENKLE, H. & v. RUDLOFF, H. (1980): Das Klima im Schwarzwald. – In LIEHL, E. & SICK, W. D.: Der Schwarzwald. – Beiträge zur Landeskunde: 59-100; Stuttgart.
- TRUNKÓ, L. (1984): Karlsruhe und Umgebung. – Sammlung Geologischer Führer, Nr. 78 – 227 S.; Berlin, Stuttgart.
- WEBER, J. & ZIMMERMANN, P. (1990): Neufunde der Südlichen Eichenschrecke *Meconema meridionale* in Baden-Württemberg. – Carolinea **48**: 149-150; Karlsruhe.
- WOLF, A. & WONNENBERG, E. (1990): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Kugler Hang“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 76 S.; Karlsruhe.
- WOLF, R., LÖSING, J. & SEVERIN, I. (1995): 1994: 11 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – Carolinea **53**: 263-288; Karlsruhe.
- WOLF, R., LÖSING, J. & SEVERIN, I. (1997): 1996: 10 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – Carolinea **55**: 125-146; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1990): Gefährdung der Quellmoore bei Bad Rippoldsau-Schappbach (Mittlerer Schwarzwald). – Carolinea **48**: 103-108; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1992): Das geplante Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Wolfachtal mit Seitentälern“. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **67**: 165-104; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1993): Verbreitung der Heuschrecken in den Missen des Landkreises Calw. – In: Missen im Landkreis Calw (2). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **73**: 235-278; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1996): Effizienzkontrollen von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten des Landkreises Calw. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **88**: 603-616; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1997): Die Naturschutzgebiete im Landkreis Calw (Nordschwarzwald) – Beitrag zur Herpeto-, Heuschrecken- und Libellenfauna. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **71/72**: 327-377; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1998): Die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*). – In: „Die Heuschrecken Baden-Württembergs“ im Rahmen des Artenschutzprogrammes Baden-Württemberg, 354-360 S.; Stuttgart.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (1991): Neufunde der Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* in Baden-Württemberg. – Carolinea **49**: 136-138; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (1995): Zur Verbreitungssituation des Weißrandigen Grashüpfers *Chorthippus albomarginatus* im Nordschwarzwald, im östlichen Odenwald und im angrenzenden Bauland. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **70**: 397-410; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (2005): Die Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Stadt- und Landkreis Karlsruhe. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **75**: 285-304; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (2011): Eine Ödlandschrecke erobert den Hochschwarzwald – Neufunde der Lauchschröcke *Mecostethus parapleurus* in Baden-Württemberg. – Carolinea **69**: 127-132; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P., HAFNER, A. & ZIMMERMANN, A. (2013): Die Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Enzkreis und Stadtkreis Pforzheim. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **76**: 41-72; Karlsruhe.

#### Internetquellen

LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018a): Schutzgebietsverzeichnis. Internetauftritt der LUBW. – URL: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/arten-und-biotopschutzprogramm> (Stand: 01.01.2018).

LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018b): Arten- und Biotopschutzprogramm. Internetauftritt der LUBW. – URL: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/30092/> (Stand: 01.01.2018).

PIK – Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (2009): Klimawandel und deren Auswirkungen auf Schutzgebiete. Internetauftritt des PIK. – URL: [https://www.pik-potsdam.de/services/infothek/klimawandel-und-schutzgebiete?set\\_language=de](https://www.pik-potsdam.de/services/infothek/klimawandel-und-schutzgebiete?set_language=de) (Stand 1.1.2018).

RP KA – Regierungspräsidium Karlsruhe (2018): Artenschutzprogramm. Internetauftritt des RP KA. – URL: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/Natur/Artenschutz/Seiten/default.aspx> (Stand: 01.02.2018).

WMO – World Meteorological Organization (2017): Wetterentwicklung, Internetauftritt der WMO. – URL: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2017/11/wmo-statement-on-state-of-climate-in-2017/> (Stand:1.2.2018).

## MARTIN WALLNER †

20. Juli 1919 bis 25. Januar 2018

Am 25. Januar 2018 ist im hohen Alter von 98 Jahren MARTIN WALLNER verstorben. Mit ihm ist nicht nur der älteste Mitarbeiter aus der Gemeinschaft derjenigen von uns gegangen, die im vergangenen Jahrhundert den Grundstein zum Werk über „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs“ gelegt haben, sondern zugleich auch der letzte Vertreter ehrenamtlich tätiger Faunisten aus damaliger Zeit, die ihr Wissen über die Verbreitung der Arten dieser Tiergruppe in unserem Land zur wissenschaftlichen Auswertung kostenlos zur Verfügung stellten. Damit meine ich den mit autodidaktisch erworbenen, umfassenden Kenntnissen ausgestatteten, akribisch arbeitenden Naturbeobachter. Er gehörte von Anfang an zur Entomologischen Arbeitsgemeinschaft im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e.V., die am 24. Mai 1967 im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (den ehemaligen Landesammlungen) ins Leben gerufen wurde.

Damals gab es noch keine Computer mit einem speziell auf diese Materie zugeschnittenen Erfassungsprogramm. Die Daten mussten vielmehr in gut lesbarer Handschrift oder mit der Schreibmaschine zu Papier gebracht werden, was viele Stunden, in Summe gerechnet Jahre und sogar Jahrzehnte, in Anspruch nahm. Auf diesem Weg entstand schließlich eine umfassende Dokumentation, die heute die unverzichtbare Basis für alle vergleichenden Untersuchungen und Aussagen zu dem ist, was inzwischen als „Insektensterben“ allgemein große Aufmerksamkeit und politische Bedeutung erlangt hat.

MARTIN WALLNER hat zu dieser Dokumentation in bemerkenswerter Weise beigetragen. Schon im Jahr 1950 trat er dem Entomologen-Club Pforzheim bei, wo er bereits ein Jahr später zum Schriftführer gewählt wurde – ein Amt, das er bis zuletzt ausgeübt hat. In diesem Verein stand noch, wie früher üblich, das Sammeln von Schmetterlingen und Käfern als „Hobby“ im Mittelpunkt des Geschehens. Dennoch hatte man schon damals damit begonnen, eine „Lokalfauna“ auf der Basis einer „Heimatkartei“ zusammenzustellen; man wollte unter anderem einfach festhalten, welche Raritäten und Aberrationen dazu gehören. Die herausragende Entdeckung der Pforzheimer Entomologen auf diesem Ge-



MARTIN WALLNER in den späten 1990er Jahren.

biet war der zweimalige Fang eines Schwalbenschwanzes mit total schwarzer Flügelfärbung (*Papilio machaon* f. *niger* REUTTI), einer Form, die auf der ganzen Welt bis dahin weniger als ein Dutzend Mal gefunden wurde.

Diese bereits in Anfängen vorhandene Kartei hat MARTIN WALLNER übernommen und durch jährliche ausführliche Sammelberichte ausgebaut. Dazu gehörten auch weiter entfernte Gebiete wie etwa der „Rußheimer Altrhein“ und der Kaiserstuhl, alles artenreiche und daher bekannte Sammelorte. Daraus sind schließlich 13 prall gefüllte LEITZ-Ordner geworden, in denen mehr als 900 Großschmetterlingsarten mit zugehörigen 3.000 Schwarzweiß-Fotos vermerkt sind.

So konnte es schließlich nicht ausbleiben, dass die Lokalpresse auf ihn aufmerksam wurde und in einem ganzseitigen Bericht mit der Überschrift „Ein Kriminalbeamter jagt schwere Jungs





MARTIN WALLNER Mitte der 1960er Jahre.

und Falter“ auch dessen Freizeit unter die Lupe nahm. Auf diesem Weg erfuhr der Leser, dass MARTIN WALLNER eine 16.484 Stück umfassende Faltersammlung und damit „die größte geschlossene Heimatkollektion von Pforzheim und Umgebung“ zusammengebracht hatte.

Auch den Umweltschutzverbänden und der Unteren Naturschutzbehörde im Stadt- und Landkreis Pforzheim sind WALLNERS Aktivitäten nicht verborgen geblieben. Seine Angaben zum Schutz gefährdeter Schmetterlinge und ihrer Lebensräume wurden oft in Anspruch genommen. Seine erfolgreiche und ehrenamtliche Arbeit auf dem Gebiet des Biotop- und Artenschutzes belohnten sie mit dem Kreisnaturschutzpreis des Jahres 1984 und mit der Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1996.

In allen zehn Bänden des bereits erwähnten Grundlagenwerkes über die Schmetterlinge Baden-Württembergs erscheint MARTIN WALLNER als ein häufig zitierter zuverlässiger Mitarbeiter. Seine Wurzeln sind im Sudetenland zu suchen. Dort ist er in Petschau bei Karlsbad in der heutigen Tschechischen Republik aufgewachsen. Geboren wurde er am 20. Juli 1919 in Kustanay/Sibirien, wohin die Familie durch die politischen Wirren der Zeit nach dem Ersten Weltkrieg verschlagen wurde. Im Zweiten Weltkrieg hat er den



MARTIN WALLNER auf Exkursion am 1. Juni 2000 in der Umgebung des Wildsees.



Bereits am 24. November 2014 übergab MARTIN WALLNER seine mustergültige, 108 Insektenkästen umfassende Schmetterlingssammlung den Mitarbeitern des Staatlichen Museums für Naturkund Karlsruhe. – Foto: R. Trusch.

Frankreich- und den Russlandfeldzug mitgemacht und an den Kämpfen im Oderbruch und um Berlin teilgenommen. Nach englischer und amerikanischer Gefangenschaft gelang es ihm, in Pforzheim, wo er 1944 heiratete, zunächst bei der uniformierten Polizei und danach bei der Kriminalpolizei im Bereich Spurensicherung Fuß zu fassen. Aus seiner Ehe mit WALTRAUD MÜLLER, die ihm ein Leben lang treu zur Seite stand und nur drei Monate vor ihm starb, ist als einziges Kind die Tochter MONIKA hervorgegangen.

Mit MARTIN WALLNER verlor die Entomologische Arbeitsgemeinschaft ihr ältestes Mitglied. Seine wertvollen Aufzeichnungen und die umfang-

reiche Belegsammlung sind durch Schenkung in den Besitz des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe übergegangen. Sie werden hier bei zukünftigen Forschungsarbeiten zur Rettung und zum Erhalt der Artenvielfalt heimischer Insekten gebraucht. Wir nehmen Abschied von einem treuen Mitarbeiter, der über Jahrzehnte durch seinen nimmermüden Fleiß und seine selbstlose Einsatzbereitschaft große Verdienste und ein ehrendes Andenken erworben hat.

**Autor**

GÜNTER EBERT, Hohe Eich 2, D-76297 Stutensee



# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Mitgliederversammlung am 27. März 2018 für das Vereinsjahr 2017

Die ordentliche jährliche Mitglieder-Hauptversammlung (MHV) des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV) für das Vereinsjahr 2017 fand am Dienstag, den 27. März 2018 im Anschluss an den Vortrag von Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ „Die Kleidervögel Hawai‘i – eine ökologische Tragödie“ im Max-Auerbach-Vortragssaal des SMNK statt. Die Sitzung begann um 19.54 Uhr und endete um 21.37 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 durch die Geschäftsführerin
5. Bericht der Kassenprüfer
6. Aussprache über die Berichte
7. Entlastung des Vorstandes
8. Neuwahl des Vorstandes
9. Beratung von Anträgen der Mitglieder
10. Verschiedenes

### 1 Begrüßung, Feststellung der frist- und formgerechten Ladung, Beschluss der endgültigen Tagesordnung

Der 1. Vorsitzende Dr. ROBERT TRUSCH begrüßte unser Ehrenmitglied Prof. HANS-WALTER POENICKE, die anwesenden Beiratsmitglieder des NWV JOCHEN LEHMANN, Prof. Dr. NORBERT LEIST und Prof. Dr. NORBERT LENZ sowie die anwesenden Leiter der Arbeitsgemeinschaften JOCHEN LEHMANN (Ornithologische AG), Prof. Dr. NORBERT LEIST (Limnologische AG), Dr. ROLF MÖRTTER (Entomologische Jugend-AG) und WERNER WURSTER (Geowissenschaftliches Treffen).

Die Tagesordnung wurde ohne Einwände per Akklamation beschlossen. Alle Mitglieder wurden mit Post vom 28. Dezember 2017 satzungsgemäß eingeladen, d.h. gemäß § 6(1) persönlich und mindestens drei Wochen vor Sitzungstermin. Die Einladung war zusammen mit Band 75 der

Carolinea, dem Mitgliedsausweis für das Jahr 2018, dem Vierteljahresprogramm 1/2018 des Naturkundemuseums Karlsruhe und dem Jahresprogramm des NWV sowie den Programmen von Entomologische AG, Pilzkundliche AG und dem Karlsruher Geowissenschaftlichen Treffen für 2018 versandt worden.

Die frist- und formgerechte Einladung war somit festgestellt. Laut Unterschriftenliste waren 31 Mitglieder anwesend und die MHV damit beschlussfähig.

### 2 Bericht des 1. Vorsitzenden

#### Zeitschrift

Band 75 der Carolinea umfasst 330 Druckseiten mit 87 Abbildungen und war mit Erscheinungsdatum 27.12.2017 rechtzeitig vor dem Jahresende fertig geworden. Er wurde den Mitgliedern sogleich am 28.12.2017 zugesandt. Die MHV für das Vereinsjahr 2016 fand am 21. März 2017 statt, das entsprechende Protokoll ist in diesem Band auf den Seiten 205-236 abgedruckt. Berichte aus den Arbeitsgemeinschaften finden sich auf den Seiten 215 und 216.

### Mitgliederentwicklung

#### Jubiläen

50 Jahre Mitgliedschaft: GÜNTER BAISCH aus Biberach a.d. Riß, Dr. ARNO BOGENRIEDER aus Schallstadt, KLAUS LEWEJOHANN aus Göttingen, HELMUT MERKEL aus Marxzell, JÜRGEN PARTENSKY aus Eggenstein-Leopoldshafen, Dr. med. KURT RASBACH aus Glottertal, WALTER RUPP aus Pfinztal, GERHARD SCHOOLMANN aus Karlsbad, MANFRED SCHMITT aus Sinsheim und MARTIN WALLNER aus Pforzheim.

40 Jahre Mitgliedschaft: Dr. PETER HAVELKA aus Karlsruhe und Dr. PETER THOMAS aus Hatzenbühl.

#### Todesfälle

Am 15. Januar 2017 verstarb die Schauspielerin und Synchronsprecherin KATHARINA GISBERTZ,

Mitglied seit dem 1. Januar 2010, im Alter von nur 57 Jahren. Sie hatte zwei Lesungen für den NWV in den Jahren 2010 (Jane Goodall) und 2012 (Bhutan) durchgeführt. Bereits am 8. Januar 2017 verstarb KLAUS KUSSMAUL, Mitglied seit dem 1. Januar 1966, im Alter von 82 Jahren. Ein Nachruf auf Herrn KUSSMAUL ist in Carolinea, Band 75, Seiten 181-184 abgedruckt. Die Anwesenden erhoben sich zu einer Gedenkminute. Der NWV kann sich seit Jahren über eine kontinuierlich steigende Mitgliederzahl freuen. Im Berichtsjahr traten wiederum 62 Personen dem NWV bei, nur acht traten im selben Zeitraum aus. Damit hat sich die Mitgliederzahl bis zum Jahresende 2017 auf 568, was im Vergleich zum Stand der MHV 2016 (497) einem Zuwachs um 8 % entspricht. Im laufenden Jahr 2018 traten bereits 29 Personen dem NWV bei, 13 Mitglieder kündigten Ihren Austritt zum Ende des Jahres an, und es gibt einen weiteren Todesfall zu beklagen. Eine ganz besondere Bedeutung für den Erfolg des NWV haben nach wie vor die fachlichen Aktivitäten in den Arbeitsgemeinschaften, ein attraktives und regelmäßiges Vortrags- und Exkursionsprogramm und nicht zuletzt die Werbung, wie sie durch die jährlich aktualisierte Homepage,

den Flyer des Vereins und auch Mund-zu-Mund-Propaganda erfolgen. Der Vorstand bittet die Mitglieder, weiterhin engagiert für ihren Verein zu werben.

### Projekte

Im Jahr 2017 erledigte der Naturwissenschaftliche Verein die finanzielle Abwicklung von mehreren Projekten, die hier kurz genannt werden:

- Bearbeitung der Oribatidae (Prof. Dr. L. BECK)
- finanzielle Abwicklung von Einkäufen für das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK)
- finanzielle Abwicklung von Projekten des SMNK (Vivarium: Mittelmeerexkursion; Entomologie: Hauptsammlungen Geometridae und Gelechiidae; Mykologie: Projekt „Wilder See“)
- Wasservogelzählung (OAG)

### Sitzungstätigkeiten

Im Berichtsjahr fand am 17. Oktober 2017 eine gemeinsame Sitzung von Vorstand und Beirat im Naturkundemuseum statt, während der die Erstellung des Jahresprogramms für 2018 im Vordergrund stand. Des Weiteren wurde die neue Mitgliederdatenbank vorgestellt, die die Verwaltung der Mitgliederbeiträge deutlich vereinfacht und ehrenamtlich von unserem Mitglied Dr.

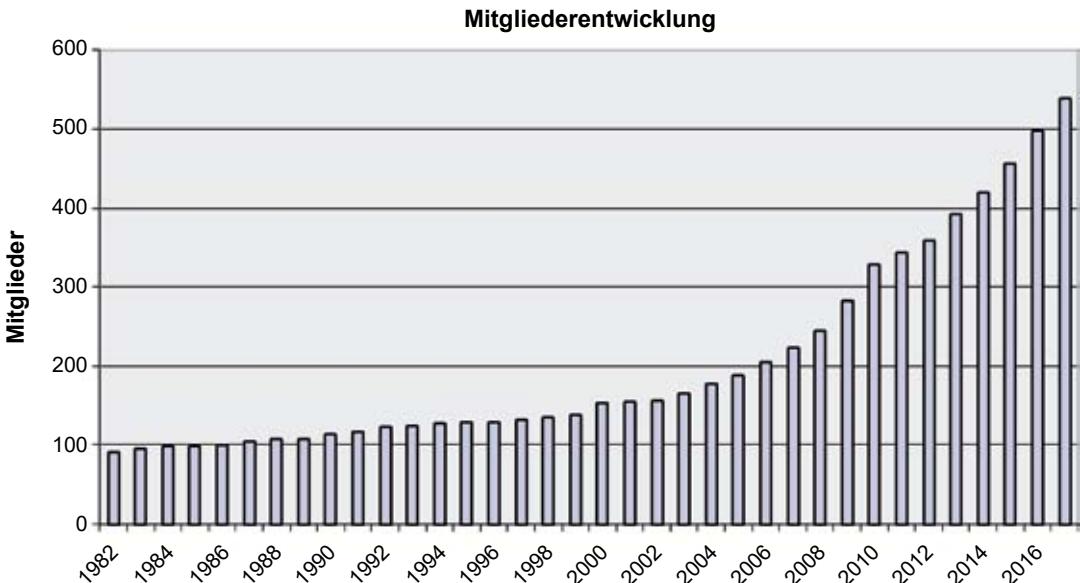


Abbildung 1. Mitgliederentwicklung des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. im Zeitraum 1981-2017.

WOLFGANG ECKWEILER (Frankfurt/M.) programmiert wurde. Weiterhin wurde über Kandidaten für die 2018 anstehende Neuwahl des NWV-Vorstandes gesprochen.

### Veranstaltungen 2017

Zu den Vorträgen des NWV trafen sich die Mitglieder und Gäste jeweils dienstags um 18.30 Uhr im Max-Auerbach-Hörsaal des Karlsruher Naturkundemuseums. Die Exkursionen oder Führungen erfolgten zu freien Terminen. Das Vortrags- und Exkursionsprogramm fand weitgehend planmäßig statt, auch wenn diesmal insgesamt vier Veranstaltungen entfielen. Immerhin fanden trotzdem neun Vorträge und sechs Exkursionen sowie die 15. Frischpilzausstellung wie angekündigt statt. So war auch 2017 für den Verein ein sehr erfolgreiches Jahr, was sich nicht zuletzt in den hohen Beitrittszahlen widerspiegelt. Höhepunkte, auch hinsichtlich der Anzahl der Zuhörer, waren am 4. April der Vortrag von Prof. Dr. KLAUS-WERNER WENZEL (Berlin, IUCN Task Force on Systemic Pesticides) „Bienensterben und Schädigung der Biodiversität durch Neonicotinoid-Insektizide“, die Multivisionspräsentation von KONRAD WOTHE (Penzberg) „Faszination Regenwald“ am 24. Oktober und die Exkursion zu „Die Tier- und Pflanzenwelt in den Baggerseen der Rheinebene“ der Limnologischen AG am 7. Juli in Eggenstein, auf der Prof. Dr. NORBERT LEIST eindrucksvoll die um und unter Wasser lebende Tier und Pflanzenwelt vorstellte.

17. Januar 2017

#### **Wölfe in Baden-Württemberg – Ergebnisse aus Monitoring und Forschung**

Vortrag von FELIX BÖCKER (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Arbeitsbereich Wildtierökologie, Freiburg) im Rahmenprogramm zur kleinen Sonderausstellung „Wölfe“ vom 6. Oktober 2016 bis 2. April 2017 im Naturkundemuseum Karlsruhe

In den vergangenen Jahrzehnten konnten sich die Wolfsbestände in Europa auf Grund der Unterschutzstellung wieder ausbreiten. In Nord- und Ostdeutschland leben heute wieder über dreißig Rudel, und auch die Wolfspopulation in den Alpen ist nur wenige „Wolfswandertage“ von Baden-Württemberg entfernt. Nachdem im Jahr 2015 die ersten Wölfe in Baden-Württemberg über Verkehrsverluste nachgewiesen wurden und im April 2016 ein weiterer Wolf bestätigt werden konnte, kann auch weiterhin mit zuwan-

dernden Wölfen gerechnet werden. Doch mit der Rückkehr dieser Tierart sind auch viele Fragen verbunden. In seinem Vortrag ging der Mitarbeiter der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg auf die Biologie der Wölfe ein und berichtete über aktuelle Ergebnisse aus dem Wolfsmonitoring Deutschlands und Baden-Württembergs. Außerdem ging es darum zu kommunizieren, was auf Nutztierhalter und Jäger zukommt und wie unwahrscheinlich es ist, einem Wolf beim Spaziergang im Wald zu begegnen.

24. Januar 2017

#### **Schweinswale – unsere unbekanntesten Nachbarn**

Vortrag von FABIAN RITTER (Whale and Dolphin Conservation, München) im Rahmenprogramm zur Sonderausstellung „Wale“ vom 30. Juni 2016 bis 29. Januar 2017 im Naturkundemuseum Karlsruhe

Schweinswale sind die einzigen in Deutschland heimischen Wale. Doch obwohl sie buchstäblich vor unserer Haustüre leben, sind sie weder in der Allgemeinheit besonders bekannt, noch von der Wissenschaft bis ins Detail erforscht. Der Vortrag widmete sich einer allgemeinverständlichen Darstellung der Lebensweise, Physiologie und des Verhaltens dieser scheuen Tiere. Nord- und Ostsee bilden einen wichtigen Lebensraum für diese faszinierenden Meeressäuger. Gleichzeitig werden sie intensiv von uns Menschen genutzt. Fischerei, Energiegewinnung, Schifffahrt, Umweltverschmutzung und Unterwasserlärm bedrohen Schweinswale inzwischen so sehr, dass mancherorts um ihr Überleben gefürchtet werden muss. Daher war ein wichtiger Schwerpunkt dieses reich bebilderten Vortrags die Bedrohung der Schweinswale in deutschen Gewässern sowie die zahlreichen Bemühungen für ihren Schutz.

4. Februar 2017

#### **Nomaden der Lüfte – Gefiederte Wintergäste am Altrhein Plittersdorf**

Exkursion von Dr. GERD SCHÖN, KLAUS LECHNER (beide NABU Karlsruhe) und ANDREAS WOLF (Naturschutzzentrum Rappenwört) zum Ramsar-Welttag der Feuchtgebiete 2017

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 nieder, auch entlang des Oberrheins. Hier kommen sie auf engstem Raum in großer



Zahl zusammen, meist in Gesellschaft von Arten, die ihre Nahrungsvorlieben teilen. Ausgehend vom Treffpunkt, dem Parkplatz beim Schützenhaus Plittersdorf, dauerte diese Nachmittagsführung etwa vier Stunden.

7. Februar 2017

### **Die Rückkehr der Wölfe – Fallstudie Yellowstone**

Vortrag von Prof. Dr. NORBERT LENZ (Naturkundemuseum Karlsruhe) im Rahmenprogramm zur kleinen Sonderausstellung „Wölfe“ vom 6. Oktober 2016 bis 2. April 2017 im Naturkundemuseum Karlsruhe

Am 1. März 1872, vor über 140 Jahren also, wurde im Nordwesten der Vereinigten Staaten von Amerika der „Yellowstone National Park“ gegründet. Doch waren die Vorstellungen, welche Aufgaben und Ziele mit diesem ältesten Nationalpark der Welt zu verbinden sind, noch mehrere Jahrzehnte lang recht vage. So konnte es geschehen, dass zwar viele naturkundliche Besonderheiten des Yellowstone-Gebiets geschützt wurden, nicht jedoch die Wölfe und andere Beutegreifer. Im Gegenteil: Im Jahr 1926 wurden die letzten Wölfe des Yellowstone-Nationalparks getötet – ausgerottet in einem Gebiet, das heute zu den bekanntesten Naturreservaten der Welt zählt! Fast siebenzig Jahre später wurden Wölfe 1995 im Norden des Reservats wieder eingeführt. Seither hat sich hier ein Bestand von mehreren hundert Wölfen etabliert, die teils in Rudeln, aber auch in anderen Konstellationen leben. Diese Entwicklung ist an der übrigen Tierwelt, aber auch an der Vegetation nicht spurlos vorübergegangen. Die von den Wölfen direkt und indirekt ausgelösten Veränderungen wurden und werden von Naturschützern, Landwirten, Jägern und Politikern aufmerksam verfolgt und sind eine hochinteressante ökologische Fallstudie. Auch wenn die Lebensweise der Wölfe in Nordamerika teilweise anders ist als jene ihrer Verwandten in Europa, lohnt es angesichts der Rückkehr der Wölfe nach Deutschland, sich mit den Erfahrungen aus dem Yellowstone-Gebiet zu befassen.

21. Februar 2017

### **Die Flora von Rhodos**

Vortrag von ANDREAS KLEINSTEUBER (Karlsruhe, [www.rhodosflora.de](http://www.rhodosflora.de) und [www.kleinsteuberbooks.com](http://www.kleinsteuberbooks.com))

Vortrag anlässlich des Erscheinens des ersten Bandes der Flora von Rhodos und Chalki, herausgegeben von ANDREAS KLEINSTEUBER, MICHAEL

RISTOW und MICHAEL HASSLER, 608 Seiten, durchgehend farbig illustriert, Hardcover, im Selbstverlag von ANDREAS KLEINSTEUBER.

Rhodos liegt an der Schnittstelle von Europa und Asien. Diese besondere Lage spiegelt sich auch in der Flora der Insel wieder. So kommen einerseits zahlreiche im westlichen Mittelmeergebiet weit verbreitete Arten auch auf Rhodos vor, fehlen aber in der Türkei, andererseits erreichen einige in der Türkei und teilweise daran östlich angrenzende Gebiete im Westen gerade noch Rhodos. Dies hat vor allem erdgeschichtliche Ursachen, auf die in dem Vortrag näher eingegangen wurde. In erster Linie wurden aber die floristischen Besonderheiten ausführlich mit Fotos vorgestellt und die Unterschiede zu anderen Inseln der Ägäis erläutert.

21. März 2017

### **Lernen von den Honigbienen – BEE-onik**

Vortrag von Prof. Dr. JUERGEN TAUTZ (Universität Würzburg, [www.beegroup.de](http://www.beegroup.de))

Bienen schaffen sich ihre eigene Welt und haben dabei eine Reihe genialer Erfindungen („BEE-onik“) gemacht. Der selbst hergestellte Baustoff, das Wachs, die kristallartig regelmäßigen Zellen der Waben und ihre physikalischen Eigenschaften, die Klimatisierung des Nestes, die Nachhaltigkeit ihrer Energiekreisläufe, all dies beinhaltet Details, deren eingehendes Studium sich lohnt und in bestimmten Fällen zum Vorbild für Problemlösungen beim Menschen eignet. Es lohnt sich aber auch, die soziale Lebensweise der Honigbienen näher zu betrachten und der Frage nachzugehen, was eine Bienenkolonie so effizient sein lässt. Schwarmintelligenz, Kommunikation, Rekrutierung und Arbeitsteilung sind dabei der Schlüssel zum Erfolg.

4. April 2017

### **Bienensterben und Schädigung der Biodiversität durch Neonikotinoid-Insektizide**

Vortrag von Prof. Dr. KLAUS-WERNER WENZEL (Berlin, IUCN Task Force on Systemic Pesticides)

Auf Bienen bezogen wird die inzwischen erkannte Gefährlichkeit von Neonikotinoiden aufgezeigt, welche trotz kürzlich eingeführter Teilverbote nach wie vor eine wesentliche Ursache von Bienenverlusten und zunehmendem Insektenchwund sind. Durch Winddrift und Verteilung in Gewässern sind diese Nervengifte faktisch in der gesamten Kulturlandschaft und sogar weiträumig in Naturschutzgebieten vorhanden. Ihre Halbwertszeiten, vor allem im Boden, sind extrem lang.



Abbildung 2. Teilnehmer der Exkursion am Eggensteiner Baggersee. – Foto: Archiv Limnologische AG.

Sie durchdringen von den Wurzeln her alle Pflanzenbereiche und gelangen in Nektar und Pollen. Fatal ist vor allem, dass diese an den Nikotin-Rezeptoren der Insekten ansetzenden Substanzen eine subletale allmähliche Wirkung haben und ihre Gefährlichkeit wegen dieser chronischen Toxizität lange Zeit nicht erkannt worden ist. In einprägsamen Grafiken wurde im Vortrag die Wirkungsweise dieser Gifte dargestellt und an Beispielen die verheerenden Auswirkungen erläutert. Auch wenn diese Erkenntnisse überwiegend am Nutztier Honigbiene gewonnen wurden, die für die Natur viel bedeutsameren Verluste finden bei Wildbienen und anderen Insekten statt. Dies wurde erst in jüngster Zeit erkannt.

30. April 2017

### **Purpurreiher und Co. – Vogelbeobachtung in der Wagbachniederung**

Exkursion von Dr. GERD SCHÖN und KLAUS LECHNER (NABU Karlsruhe)

In Fahrgemeinschaften ging es vom Treffpunkt Willy-Brandt-Allee/Ahaweg nach Waghäusel in das Naturschutzgebiet (NSG) Wagbachniederung. Das NSG liegt zwischen Mannheim und Karlsruhe am rechten Rheinufer 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. Es setzt sich zusammen aus Resten von ursprünglichem Ried und Streuwiesen, einer aufgelassenen Kiesgrube und zum größten Teil aus Klär- und Schlammteichen der ehemaligen Zuckerfabrik. Das NSG ist ein bedeutender Brutplatz für viele bedrohte Vogelarten wie das Blaukehlchen und den Schwarzhalstauher und ein wichtiger Rastplatz für Limikolen und andere Zugvögel. Der Purpurreiher brütet seit 1972 im Gebiet und hat dort seine größte dauerhafte Brutkolonie in Deutschland. Auf der gut dreistündigen Exkursion konnten viele der Arten beobachtet werden.

21. Juni 2017

### **Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion auf den Knittelberg**

Führung von Dr. ROBERT TRUSCH (Karlsruhe) in Kooperation mit der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland und dem Naturschutzzentrum Rappenwört

In Karlsruhe erreicht mit dem Knittelberg nördlich von Grötzingen der Kraichgau das Stadtgebiet.

Der Berg besteht geologisch aus Muschelkalk mit Lößauflage und bildet damit eine völlig andere, sich aus der mit Fluss-Schottern gefüllten Rheinebene heraushebende Formation. Untergrund und Exposition bringen eine willkommene Bereicherung der Flora und Fauna des Stadtgebietes mit sich. Landschaftlich wird der Berg von Streuobstwiesen, Gärten und landwirtschaftlichen Flächen dominiert, es gibt auch Hohlwege und sogar kleinere Felsabbrüche in dem Gebiet. Einige Flächen sollen seit Jahren als Flächennaturdenkmal (FND) ausgewiesen werden. Insbesondere Letztere weisen eine reiche Insektenfauna und Flora auf. Bei den Schmetterlingen wurde auf dieser gut zweistündigen Exkursion *Nemophora metallica* (3x), fünf Raupen von *Zygaena filipendulae*, *Zygaena ephialtes*, *Oncocera semirubella* (2x), *Homoesoma sinuella* (2x), *Chrysoteuchia culmella*, *Sitocroa verticalis* (2x), *Thymelicus sylvestris*, *Ochlodes sylvanus*, *Papilio machaon*, *Pieris napi* (2x), *Boloria dia* (4x), *Aglais io*, *Parage aegeria*, *Coenonympha panphilus*, viele *Maniola jurtia*, etliche *Melanargia galathea*, *Ematurga atomaria* (2x), *Paracolax tristalis*, *Thymelicus lineola* und *Gonepteryx rhami* gezeigt. Die botanische Komponente der Exkursion musste leider entfallen, da der Referent ANDREAS KLEINSTEUBER krankheitsbedingt ausgefallen war.

7. Juli 2017

### **Die Tier- und Pflanzenwelt in den Baggerseen der Rheinebene**

Exkursion der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft unter Leitung von Prof. Dr. NORBERT LEIST, in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört

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 gerade, sich einen Platz zu erobern. Auch bei den Muscheln, Krebsen, Fischen, Wasservögeln und vielem mehr finden wir immer neue Arten mit unterschiedlichen Ausbreitungstendenzen. So stellt sich die Frage, ob diese eine Bereicherung oder eine Gefahr für unsere heimischen Gewässer und deren Lebewelt darstellen und wie damit umzugehen ist. Die Taucher der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft sammelten im Baggersee Fuchs & Gros Pflanzen und Tiere, die dann über zwei Stunden lang in Aquarien mit ihren Besonderheiten den Teilnehmern vorgestellt wurden.

14. Juli 2017

### **Schmetterlinge und Blütenpflanzen auf den Rappenwörter Brennen**

Führung von SIEGFRIED DEMUTH und Dr. ROBERT TRUSCH (beide Karlsruhe) in Zusammenarbeit mit der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland und dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört

Die so genannten Brennen sind hochliegende, trockene und selten überschwemmte Kiesrücken in der Rheinniederung. Die Lebensbedingungen hier sind extrem: Im Sommer erhitzt die Sonne den Boden auf bis zu 70°C, Wasser versickert rasch, Nährstoffe sind rar. Damit kommen nur gut angepasste Pflanzen und Tiere zurecht. Dennoch ist die Flora und Fauna der Brennen reich an interessanten Arten. Seit der Eindeichung des Rheins wurden diese Flächen aber nicht mehr überschwemmt und wuchsen mit Sträuchern und Bäumen zu. Heute sind offene Brennen wie auf Rappenwört eine Rarität in der Rheinniederung. Charakteristische Pflanzen der Rappenwörter Brennen sind z.B. Steppen-Wolfsmilch, Hufeisenklee und Pfeifengras. Diese und viele andere Pflanzen sowie einige Schmetterlinge wurden bei dieser gut zweistündigen Führung vorgestellt.

27. September 2017

### **Geologischer Stadtpaziergang durch Karlsruhe**

Führung von Dr. MATTHIAS GEYER (Kooperationsveranstaltung mit Geotourist Freiburg im Verlauf dieses etwa zweistündigen geologischen Stadtpaziergangs, der am Haupteingang des Naturkundemuseums startete, wurde zunächst die geologische Lage der Stadt Karlsruhe im nördlichen Oberrheingraben erläutert. Danach wurden anhand ausgewählter Bauwerke verschiedene Bausteine der Karlsruher Innenstadt vorgestellt. Neben der jeweiligen Herkunft und Entstehungsgeschichte wurden auch die Eignung und eventuelle Sanierungskonzepte angesprochen.

30. September bis 1. Oktober 2017

### **15. Karlsruher Frischpilzausstellung**

An beiden Tagen zeigte die AG Pilze des Naturwissenschaftlichen Vereins (PiNK) jeweils von 10.00-18.00 Uhr im Nymphengarten-Pavillon des Naturkundemuseums die jährlich stattfindende Frischpilzausstellung. Es konnten rund 300 Arten gezeigt werden. Zusätzlich wurden in einem großen Diorama „Pilze an und bei Fichten“ präsentiert. Wie im vorangegangenen Jahr ver-



Abbildung 3. Zwei lebende Purpurbären (*Rhyparia purpurata*) waren ein Highlight für die Jugendlichen der Entomologischen Jugend-Arbeitsgemeinschaft auf der Exkursion zum Kaiserstuhl, die der ehemalige Leiter der Bezirksstelle für Naturschutz und Landespflege in Freiburg Dr. JÖRG MEINEKE zusammen mit CLAUDIA WIDDER führte. – Foto: R. MÖRTTER.



Abbildung 4. Der Quendel-Ameisenbläuling (*Phengaris arion*), früher lautete der Gattungsname *Maculinea*, begegnete uns auf der Exkursion der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft zum Monatswechsel Juni-Juli in der Rhön. – Foto: R. TRUSCH.

kaufte ein Pilzzüchter aus der Altmark Zuchtpilze und verköstigte Besucher mit einer Pilzpfanne. An einem Buchstand konnten sich die Besucher ferner über die neueste Pilzliteratur informieren und Pilze von den Pilzexperten der Arbeitsgruppe bestimmen lassen oder sie mit dem Mikroskop studieren.

24. Oktober 2017

### Faszination Regenwald

Die Zuhörer konnten sich bei diesem anderthalbstündigen Multivisions-Vortrag von KONRAD WOTHE (Penzberg, [www.konrad-wothe.de](http://www.konrad-wothe.de)) Augen und Ohren verwöhnen lassen und in die feuchtheiße Welt der Regenwälder Südamerikas, Afrikas, Asiens und Australiens mit ihrer artenreichen Fülle an Formen und Farben eintauchen. WOTHE zeigte die erstaunlichen Tricks und Strategien der Pflanzen und Tiere, um in diesem umkämpften Lebensraum zu überleben. Hautnah konnten Orang-Utans, Gorillas und Schimpansen beobachtet werden, und die Zuhörer erfuhren viel über die ökologischen Zusammenhänge und die große Bedeutung der Regenwälder für uns. KONRAD WOTHE, der Mitglied der Gesellschaft Deutscher Tierfotografen (GDT) ist, nahm uns in dieser hervorragenden Bilderschau auf seine abenteuerlichen Expeditionen nach West-Papua und Nordost-Australien mit, auf der Suche nach den sagenhaften Paradies- und Laubenvögeln.

Besonderen Wert legte er bei seiner Arbeit auf die Dokumentationen von frei lebenden Tieren in ihrer natürlichen Umgebung. Sein erklärtes Ziel, die Schönheiten und Wunder der Natur möglichst vielen Menschen mit seinen Bildern nahe zu bringen und so das Bewusstsein für unsere Verantwortung der Natur gegenüber zu schärfen, ist ihm mit seinem Vortrag vollauf gelungen.

7. November 2017

### Expeditionen, Entdeckungen und Abenteuer: 30 Jahre Amphibien- und Reptilienforschung in Madagaskar

Vortrag von Dr. FRANK GLAW (Zoologische Staatssammlung München)

Madagaskars Tier- und Pflanzenwelt ist einzigartig und extrem artenreich. Durch die vielen Millionen Jahre dauernde Isolation vom Rest der Welt konnte die Evolution hier eigenständige Wege einschlagen, so dass die meisten Arten auf dieser Insel vor der ostafrikanischen Küste endemisch sind, also nirgendwo sonst vorkommen. Der Vortrag gab einen Einblick in die beeindruckende Artenvielfalt des Landes, die Highlights aus 30 Jahren herpetologischer Forschung und die teils spektakulären Entdeckungen neuer Arten von Fröschen, Geckos, Chamäleons und Schlangen. Hunderte weitere neue Arten sind bereits identifiziert und warten auf ihre wissenschaftliche Bearbeitung. Mög-

lich wurden die vielen Entdeckungen nicht nur durch Expeditionen in abgelegene, unerforschte Regenwälder, sondern auch durch eine rasante Entwicklung der Forschungsmethoden. Leider gehört Madagaskar zu den ärmsten Ländern der Welt. Heute ist bereits rund 90 % der ursprünglichen Vegetation zerstört, und fast alle Großtiere wie Riesenlemuren, Riesenschildkröten und Madagaskar-Strauße sind bereits ausgestorben, nachdem Menschen die Insel vor mehr als 2.000 Jahren besiedelt haben. Die Zukunft des faszinierenden Landes und seiner Artenvielfalt ist ungewiss. Beim derzeitigen Zerstörungstempo der Regenwälder werden viele Arten schon in wenigen Jahrzehnten ausgestorben sein. Daher ist es ein zentrales Anliegen der Forschung des Referenten, zum Schutz der Artenvielfalt beizutragen. Denn nur was man kennt, kann man auch schützen.

21. November 2017

#### **Monitoring und Forschung im Nationalpark Schwarzwald**

Vortrag von Dr. MARC I. FÖRSCHLER (Nationalpark Schwarzwald)

Der Nationalpark Schwarzwald wurde am 1. Januar 2014 auf einer Fläche von rund 10.000 Hektar gegründet. Hauptziel ist die freie Waldentwicklung weitgehend ohne menschlichen Einfluss, der sogenannte Prozessschutz („Natur Natur sein lassen“). Diese Entwicklung wird langfristig wissenschaftlich begleitet und dokumentiert. Neben dieser Kernaufgabe spielen aber auch der Arten- und Biotopschutz eine zentrale Rolle im Nationalpark. Der Referent, Leiter des Fachbereichs für ökologisches Monitoring, Forschung und Artenschutz, berichtete über den aktuellen Stand der Grundinventarisierung sowie zukünftige Forschungsschwerpunkte im Nationalpark.

28. November 2017

#### **170 Millionen Jahre einsame Ruhe – Sauropodengrabung NW-China (Shanshan, Xinjiang)**

Vortrag von DANIEL FALK, M.Sc. (Naturkundemuseum Karlsruhe)

Im April 2012 erfolgte eine dreiwöchige paläontologische Grabung in der Taklamakan-Wüste nahe der nordwestchinesischen Stadt Shanshan (Turpan-Becken, Xinjiang). Sie wurde im Rahmen eines Sino-Deutschen Kooperationsprojektes durchgeführt. Die geologischen Aufschlüsse der dortigen Steinwüste bieten häufig eine Vielzahl an Wirbeltierfossilien, die in

mitteljurassischen Ablagerungen (ca. 170 Mio. Jahre) einstiger Flusssysteme eingebettet wurden. Die Fundstelle „Boneanza“ geriet dabei in besonderem Umfang in das Augenmerk der Paläontologen. Sie enthielt die sehr gut erhaltenen Überreste eines riesigen Sauropoden, eines langhalsigen, pflanzenfressenden Dinosauriers, von über 30 m Länge. Neben einer fast kompletten Wirbelsäule mit Hals-, Rücken-, Becken- und Schwanzwirbeln konnten etliche Rippen, das linke Hinterbein mit einem Oberschenkelknochen von 1,60 m Länge(!) und zahlreiche artfremde Knochen gefunden werden. Auch Zähne von Fleischfressern wurden geborgen. Die anstrengende Freilegung der Fossilien im Wüstenklima zwischen Staub, Sonne und Schweiß erfolgte mit Hämmern, Meißeln, Schaufeln, Schraubenziehern, Sekundenkleber, Pinseln und sogar Presslufthämmern. Der Vortrag zeigte die Arbeit einer geologisch-paläontologischen Grabung mit (nicht nur) kulturellen Problemen zwischen Sandstürmen, Muskelkater und Staublunge.

5. Dezember 2017

#### **Bäume mit guter Klimaprognose für den urbanen Grünflächenbereich Karlsruhes: Eine Bewertung aus mykologischer Sicht**

Dr. MARKUS SCHOLLER (Naturkundemuseum Karlsruhe)

Der Ersatzvortrag für den ursprünglich angekündigten Vortrag „Diversität, Taxonomie und Naturschutz der Pilze am Berg Yulong Xue Shan (Yunnan)“ von Dr. FLAVIUS POPA, der auf den 9. April 2018 verschoben werden musste (nachgeholt in der Veranstaltungsreihe der AG Pilze), beschäftigte sich mit den in urbanen Regionen Mitteleuropas bevorzugt gepflanzten exotischen Bäumen aus wärmeren Herkunftsgebieten. Gründe für ihre Verwendung sind das Fehlen natürlicher Antagonisten, zumindest in den ersten Jahren der Einführung, und die größere Hitze- und Trockenheitstoleranz. Exotische Bäume wie die Bastard-Platane, Rosskastanien und die Robinie stellen einen großen Anteil der Bäume in urbanen Grünflächen in Karlsruhe. Mittlerweile sind jedoch zahlreiche natürliche Antagonisten (vor allem Pilze und Insekten) aus ihrem Ursprungsgebiet eingewandert und schädigen die Bäume, was vor allem Platane und Rosskastanie betrifft, und ihre Eignung als Stadtbäume in Frage stellt. Zudem bilden die drei oben genannten Arten keine Ektomykorrhiza-Symbiosen, was zu einer erheblichen Verarmung der Großpilz-Diversität im urbanen Karlsruhe geführt hat. Folglich gibt



es einen Bedarf an exotischen Bäumen, die einerseits mit den Bedingungen, die mit der Klimaerwärmung und der Urbanisierung einhergehen, zurecht kommen und andererseits Ektomykorrhiza-Symbiosen mit heimischen Pilzen eingehen und somit die Großpilz-Diversität fördern. In dem im Vortrag vorgestellten Projekt (Klimopass Kampagne) wurden im Stadtgebiet von Karlsruhe die Ektomykorrhiza-Assoziationen exotischer Eichen, Linden und Hasel-Arten mit einheimischen Arten derselben Gattungen verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die getesteten exotischen Bäume Mykorrhiza-Verbindungen mit heimischen Pilzen eingehen, zwei Baumarten sogar annähernd gleich viele wie in der Kontrollgruppe.

### 3 Berichte der Arbeitsgemeinschaften

#### Geowissenschaftliches Treffen

Bericht von Dipl.-Ing. WERNER WURSTER: Das abwechslungsreiche Vortragsprogramm des Karlsruher Geowissenschaftlichen Treffens im Berichtsjahr wurde vorgestellt. Besonders hervorgehoben wird der Besuch der internationalen Mineralienbörse in Ste. Marie-aux-Mines im Juni, die Mineralien-Exkursion ins Gebiet des süd-

lichen Vogelsbergs und der Wetterau im Oktober sowie das Grillfest auf dem Gelände der Mini-golfanlage Pfinztal-Berghausen im August sowie die Barabarafeier mit gegenseitiger Präsentation bemerkenswerter Sammlungsneuzugänge im Dezember. Abschließend wurde ein Ausblick auf das Jahresprogramm 2018 gegeben.

#### Limnologische Arbeitsgemeinschaft

Bericht von Prof. Dr. NORBERT LEIST: Drei weitere Personen haben sich im Berichtsjahr der Limnologischen AG angeschlossen, die damit 30 Taucher umfasst. 2017 wurden 49 Tauchgänge in 10 Gewässern absolviert, wobei verschiedenste Projekte verfolgt wurden. Im Rahmen der jetzt auch per EU-Richtlinie vorgeschriebenen Bekämpfung des Ochsenfrosches (*Rana catesbeiana*) wurden über 1.000 Kaulquappen dieser invasiven Art im Auftrag des Landratsamtes Karlsruhe gefangen. In Baggerseen bei Philippsburg wurden Unterwasserbohrungen mit dem Ziel durchgeführt, in den Bohrkernen Pollenprofile aus dem älteren Abschnitt der Eem-Warmzeit zu gewinnen. Gemeinsam mit Dr. WOLFGANG SCHÜTZ von der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e.V. (BAS) wurde die aktuelle Zusammensetzung der Algenflora



Abbildung 5. Die Steilwandtaucher am Bodensee nach der Aktion. Von links: CLAUS WEINBRECHT, INGO KRÄUTLER, THOMAS HOLFELDER, NORBERT LEIST, ALFONS KLEINER, ULI HEROLD und Udo KAISER. – Foto: Archiv Limnologische AG.



bei Wallhausen am Bodensee erfasst und mit entsprechenden Daten verglichen, die vor 100 Jahren an gleicher Stelle von ROBERT LAUTERBORN (1869-1952) erhoben wurden. Einen weiteren Beitrag zur floristischen Kartierung Baden-Württembergs stellt die Wasserpflanzenkartierung in zehn Baggerseen der Region dar. Bei den Tauchgängen wurden darüber hinaus Veränderungen in der Fauna und Flora, vor allem der Nachweis von Neobiota dokumentiert. Die Limnologische AG war auch beratend tätig und beteiligte sich aktiv an der Gestaltung des Jahresprogramms des NWV wie der Exkursion zur Tier- und Pflanzenwelt in den Baggerseen der Rheinebene im Juli.

### Ornithologische Arbeitsgemeinschaft

Bericht von JOCHEN LEHMANN: Im Berichtsjahr verstarben mit KLAUS KUSSMAUL (24.3.1934 – 9.1.2017) und FRIEDHELM WEICK (5.11.1936 – 30.3.2017) zwei bemerkenswerte Ornithologen, die nicht zuletzt auf die OAG bleibenden Einfluss hatten. Die OAG beteiligt sich mit 26 Mitgliedern

schwerpunktmäßig an der internationalen Wasservogelzählung in 200 Zählgebieten entlang des Oberrheins zwischen Lichtenau und Brühl, die an sechs Zählterminen zwischen Oktober und März durchgeführt wurde. Die Ergebnisse der Wasservogelzählung vom Januar 2017 finden sich im Internet ([www.grandest.fr/wp-content/uploads/2018/02/rhin-ramsar-2017-de-imp.pdf](http://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2018/02/rhin-ramsar-2017-de-imp.pdf)). Darüber hinaus fanden international koordinierte Kormorananzahlungen an den bekannten Schlafplätzen statt sowie Synchronerfassungen von Ziegenmelkern (*Caprimulgus europaeus*) im Hardtwald und bei Hügelsheim. Trotz steigender Anzahl von Beobachtern werden von Jahr zu Jahr weniger Reviere dieser Rote-Liste-Art festgestellt: Von 12 Revieren im Jahr 2009 hat sich die Zahl im Jahr 2017 auf vier reduziert. Im Rahmen des NWV Jahresprogramms wurden von OAG und NABU Karlsruhe Exkursionen zum Altrhein Plittersdorf und in die Wagbachniederung angeboten. Fotos von bemerkenswerten Vogelbeobachtungen aus der Region, darunter Fotos einer Polarmöwe (*Larus glaucoides*) und



Abbildung 6. Dr. HANS LÖBEL und MICHAEL FALKENBERG am Rand der Neretva-Niederung bei Kula Norinska auf der Exkursion im Anschluss an den 20. Europäischen Kongress für LepidopteroLOGIE in Kroatien. – Foto: R. TRUSCH.

Singschwänen (*Cygnus cygnus*) bei Plittersdorf sowie einer Ringschnabelente (*Aythya collaris*) illustrierten den Bericht.

### Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft (Ento-Jugend)

Bericht von Dr. ROLF MÖRTER: Im Berichtszeitraum stießen drei neue Mitglieder zur Ento-Jugend hinzu, die jetzt neun Teilnehmer im Alter von 8 bis 18 Jahren umfasst. 2017 fanden fünf Treffen am Naturkundemuseum statt, wovon auch in den BNN berichtet wurde. Darüber hinaus fanden drei Exkursionen statt, u.a. zum Kaiserstuhl mit Beobachtung des Purpurbären (*Diacrisia purpurata*) sowie drei Lichtfänge im Hardtwald.

### Entomologische Arbeitsgemeinschaft

Bericht von Dr. ROBERT TRUSCH:

Im Jahresprogramm der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft für das Berichtsjahr waren vier Vorträge angekündigt, die alle planmäßig stattfanden. Von den fünf öffentlichen Führungen und Exkursionen entfielen zwei, sodass nur drei planmäßig stattfinden konnten. Besonders hervorzuheben ist die Exkursion begleitend zum 20. Europäischen Kongress für LepidopteroLOGIE in

Podgora (Kroatien), den auch einige Mitglieder der AG zu Exkursionen in Kroatien nutzten. Auch die Exkursion in die Rhön vom 30. Juni bis 3. Juli erfreute sich zahlreicher Teilnehmer. Zu den Vortragsabenden betrafen die behandelten Themen unter anderem die Termiten jagende Ameisenart *Megaponera analis* (24. Februar), das Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ (24. März), Turbotaxonomie und Rüsselkäfer (27. Oktober) und COLIN WYATT – ein Multitalent auf entomokleptomatischen Abwegen (24. November).

### 4 Kassenbericht durch die Geschäftsführerin, Dr. UTE GEBHARDT (Tab. 1)

### 5 Bericht der Kassenprüfer

Anschließend berichtete der Kassenprüfer THOMAS WOLF über das Ergebnis der Kassenprüfung, die am 16. März 2018 in Anwesenheit der Geschäftsführerin und des 1. Vorsitzenden gemeinsam mit Dr. SIGFRIED SCHLOSS (1. Kassenprüfer) durchgeführt wurde. Alle Ausgaben konnten belegt werden; die Kasse ist sachlich und rechnerisch in Ordnung.

### 6 Aussprache über die Berichte

Prof. Dr. NORBERT LENZ übernahm die weitere Leitung der Versammlung. Es gab keine Wortmeldungen oder Fragen, sodass eine Aussprache nicht erforderlich war.

### 7 Entlastung des Vorstandes

Prof. Dr. LENZ dankte dem Vorstand für die geleistete Arbeit und beantragte die Entlastung des Vorstandes. Die Entlastung erfolgte einstimmig bei drei Enthaltungen durch die anwesenden Vorstandsmitglieder.

### 8 Neuwahl des Vorstandes

Prof. Dr. LENZ übernahm die Wahlleitung zur Neuwahl des Vorstandes. Für eine Amtszeit von vier Jahren stellen sich zur Wahl: Dr. TRUSCH (1. Vorsitzender), Dr. MÖRTER (2. Vorsitzender und Mitgliedensekretär) und Dr. MANEGOLD (Geschäftsführer). Auf Nachfrage stellen sich keine weiteren Mitglieder zur Wahl. Die Neuwahl erfolgt durch Handzeichen. Alle drei Kandidaten werden einstimmig mit jeweils einer Enthaltung gewählt und nehmen die Wahl an. Dr. TRUSCH dankt im Namen

Tabelle 1. Kassenbericht

Mitgliederkonto 2017	Einnahmen	Ausgaben
Beiträge und Spenden Vereinsmitglieder	7.671,64 €	
Porto u. Gebühren		1.835,72 €
Beiträge		166,00 €
Vorträge/Exkursionen		1.346,23 €
Vertrag Scharf		1.578,03 €
Literatur		104,00 €
Publikationen		320,23 €
Sonstiges	608,80 €	1.702,32 €
Summen	8.280,44 €	7.052,53 €
Überschuss	1.227,91 €	
Kontostand 31.12.2017	16.578,88 €	
	Umsätze	
Forschungsprojekte und Museumsaktivitäten 2017	Einnahmen	Ausgaben
Summen	39.638,06 €	31.942,97 €
davon Spenden	792,00 €	
Überschuss	7.695,09 €	
Kontostand 31.12.2017	31.466,46 €	

des NWV der langjährigen Geschäftsführerin, Dr. GEBHARDT, die sich nicht zur Wiederwahl stellte, für die geleistete Arbeit. Die Kassenprüfer, Herr WOLF und Dr. SCHLOSS (in Abwesenheit) erklären sich zur Wiederwahl bereit und werden einstimmig in ihren Ämtern bestätigt.

### 9 Beratung von Anträgen der Mitglieder

Drei Anträge von Mitgliedern des NWV liegen der MHV 2018 am 27.3.2018 zur Abstimmung vor, davon betreffen zwei Änderungen der Mitgliedsbeiträge:

#### 1. Angleichung des Beitrags für Rentner und Pensionäre auf EUR 15,-

Am 26. Januar 2018 wurde von unserem Mitglied KARL HOFSSÄSS vorgeschlagen, den bislang auf EUR 12,50 festgelegten Beitrag für Rentner und Pensionäre auf EUR 15,- zu erhöhen und damit dem normalen Mitgliedsbeitrag anzugleichen. Ein um 50 % ermäßigter Beitrag für Schüler und Studenten bleibt weiterhin bestehen.

Der Vorstand bittet die MHV, darüber abzustimmen, ob der Mitgliedsbeitrag (außer Schüler und Studenten = EUR 7,50) in Zukunft einheitlich EUR 15,- betragen soll.

Vor der Abstimmung fragt Prof. LENZ, ob die bisherige Unterscheidung von unterschiedlichen Mitgliedsbeiträgen Probleme bei der Verwaltung verursacht hat. Dies wird verneint. Bei der Abstimmung per Handzeichen werden zehn Stimmen für den Antrag bei acht Gegenstimmen und neun Enthaltungen gezählt. \*)

#### 2. Einführung einer Familienmitgliedschaft

Am 3. Februar 2018 wurde von unserem Mitglied FRIEDRICH VON RAMIN folgende Antrag gestellt: „Ich beantrage, dass es beim Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe möglich ist, als Familie gemeinsam Mitglied zu werden. Beide Elternteile und alle Kinder bis zum vollendeten 18. Lebensjahr können gegen einen pauschalen Beitrag Mitglied werden, das Jahrbuch Carolinea und die Vereinspost bekommt die Familie aber nur einmal. Als Höhe des Familienbeitrags möchte ich EUR 25,- vorschlagen.“

Der Vorstand bittet die MHV, darüber abzustimmen, ob es in Zukunft eine Familienmitgliedschaft zum Beitrag von EUR 25,- geben soll.

Prof. LENZ weist vor der Abstimmung darauf hin, dass über diesen Antrag nicht ohne Rücksprache mit der Kaufmännischen Direktorin,

SUSANNE SCHULENBURG, entschieden werden kann, da mit der Mitgliedschaft z.B. auch der freie Eintritt in die Dauerausstellungen des SMNK verbunden ist. Auf Vorschlag von Prof. LENZ erfolgt die Abstimmung über den Antrag als Vorratsbeschluss. Der Antrag wird von der MHV einstimmig bei einer Enthaltung als Vorratsbeschluss angenommen. Der Vorstand des NWV hat den Auftrag, sich über die Umsetzung des Vorratsbeschlusses mit der Direktion des SMNK zu verständigen.\*\*)

#### 3. Weitergabe von Adressdaten an das Referat Öffentlichkeitsarbeit des SMNK

Mitglieder des NWV erhalten mindestens einmal im Jahr mit Versand der Mitgliederunterlagen und der Carolinea ein Vierteljahresprogramm mit Veranstaltungshinweisen des Naturkundemuseums zugesandt. Um die Mitglieder das ganze Jahr über auf das reichhaltige Informationsangebot des Naturkundemuseums auf dem Laufenden zu halten, besteht der Wunsch, Mitgliederadressen an das Referat Öffentlichkeitsarbeit des SMNK weiterzugeben.

Der Vorstand bittet die MHV, darüber abzustimmen, ob die Adressen der NWV-Mitglieder an die Öffentlichkeitsarbeit des SMNK weitergegeben werden können, um die NWV-Mitglieder z.B. mit den Vierteljahresprogrammen des SMNK zu versorgen oder zu Ausstellungseröffnungen einzuladen.

Vor dem Hintergrund der bestehenden Regelungen zum Datenschutz im Verein wird lebhaft über diesen Antrag diskutiert. Mehrfach wird in Diskussionsbeiträgen darauf hingewiesen, dass nicht allgemein über die Weitergabe persönlicher Daten einzelner abgestimmt werden kann. Dr. SIEGFRIED RIETSCHEL weist nachdrücklich darauf hin, dass es jedem frei

\*) Auf Grund der nur hauchdünnen Mehrheit hat sich der Vorstand des NWV dazu entschlossen, den ermäßigten Beitrag für Rentner bis auf Weiteres bestehen zu lassen.

\*\*) Stellungnahme der Direktion: Der Rechnungshof hat in einer aktuellen Prüfungsmittelteilung kritisiert, dass der Anteil voll zahlender Besucher beim Naturkundemuseum Karlsruhe bereits jetzt vergleichsweise gering ist, der Anteil der Besucher mit freiem Eintritt hingegen relativ hoch ist. Dem Museum wurde empfohlen, den Anteil zahlender Besucher zu erhöhen; außerdem wurde es aufgefordert, den geringen Anteil voll zahlender Besucher zu überprüfen. In dieser Situation können freie Eintritte leider nicht nochmals erweitert werden, auch wenn die Direktion die Motive für den Vorschlag nachvollziehen kann.

steht, sich selbstständig an die Öffentlichkeitsabteilung des SMNK zu wenden, um sich Veranstaltungshinweise per Post oder elektronisch in Form des Newsletters zuschicken zu lassen. Als Ergebnis der Diskussion wird der Antrag zurückgezogen und die Weitergabe von Adressdaten unterbleibt weiterhin. Der Vorstand wird in geeigneter Form, z.B. im nächsten Jahresrundsreiben, die Mitglieder über

die verschiedenen Möglichkeiten in Kenntnis setzen, wie jeder einzelne sich über das Veranstaltungsangebot des SMNK informieren kann.

### 10 Verschiedenes

Zum Ende der MHV gab es keine weiteren Wortmeldungen.

Protokoll: ALBRECHT MANEGOLD

## Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V. Limnologische Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2017

Die Großprojekte der Arbeitsgemeinschaft sind nach wie vor die Beobachtung und Bekämpfung des Ochsenfroschs und die Bergung von Torfprofilen zur Dokumentation der letzten Warmzeit. Die Mitgliederzahl ist auf 30 Taucher gestiegen, von denen über die Hälfte regelmäßig bei den Aktionen über und unter Wasser teilnimmt. Für insgesamt sechs Projekte waren das im Berichtszeitraum 49 wissenschaftliche Tauchgänge in zehn verschiedenen Gewässern der Oberrheinebene. An dieser Stelle gilt INGO KRÄUTLER ein besonderer Dank für die stete Versorgung mit Pressluft und technische Unterstützung der Aktivitäten.

### 1 Das Eem im Oberrheingraben (Abb. 7, 8)

Um ein vollständiges Profil des Eem zu erarbeiten, fehlen dem Paläobotaniker Dr. SIEGFRIED SCHLOSS noch immer Torfproben, die den Anschluss an die vorletzte Kaltzeit erkennen lassen. Um diese Lücke zu schließen, wurden in 13 Erkundungstauchgängen Vorproben gezogen und nach deren Analyse zwei Unterwasserbohrungen durchgeführt. Eine erfolversprechende Bohrung mit einem meterlangen Kern erwies sich dennoch bei der Auswertung als weitgehend pollenleer. Dieses unerwartete Ergebnis könnte auf einem Brand beruhen. Da die Torfblöcke im Bereich von 10 m Wassertiefe nun alle beprobt sind, bleibt nur die schwierige Bohrung abgerutschter Blöcke, die in rund 20 m Tiefe liegen. Dies soll im Winter 2018/19 in Angriff genommen werden.



Abbildung 7. Die Unterwasserbohrung ist abgeschlossen, und die Ausrüstung samt Bohrstock wird mit dem Hebesack ans Ufer gebracht. – Foto: ULRICH HEROLD.



Abbildung 8. Die Ufertruppe sorgt dafür, dass für die Unterwasserarbeit immer ausreichend Druckluft zur Verfügung steht. – Foto: NORBERT LEIST.



## 2 Bekämpfung des invasiven Ochsenfroschs (*Rana catesbeiana*, Abb. 9-11)

Mit Handnetzen wurden bei 24 Tauchgängen in drei Gewässern über 1.000 Quappen gefangen und fachgerecht abgetötet. Die genauen Größenangaben und Zahlen wurden wie bislang dem Landratsamt Karlsruhe auf der jährlichen Besprechung vorgestellt. Es handelte sich wieder um Quappen von drei Jahrgängen. Um die Fangdaten besser zu verstehen, werden hier einige Informationen zur Situation des Ochsenfroschs nördlich Karlsruhe gegeben: Die illegale Freisetzung der Art erfolgte vermutlich im Jahr 1996. Bereits 2001 wurden Quappen bei Eggenstein gesehen und 600 Tiere gefangen. Erst 2012 wurden erneut Quappen gesichtet und gefangen:

2012	530 Exemplare
2013	543 Exemplare
2014	1.340 Exemplare
2015	2.042 Exemplare
2016	1.176 Exemplare
2017	>1.200 Exemplare

So betrug die Fangquote der Limnologischen AG in den vergangenen sechs Jahren über 6.830 Ochsenfroschquappen verschiedenster Größen. Da der Badische Tauchsportverband unter Leitung von Frau HANNELORE BRANDT sich ebenfalls an der Aktion beteiligt, ist insgesamt sogar noch eine deutlich höhere Dezimierung der Quappen erfolgt. Dabei haben sich die beiden Tauchergruppen die Gewässer aufgeteilt. Neben den be-



Abbildung 9. Quappen des Ochsenfroschs im Juli im ufernahen Gestrüpp beim Fressen und Sonnen. – Foto: HEINZ WEINMANN.



Abbildung 10. Portrait einer Ochsenfroschquappe. Deutlich sind die drei Raspelschienen, ein wesentliches Bestimmungsmerkmal, zu erkennen. – Foto: ULRICH HEROLD.



Abbildung 11. Nach zwei bis drei Jahren ist die Metamorphose zum Ochsenfrosch abgeschlossen. Als Beute wird alles genommen, was sich bewegt und in das Maul passt. – Foto: NORBERT LEIST.

kanten Baggerseen mit Ochsenfröschen wurden vor allem nördlich von Linkenheim liegende Gewässer auf Frösche und Quappen untersucht – bislang ohne eine weitere Ausbreitung festzustellen. Es bleibt abzuwarten, wie sich die neuerdings mit Schusswaffen organisierte Jagd auf die nicht in das hiesige Ökosystem gehörenden Frösche auswirkt.



Abbildung 12. *Pectinatella magnifica* ist eine Moostierkolonie, die menschenkopfgroß werden kann und im Freiwasser schwebt. Es ist ein Neobiont aus Nordamerika, der neuerdings in der Region um Karlsruhe anzutreffen ist. – Foto: Archiv Limnologische AG.



Abbildung 13. Der Kalikokrebs (*Orconectes immunis*) kann an den Haarleisten zwischen seinen Scheren gut von anderen Krebsarten unterschieden werden. Er ist ein Neobiont aus Nordamerika und verdrängt derzeit in den Gewässern der Region den schon länger eingebürgerten Kamberkreb. – Foto: CHARLOTTE ANZER.



Abbildung 14. Die Kesslergrundel (*Ponticola kessleri*, Synonym *Neogobius kessleri*) aus dem Schwarzmeergebiet ist über die Kanäle in den Rhein eingewandert und findet sich zunehmend auch in Baggerseen. – Foto: FRANK PÄTZOLD.

### 3 Neobiota (Abb. 12-14)

Erstmals in der Region wurde das Moostierchen *Pectinatella magnifica* nachgewiesen. Dieser Neobiont stammt aus Nordamerika, und seine auch freischwimmenden Kolonien können ein Kilogramm schwer werden. Besonderes Augenmerk galt ferner dem Kalikokrebs als einem aggressiv-invasiven Großkreb, den Schwarzmeergundeln sowie den Schwebegarnelen und Süßwassermedusen.

### 4 Botanische Kartierung der Makrophyten

(Tab. 1, Abb. 15, 16)

Im Berichtsjahr wurde der Baggersee Giesen bei Dettenheim (Koordinaten: 3455473/5446193 Gemeinde Linkenheim-Hochstetten, 99 m NN) mehrmals betachtet. Mit zwei weiteren Tauchgängen 2018 wurde eine Artenliste (Tab. 1) erstellt. Die Characeen wurden schwerpunktmäßig von unserem Mitglied FRANK PÄTZOLD bestimmt. Neben den 16 Blütenpflanzen ist besonders das reiche Vorkommen der Armeleuchteralgen bemerkenswert. Mit seinen 25 Arten zählt der Baggersee Giesen zu den artenreichen Gewässern der Region, was durch seine Nähe zum Rhein und Altrhein verständlich wird.

### 5 „100 Jahre LAUTERBORN“ – Vergleich einer Bodensee-Steilwand unter Wasser

Vor 100 Jahren hatte Prof. ROBERT LAUTERBORN eine Untersuchung zur Unterwasser-Pflanzen-



Tabelle 1. Botanische Kartierung

**Gefäßpflanzen**

<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Raues Hornblatt
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttalls Wasserpest
<i>Hippuris vulgaris</i>	Tannenwedel
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut
<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut
<i>Potamogeton nodosus</i>	Knoten-Laichkraut
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenblättriges Laichkraut
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haarblättriges Laichkraut
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Haarblättriger Hahnenfuß
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Hahnenfuß
<i>Utricularia australis</i>	Südlicher Wasserschlauch
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden

**Algen**

<i>Chara aspera</i>	Raue Armleuchteralge
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge
<i>Nitella confervacea</i>	Zwerg-Glanzleuchteralge
<i>Nitella opaca</i>	Dunkle Glanzleuchteralge
<i>Nitella syncarpa</i>	Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stern-Armleuchteralge
<i>Tolypella glomerata</i>	Kleine Baumglanzleuchteralge
<i>Tolypella intricata</i>	Verworrene Baumglanzleuchteralge

welt an den Steilwänden des Bodensees bei Wallhausen und Überlingen publiziert. Dr. WOLFGANG SCHÜTZ, Biologe und Mitglied der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (BAS), plant, die Arten-Zusammensetzung zu untersuchen, um die damaligen Daten mit den heutigen zu vergleichen. Erwartet wurde folgender Pflanzenbewuchs: Fadenalgen, Blaualgen, Grünalgen, Krustenalgen, Wassermoose,



Abbildung 15. Die Zwerg-Glanzleuchteralge *Nitella confervacea* (früher *N. batrachosperma*) gehört zu den Armleuchteralgen (Familie Characeae). Die seltene Art findet sich in Deutschland mit einem Schwerpunkt am nördlichen Oberrhein und hier vor allem in sandig, kiesigen Flachwasserbereichen, wo sie kleine Gruppen bildet. Je nach Konkurrenzverhältnissen wächst die oligo-mesotrophe Art jedoch auch unterhalb 15 m Wassertiefe. – Foto: THOMAS HOHLFELDER.

*Gongrosira, Coleochaete, Schizothrix, Rhizoclonium, Aegagropila, Fissidens.*

Sieben Taucher beprobten die Steilwand bei Wallhausen am 2. September 2017 in drei Gruppen in Tiefen von 0-20 m, 20-30 m und 30-40 m und dokumentierten den Zustand. Auf der jeweiligen Tiefe wurde eine Strecke von 30 Metern abgesehen. Es zeigte sich, dass diese Steilwand inzwischen von einer dicken Schicht von Dreikant-/Zebrauscheln (*Dreissenia polymorpha*) sowie der Quaggamuschel (*Dreissenia rostriformis*) so bedeckt ist, dass sich keine der erwarteten Pflanzenarten nachweisen ließ. Da ein zweiter Tauchgang an der gegenüberliegenden Steilwand des Bodensees eine bessere Situation verspricht, soll hier 2018 nochmals ein Profil abgetaucht und beprobt werden.

**6 Öffentlichkeitsarbeit (Abb. 17)**

Wie in den Vorjahren wurde in Zusammenarbeit von NWV und Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört am 13. Juli von der Limnologischen AG eine Exkursion durchgeführt, diesmal zum Baggersee Fuchs und Gros. Hierbei sammelten



Abbildung 16. Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*) ist an den gezwirbelten Blättern gut von ihrer Schwesterart der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) zu unterscheiden. Seit zwanzig Jahren verdrängt sie letztere in stehenden Gewässern zunehmend, sodass sich die Kanadische Wasserpest in Fließgewässer zurückzieht. – Foto: THOMAS HOHLFELDER.



Abbildung 17. Bei der Exkursion am Eggensteiner Baggersee wurde den Teilnehmern auch die Ausrüstung der Taucher vorgestellt: links HEINZ WEINMANN im Trockentauchanzug, rechts INGO KRÄUTLER im Nass-Tauchanzug mit den entsprechenden Geräten. – Foto: Archiv Limnologische AG.

Taucher interessante Pflanzen und Tiere, die dann in Aquarien am Baggersee ausgestellt wurden. Neben heimischen Arten wurden insbesondere auch Neobiota vorgestellt. Deren Herkunft und Weg zu uns wurden ebenso besprochen wie ihr Einfluss auf die heimischen Gewässer sowie biologische Besonderheiten. Süßwassermedusen und Krebse waren die Attraktionen und regten viele der 38 Teilnehmer an, Details über die Biologie und Ökologie unserer Gewässer zu erfragen. Der Angelsportverein Berg fragte bei uns um eine Begutachtung seines Gewässers an. Am 24. August 2017 betauchten 15 Mitglieder die Uferlinie in 3 m und 7 m Tiefe und stellten eine Liste der Wasserpflanzen sowie der beobachteten Tiere zusammen. Eine erste Analyse ergab, dass

der See insofern eine Anomalie aufzeigt, als praktisch nur die Art *Myriophyllum spicatum*, das Ährige Tausendblatt, verbreitet vorkommt; eine Situation, die für einen rheinnahen Baggersee untypisch ist. Die häufigste Fischart war der Sonnenbarsch, ein Neobiont aus Nordamerika. Zur Ursachenfindung wurde eine weitere Begutachtung vereinbart, die 2018 erfolgt. Ein Angelsportverein aus dem Bienwald erbat ebenfalls eine Beurteilung der Pflanzen- und Tierwelt des Panzergrabens in seinem Gebiet. Am 29. April 2017 beprobten acht Taucher das Gewässer. Eine genaue Zustandserfassung war jedoch nicht möglich, da der flache Graben so trüb war, dass der Grund lediglich abgetastet werden konnte. Ferner wurde für die Gemeinde Grötzingen aus ge-





Abbildung 18. Aufbau der Aquarien zur Demonstration der Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. – Foto: Archiv Limnologische AG.



gebenem Anlass eine Stellungnahme zum Aalsterben im Grötzingen Baggersee verfasst.

Vom Verband Deutscher Sporttaucher (VDST) wurde NORBERT LEIST zu einem Fachgespräch nach Stuttgart eingeladen. Hier diskutierten 12 Teilnehmer unter Leitung des VDST-Präsidenten Prof. Dr. FRANZ BRÜMMER zum Thema „Bestandsaufnahme des Wissens über Einflüsse des Tauchens auf stehende Gewässer – Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für die Erstellung von Gutachten“.

#### **Autor**

Prof. Dr. NORBERT LEIST, Brahmstraße 25,  
D-76669 Bad Schönborn;  
E-Mail: [norbert.leist@partner.kit.edu](mailto:norbert.leist@partner.kit.edu)

Abbildung 19. Wir trauern um unseren Tauchkameraden HEINZ WEINMANN, den begeisterten Fotografen und Filmer unserer heimischen Unterwasserwelt, der am 27. Juni 2018 im Alter von nur 66 Jahren verstorben ist. – Foto: Limnologische AG.

# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Entomologische Arbeitsgemeinschaft

### Rückblick auf das Jahr 2017

Im Jahresprogramm der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft waren für das Berichtsjahr vier Vorträge angekündigt, die planmäßig im „Großen Saal im Nymphengarten-Pavillon“ des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe stattfanden. Am 24. Februar sprach ERIK T. FRANK für seine Koautoren T. SCHMITT, T. HOVESTADT, O. MIT-ESSER, J. STIEGLER & K. E. LINSENMAIR von der Universität Würzburg „Vom Wert des Individuums: Kameradinnen helfen Verletzten bei der Termiten jagenden Ameisenart *Megaponera analis*“.

Die Ameise *Megaponera analis* ist eine afrikanische Art, die darauf spezialisiert ist, Raubzüge gegen Termiten der Unterfamilie Macrotermitinae an ihren Futterstellen durchzuführen. Während ihrer Beobachtungen in der Elfenbeinküste im Comoé Nationalpark war den Autoren aufgefallen, dass nach der Schlacht gegen die Termiten verletzte Ameisen zurück zum Nest getragen wurden. Diese verletzen Ameisen hatten während der Schlacht entweder Beine verloren

(durch die verteidigenden Termitensoldaten) oder festgebissene Termiten noch an den Beinen hängen. Die verletzten Ameisen „riefen“ nach der Schlacht um Hilfe mittels Pheromonen in der Mandibeldrüse, wurden zurück zum Nest getragen (falls nicht zu schwer verletzt) und dann im Nest verarztet, wobei die Wunde gereinigt und die festgebissene Termiten entfernt wurde. Diese Art von Helferverhalten ist einzigartig im Tierreich. Sie wirft viele interessante Fragen zur Evolution von Helferverhalten auf, sowie zu den Anpassungen, welche Tiere entwickelt haben, um gegen wehrhafte Beute ihre Furagierkosten zu reduzieren.

Am 24. März stellte AXEL STEINER das Projekt Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ – deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten vor, welches durch das Bundesamt für Naturschutz gefördert wird (Laufzeit 3½ Jahre). Es wird durch das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe und das Senckenberg Museum für



Abbildung 20. Kleinschmetterlingsspezialist GÜNTER BAISCH beim Lichtfang im Wolfstal bei Lauterach im Juni 2017. Die Menge an Nachtfaltern auf dem Leuturm lässt ahnen, um was für ein herausragendes Gebiet es sich handelt. – Alle Fotos: R. TRUSCH.

Tierkunde Dresden bearbeitet. Mit ihm sollen die Daten aus den regionalen Schmetterlings-Datenbanken in einer gemeinsamen Online-Präsenz zusammengeführt und in Verbreitungskarten im TK25-Raster dargestellt werden. Der Referent berichtete über den Arbeitsstand der Programmierung und über das Importmodul für InsectIS. Ein im Infozentrum auf dem Kaltenbrunn (Nordschwarzwald) für den 7. April geplanter Vortrag mit dem Titel „Schmetterlinge brauchen unser Engagement“ von R. TRUSCH entfiel wegen einer zu geringen Zahl an Anmeldungen.

Nach der Sommerpause referierte am 27. Oktober Dr. ALEXANDER RIEDEL (Karlsruhe) über „Turbotaxonomie und Rüsselkäfer“. Rüsselkäfer sind eine extrem artenreiche Tiergruppe, sie umfassen derzeit etwa 60.000 beschriebene Arten. Tausende weitere Arten dieser Familie haben

noch gar keinen wissenschaftlichen Namen. Insbesondere beim Studium tropischer Gruppen wie z.B. der Gattung *Trigonopterus* ist das ein Problem, denn Evolutionsforschung und Biogeographie benötigen eine solide taxonomische Grundlage. Der Referent zeigte, wie in solchen Fällen mit Hilfe von DNA-Sequenzierung die Diagnose der Arten und ihre Beschreibung stark beschleunigt werden kann.

Der letzte Vortrag des Jahres am 24. November behandelte den englischen Schmetterlingsforscher COLIN WYATT, den AXEL STEINER (Wöschbach) mit dem Interesse machenden Zusatz im Titel „ein Multitalent auf entomo-kleptomatischen Abwegen“ portraitierte.

Das Karlsruher Naturkundemuseum beherbergt die umfangreiche Spezialsammlung holarktischer Tagfalter von COLIN WYATT (1909-1975), der neue



Abbildungen 21-24. – 21. Larve des Osterluzeifalters *Zerynthia zolyxena* mit ausgestülptem Osmaterium. Sie konnte in der Neretva-Niederung in Kroatien beobachtet werden. – 22. Der zugehörige Falter. – 23. Die Smaragdeule *Phlogophora scita* zählte zu den Highlights bei den Nachtfaltern auf der Rhön-Exkursion. – 24. Die in Baden-Württemberg seit langem verschollene *Pyrausta sanguinalis* konnte auf unserer Exkursion in Kroatien mehrfach beobachtet werden.





Abbildung 25. Wir trauern um den langjährigen Mitarbeiter der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft FLORIAN NANTSCHIEFF † (rechts im Bild), der am 7. April 2018 im Alter von nur 66 Jahren nach kurzer schwerer Krankheit gestorben ist. Zusammen mit MANFRED REUSCH war er im zeitigen Frühjahr 2017 unterwegs, um das Purpurweidenjungferfernkind zu suchen.

Arten und Unterarten aus dem arktischen Amerika, aus den zentralasiatischen Gebirgen und aus anderen wenig durchforschten Gegenden beschrieben hat. WYATT hatte Malerei studiert, war leidenschaftlicher Bergsteiger und Skispringer (dreimal britischer Meister), Reisejournalist und Naturfilmer. Und er war einmal ein entomologischer Langfinger: Nach seiner Dienstzeit in der Britischen und Australischen Air Force besuchte er 1946 alle großen australischen Museen und „sammelte“ dort 3.000 wertvolle Sammlungsexemplare, die 1947 von Scotland Yard in seiner Privatsammlung in England aufgespürt und nach Australien zurückgeführt wurden. Über die Hintergründe dieses Coups, über WYATTS späteren untadeligen Lebensweg und seine entomologischen Leistungen berichtete dieser Vortrag. Von den geplanten fünf öffentlichen Führungen und Exkursionen entfielen zwei, so dass nur drei stattfanden. Die je nach Wetter für den 13. oder 18. April geplante Führung mit R. TRUSCH und M. FALKENBERG zu „Frühlingsfaltern im Auwald“ am Naturschutzzentrum musste wegen ungeeigne-

ter Witterung entfallen. Die Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion auf den Knittelberg am 21. Juni fand statt, allerdings ohne den botanischen Teil (vgl. Hauptprogramm des NWV). Auch die Exkursion in die Rhön vom 30. Juni bis 3. Juli erfreute sich zahlreicher Teilnehmer. Am 14. Juli fand eine Führung von SIEGFRIED DEMUTH und R. TRUSCH zu den Schmetterlingen und Blütenpflanzen auf den Rappenwörter Brennen statt. Besonders hervorzuheben ist die Exkursion im Anschluss an den 20. Europäischen Kongress für Lepidopterologie in Podgora (Kroatien) vom 24. bis 30. April, an der auch einige Mitglieder der Entomologischen AG teilnahmen, die diese hervorragende Möglichkeit des Treffens und Austausches mit den Fachkollegen aus aller Welt nutzten.

#### Autor

Dr. ROBERT TRUSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe; E-Mail: trusch@smnk.de



# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft

### Rückblick auf das Jahr 2017

Die im 5. Jahr bestehende Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft traf sich im Berichtsjahr elfmal zu verschiedenen Aktivitäten, sowohl im Museum als auch zu Exkursionen ins Freiland. Zum Start im Februar gab es eine Begehung des Insektensaales im Museum, um die Taxonomie und Systematik der Insekten zu erläutern. Anhand der Exponate und erläuternden Darstellungen konnte ein Überblick über die verschiedenen Ordnungen der Insekten mit ihren kennzeichnenden Merkmalen vermittelt werden. Die Schmetterlingsfamilie der Glasflügler war dann Thema eines im März von MICHAEL FALKENBERG gehaltenen Vortrags.

Die Freilandsaison begannen wir Anfang April mit einem Leuchtabend im Hardtwald, weitere Leuchtabende zum Kennenlernen und Erfassen der Nachtfalter und sonstigen nachtaktiven Insekten folgten im Juli und September, u.a. auch im Weingartener Moor. Einzelne Tiere wurden jeweils zur Nachbestimmung und Präparation als Belegexemplare mitgenommen. Die hierbei gewonnenen Daten flossen wie gewohnt wieder in die am Naturkundemuseum geführte Landesdatenbank Schmetterlinge ein.

Im Mai wurde die artenreiche Familie der Zünslerfalter mit den unter ihnen auch bedeutenden Vorrats- und Pflanzenschädlingen vorgestellt. Gezüchtete Mehlzünsler und Belegexemplare des letzten Leuchtabends wurden präpariert und bestimmt, für Interessenten konnte der Leiter der AG dann noch Eier vom Linden- und Pappelschwärmer zur Aufzucht der Raupen verteilen. Dieser Termin wurde von einer Reporterin der BNN begleitet, und so erschien in der folgenden Woche ein entsprechender Bericht über die Aktivitäten der Entomologische Jugend-AG in dieser Zeitung. Die erhoffte Resonanz, besonders im Hinblick auf neue Interessenten und Mitglieder, blieb aber leider aus.

Ein Highlight für die Jugendlichen war im Juni die ganztägige Exkursion an den Kaiserstuhl, wo uns Dr. JÖRG MEINEKE (ehemaliger Leiter der Bezirksstelle für Naturschutz und Landespflege in Freiburg) und CLAUDIA WIDDER u.a. über den

Haselschacher Buck führten und die Besonderheiten der Landschaft und natürlich die Insektenfauna vorstellten. Von den besonderen Arten beobachteten wir zahlreiche Westliche Scheckenfalter (*Melitaea parthenoides*), den Weißen Waldportier (*Brintesia circe*) und den seltenen Goldgelben Magerrasen-Zwergspanner (*Idaea aureolaria*). Zwei Purpurbären (*Rhyparia purpurata*) wurden von uns aufgescheucht.

Eine weitere Exkursion führte uns Anfang Juli bei großer Hitze zum Karlsruher Heidesee. Hier widmeten wir uns hauptsächlich den Wildbienen. Wir erfuhren von unserer Volontärin DANIELA WARZECHA viel Wissenswertes über die verschiedenen Familien, die Bestimmung der Arten und die Lebensweisen einzelner Arten.

Die Welt der Minierer wurde bei einem weiteren Treffen im Museum im September in einem Vortrag vorgestellt. Minierer sind winzige Kleinschmetterlinge (Lepidoptera), die ihre Larvalentwicklung komplett innerhalb eines Blattes durchlaufen. Zu dieser Gruppe gehört auch die inzwischen vielen bekannte Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*, Gracillariidae) auch „Biergartenmotte“ genannt. Passend dazu erfolgte dann Mitte Oktober eine Tagesexkursion mit der erfolgreichen Suche nach derartigen Minen in den Blättern verschiedener Laubhölze.

Den Abschluss bildete Ende November ein Vortrag über die Insektenvielfalt Südamerikas, bei dem der Leiter der AG von seinen mehrfachen Reisen nach Venezuela und Peru berichtete und Bilder der vielfältigen Fauna zeigen konnte.

Diese Mischung aus Vorträgen, praktischen Präparations- und Bestimmungsübungen und Exkursionen in der wärmeren Jahreszeit wird auch in 2018 eine Fortsetzung finden. Interessierte Jugendliche dürfen gerne dazukommen oder erstmal nur „reinschnuppern“.

#### Autor

Dr. ROLF MÖRTTER, Dürerstraße 12, D-76709 Kronau; E-Mail: rolf.moertter@t-online.de

Abbildung 26. Die wissenschaftliche Volontärin DANIELA WARZECHA und AG-Leiter R. MÖRTER mit ADRIAN SCHUM und seiner Mutter ANDREA SCHARMANN-SCHUMM bei der Exkursion an den Karlsruher Heidensee zum Thema Wildbienen am 8. Juli mit Temperaturen über 30 °C! – Foto: H. ZEIGEYE.



Abbildung 27. KEVIN MUNDINGER und ADRIAN KOZAKIEVICZ, zwei „Ento-Jugend“-Mitglieder der ersten Stunde während der Kaiserstuhl-Exkursion im Juni. – Foto: R. MÖRTER.



Abbildung 28. LEONARD SCHUMM hält kurze Rast bei unserer Kaiserstuhl-Exkursion am 10. Juni 2017. – Foto: R. MÖRTER



# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG) – Übersicht der Aktivitäten im Jahr 2017

### Monitoring rastender Wasservögel

Jeden Winter ziehen viele Wasservögel auf der Suche nach eisfreien Wasserflächen von Nord- und Osteuropa in den Süden, wo sie Nahrung und Ruhe finden können. Einige von ihnen finden ihr Winterquartier am Rhein und seinen Nebengewässern. Andere Arten legen hier nur einen Zwischenstopp ein, bevor sie ihren Weg Richtung Südeuropa oder Afrika fortsetzen. Auch im Winterhalbjahr 2016/2017 waren 28 Mitarbeiter der OAG einmal pro Monat unterwegs, um die Bestände der rastenden Wasservögel am Nördlichen Oberrhein zu erfassen.

Seit 2014 erfolgt am Oberrhein eine grenzüberschreitende Wasservogelzählung in Abstimmung mit den drei beteiligten Organisationen LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux Alsace), FOSOR (Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein) und der OAG, um unter anderem entsprechende Daten für das Ramsargebiet „Oberrhein/Rhin Supérieur“ zu erhalten. Die häufigsten Arten im Ramsargebiet „Oberrhein-Rhin Supérieur“ waren im Januar 2017: Stockente mit 16.806 Individuen, Reiherente mit 12.243 Individuen und Schnatterente mit 6.143 Individuen. Die Ergebnisse dieser grenzüberschreitenden Wasservogelzählung werden in einer Broschüre veröffentlicht (Abb. 29).

Neben den häufigen Arten wie Stock- und Reiherente sind am Oberrhein mit etwas Glück auch seltene Wintergäste zu entdecken. So konnte im Januar 2017 beispielsweise eine Polarmöwe (*Larus glaucooides*) am Rhein bei Munchhausen entdeckt werden (Abb. 30), die sich etwa einen Monat lang dort aufhielt. Die Polarmöwe ist Brutvogel in Grönland und im nördlichen Kanada. In Europa kommt sie nur im Winter in Island in größerer Zahl vor.

### Ziegenmelker-Synchronerfassung 2017

Nachdem 2016 die Witterungsbedingungen aufgrund von einsetzendem Regen nicht optimal waren, sollte das Ergebnis im Jahr 2017 überprüft werden. Zur 7. Ziegenmelker-Synchronerfassung

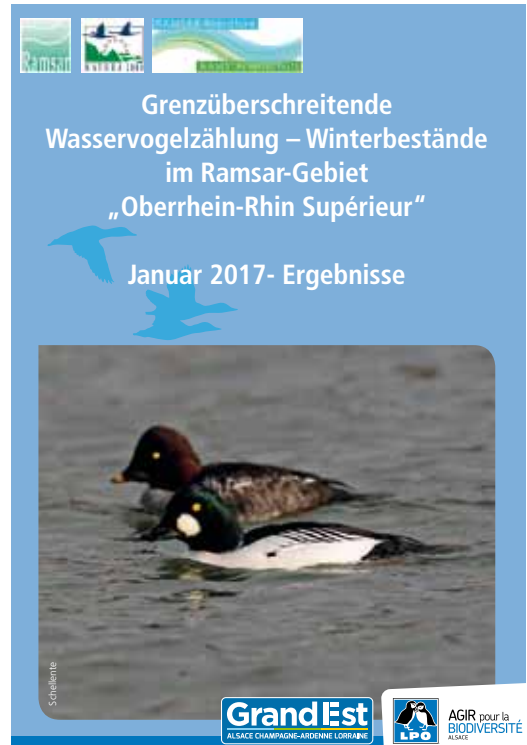


Abbildung 29. Die Ergebnisse der grenzüberschreitenden Wasservogelzählung im Ramsargebiet werden in einer kleinen Broschüre veröffentlicht.

der OAG konnten am 13. Juni 2017 insgesamt 22 Teilnehmer im Hardtwald nördlich Karlsruhe bei Friedrichstal begrüßt werden. Auf 20 Positionen wurden zeitgleich von 21:45 Uhr bis 22:45 Uhr alle Beobachtungen notiert. Erfasst wurden optische und akustische Beobachtungen – Sicht (sitzend und fliegend), Gesang („Schnurren“), Flügelpeitschen und Flugrufe.

Nach Auswertung der an den einzelnen Kontrollstandorten ausgefüllten Erfassungsbögen durch Vergleich der Aktivitätszeiten, den in den Karten eingetragenen Beobachtungen und den Flug-



Abbildung 30. Polarmöwe (*Larus glaucooides*) am Rhein bei Au am Rhein – Foto: KLAUS LECHNER.

richtungen der gesehenen Vögel existierten im Jahr 2017 nur noch in zwei Bereichen Ziegenmelker-Revier. Dies ist zum einen der Bereich „Dielacker“ zwischen Forschungszentrum (KIT), Stutenseer Querallee und der K 3579 bzw. L 559, zum anderen der Bereich zwischen Hubertushof, Hirschkanal und dem Sportplatz von Hochstetten. In beiden Bereichen befinden sich sehr wahrscheinlich jeweils zwei Revier, so dass insgesamt nur noch vier Revier vorhanden sind (Abb. 31, Tab. 1).

Tabelle 1. Übersicht der Ergebnisse aller bisher durchgeführten Erfassungen im Hartwald nördlich Karlsruhe.

Datum	Anzahl	Ergebnis
27.06.2006	8	mind. 6 Revier
19.06.2007	10	mind. 6 Revier
17.06.2008	15	mind. 11 Revier
18.06.2009	18	mind. 12 Revier
18.06.2010	25	mind. 10 Revier
13.06.2016	18	5-7 Revier
13.06.2017	20	4 Revier

Ein weiteres Vorkommen des Ziegenmelkers beherbergt der Hartwald bei Hügelsheim. Hier fand am 19. Juni 2017 ebenfalls eine Synchronerfassung statt. Mit acht Personen konnten zwei Revier festgestellt werden. Alle bisher durch-

geführten Erfassungen in diesem Gebiet sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2. Übersicht der Ergebnisse aller bisher durchgeführten Erfassungen im Hartwald bei Hügelsheim.

Datum	Anzahl	Ergebnis
22.06.2011	10	4 Revier
20.06.2012	9	5 Revier
25.06.2013	9	4 Revier
11.06.2015	11	2 Revier
19.06.2017	8	2 Revier

### Vorträge und Exkursionen

Im Folgenden wird ein kurzer Rückblick auf die Vorträge und Exkursionen der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2017 gegeben.

- 17. Januar: „Wasservogelzählung auf den Falkland-Inseln“, Reisebericht von Prof. Dr. GERD SCHÖN
- 4. Februar: „Nomaden der Lüfte – Gefiederte Wintergäste am Altrhein Plittersdorf“, Exkursion von GERD SCHÖN, KLAUS LECHNER und ANDREAS WOLF zum Ramsar-Welttag der Feuchtgebiete 2017
- 30. April: „Purpurreiher und Co. – Vogelbeobachtung in der Wagbachniederung“, Exkursion von Dr. GERD SCHÖN und KLAUS LECHNER



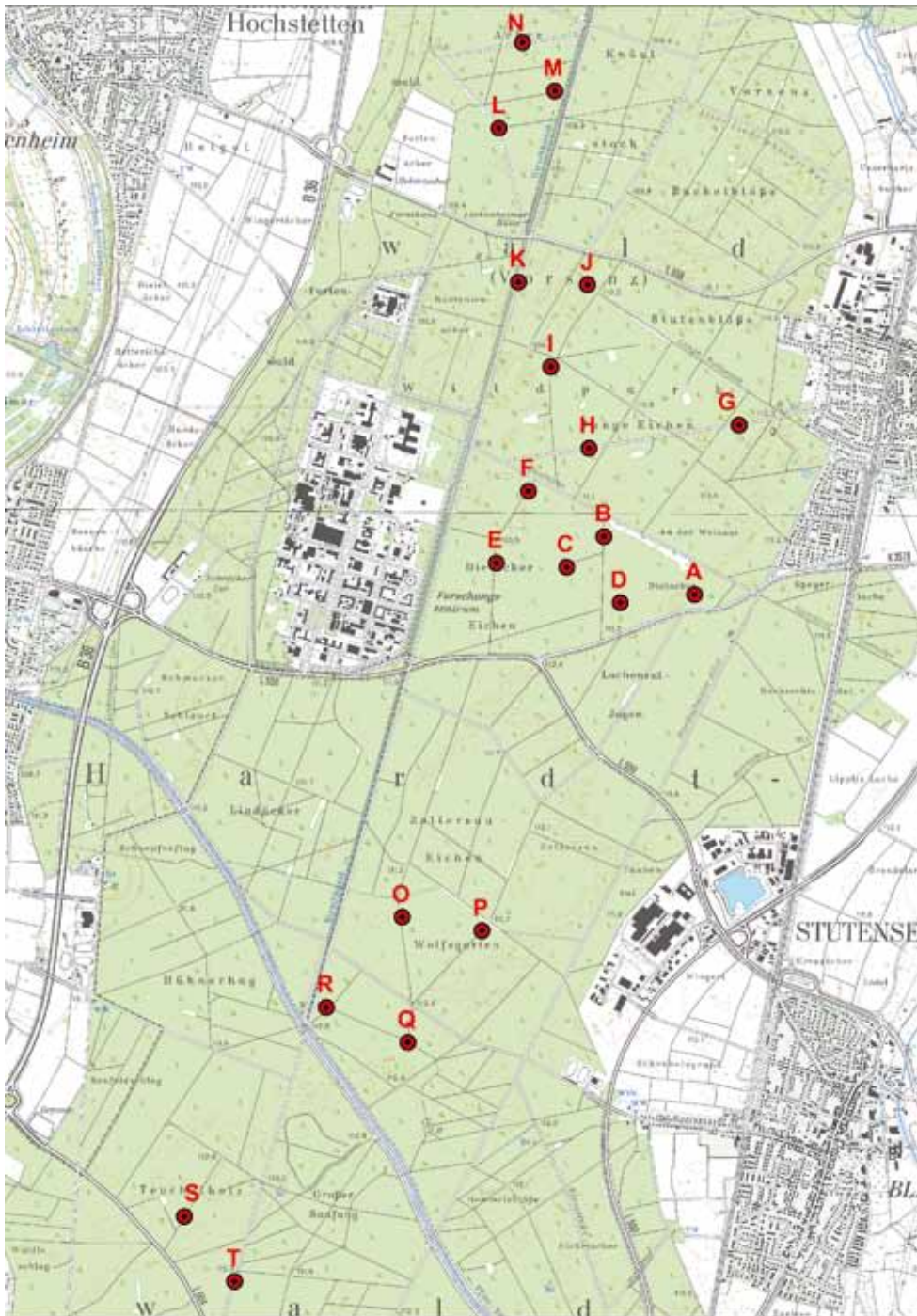


Abbildung 31. Kontroll-Standorte der Ziegenmelker-Synchronerfassung 2017 im Hardwald nördlich von Karlsruhe. – Grafik: J. LEHMANN.



Abbildung 32. Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) in der Wagbachniederung. – Foto: KLAUS LECHNER.

- 16. Mai: OAG-Exkursion in die Saalbachniederung
- 25. bis 27. August: Teilnahme von Mitgliedern der OAG an der 18. Jahrestagung der Koordinatorinnen und Koordinatoren des Monitorings rastender Wasservögel in Deutschland auf der Hallig Hooge
- 14. November: „Monitoring mittelhäufiger und seltener Brutvögel in Baden-Württemberg“,

Vorstellung der Konzeption durch Dr. ANJA MATUSZAK und MATHIAS KRAMER

**Autor**

JOCHEN LEHMANN, Schoferstraße 7a, D-77830 Bühlertal; E-Mail: jochen.lehmann@ilnbuehl.de



# Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

## Das Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen – Bericht über die Aktivitäten im Jahr 2017

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 VFMG-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 2017 ist zu berich-ten:

Im Januar hielt JÜRGEN GREINER aus Oberderdingen seinen Vortrag „Mineralogisch-Geologischer Streifzug durch Nordwürttemberg“. Es war eine kleine Rundreise durch eine Gegend, die viele nur auf der Autobahn durchqueren. Hohenlohe, Schwäbischer Wald und die Gegend um Heilbronn bieten eine Vielzahl von interessanten Auf-schlüssen, die es wert sind, besucht zu werden. Die geologischen Schichten reichen vom Muschelkalk über den Keuper bis hin zu Bildungen aus der jüngeren Vergangenheit.

Im Februar berichteten HEIKE und JOACHIM EBERT aus Waldbronn über ihre Reise „Island – Vulkane, Gletscher und heiße Quellen“. Ein Reisebericht, einmal rund um Island zu Vulkanen, Gletschern, heißen Quellen und erstarrten Lavaströmen. Auf dieser erdgeschichtlich jungen Insel sieht man überall die Spuren des Vulkanismus und dass nur eine sehr dünne Schicht über dem immer noch aktiven Untergrund liegt. Man sieht, wie sich die Menschen die heiße Erde für ihre Zwecke nutzbar gemacht haben. Es gibt im Vergleich zu unserer gewohnten Umgebung ver-hältnismäßig wenig Vegetation, da die Zeit zu kurz war, fruchtbare Böden zu bilden. Dafür ist

das Meer rund um Island voller Leben, und auch viele Meeresvögel nutzen die Insel zur Aufzucht ihrer Jungen.

Im März berichtete GEORG BISKUP aus Pforzheim über „Geologische Streifzüge durch Äthiopien und Djibouti“. Im Frühjahr 2015 ging die Reise von Addis-Abeba über den Nationalpark Awash und die Weiße Stadt Harar nach Djibouti. Weiter ging es zum tiefsten Punkt Afrikas, dem Assal-See, dann zurück nach Äthiopien in die Danakil-Senke, dann als Höhepunkt zum Daloll, einem steckengebliebenen Vulkan. Als absolutes High-light ging es zum Abschluss noch zum Lavasee des Erta Ales. Dazwischen gab es Naturphänomene und das Abenteuer einer illegalen Reise nach Djibouti-City.

Im April hatten wir den Vortrag von ROBERT MÜLLER aus Kaiserslautern: „Stromatolithen – Grundlage des Lebens. Eine Zeitreise durch 3,6 Milli-arden Jahre Erdgeschichte“. Die Stromatolithen wurden von den ersten Lebewesen, die es auf unserer Erde gab, gebildet. Es sind Cyanobak-terien, sie betrieben als Erste die Photosyn-these und brachten damit den Sauerstoff in die Erdatmosphäre, der dann die Entwicklung des Lebens auf der Erde möglich machte. Die Äl-testen werden auf 3,64 Milliarden Jahre datiert und kommen aus der Warrawona-Formation in Westaustralien. Mittlerweile kennt man mehr als 2.000 Arten, welche heute noch tätig sind. Der Aufbau der Stromatolithen hat sich im Laufe der Jahrmillionen entwickelt. Ein interessanter As-pekt ist, dass sie am Aufbau der meisten Erz- und Kalklagerstätten beteiligt waren.

Im Mai hielt ERICH KNUST aus Karlsruhe seinen Vortrag „Felsenstädte in Böhmen“. Etwa 140 km nordöstlich von Prag liegt das Braunauer Länd-chen mit seinen Felsenbildungen aus kreide-zeitlichem Quadersandstein. In mehreren Teilen, den Braunauer, Adersbacher und Weckelsdorfer Felsen hat die Natur bemerkenswerte Felsstruk-turen gebildet, die bereits früh touristisch er-



Abbildung 33. Chabasit vom Felsenkeller Nidda. – Foto: REINHOLD ROTH.



Abbildung 34. Phillipsit vom Felsenkeller Nidda. – Foto: REINHOLD ROTH.

geschlossen wurden. Auf polnischer Seite schließt sich im Südosten der Nationalpark des Heuscheuergebirges an, das südlichste Vorkommen dieser Felsenbildungen.

Im Juni berichtete M. Sc. DANIEL FALK vom Naturkundemuseum Karlsruhe über seine neuesten Forschungsergebnisse „Von Fächer- bis Playafazies – über Permische Ablagerungen & Ökosysteme des Hornburger Sattels in Sachsen-Anhalt“. Die Mittelpermische Hornburg-Formation am Hornburger Sattel in Sachsen-Anhalt wurde in einem kleinen Playa-Becken südlich des Mega-Playa-Systems der Norddeutsch-Polnischen Senke (Southern Permian Basin) abgelagert. Dieses riesige Becken ist fast ausschließlich durch Bohrungen erschlossen, sodass Fossilfunde relativ rar blieben. Die Übertageaufschlüsse der Hornburg-Formation am Hornburger Sattel weisen dagegen eine deutlich höher diverse Fossilführung auf. Eine umfassende Analyse von Bio- und Lithofaziesmustern fehlte bisher jedoch. Die Hornburg-Formation setzt sich aus 2 Fining Up-Megazyklen zusammen, die aus sechs klastischen Lithofaziestypen bestehen. Die Fossilführung ist durch *Medusina limnica* MÜLLER (Hydromeduse) und Strukturen mikrobieller Matten geprägt. Vereinzelt finden sich Conchostraken (*Pseudestheria graciliformis* MARTENS). Häufig sind verschiedene Arthropodenfährten. Tetrapoden werden durch sechs verschiedene Trittsiegelmorphologien und Schwimmfährten repräsentiert. Es konnten paläoökologische Wechselbeziehungen innerhalb dieser „Dry-Red-Bed-Fauna“, sowie potentielle auf den Mikrobenmatten basierende Nahrungsketten erkannt werden. Insgesamt bilden die Ablagerungen der

Hornburg-Formation ein komplettes Fächer- und Playa-System dessen klimatische Bedingungen und Lebenswelt ab. Derartige Systeme sind im Perm Europas zwar weit verbreitet, aber noch wenig untersucht.

Im Juli stellte Dr. ILKO BRAUCH aus Karlsruhe sein Projekt zum Bau eines Raman-Mikroskops vor. Mineraliensammlern wie auch allgemein an der Geologie interessierten Naturfreunden ist bekannt, dass eine zuverlässige und genaue Bestimmung von Mineralien und Gesteinen oft keine einfache Aufgabe darstellt. Vorgestellt wurde hier ein Projekt zum Bau eines Raman-Mikroskops, welches zur Lösung der genannten Aufgabe eingesetzt werden kann. Das Raman-System basiert auf der spektralen Zerlegung von Licht, welches von einer mit intensivem Laserlicht bestrahlten Probe inelastisch gestreut wurde. Man erhält hierdurch ein charakteristisches Spektrum, welches sich quasi als Fingerabdruck zur Identifizierung von Mineralien heranziehen lässt. In dem Vortrag wurde auf Konstruktion und Bau des Raman-Mikroskops eingegangen. Außerdem wurde anhand von Spektren, die mit dem Gerät aufgenommen wurden, Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich der Untersuchung von Mineralien und Gesteinen diskutiert.

Im September berichtete FERDINAND SAAR aus Karlsruhe über die „Prospektion von Silbermineralien und Silbererzfällen im Schwarzwald“. FERDINAND SAAR ist Diplommineraloge Fachrichtung Lagerstättenkunde und Geochemie, der Titel seiner Diplomarbeit lautet: „Geochemisch-Petrografische Untersuchungen am Fluoritgang der Grube Clara“. Er zeigte spektakuläre Aufnah-

men bei der Sucharbeit der in der Umgebung der Grube Clara liegenden Gruben Sophia, Segen Gottes, Simson (alle 3 in Wittichen), Grube Wenzel in Oberwolfach und Grube Tannenboden in Wieden.

Am 30. September und 1. Oktober führte uns UWE BUCHEM aus Pfinztal zu unserer geologisch-mineralogischen Jahresexkursion in den südlichen Vogelsberg und die Wetterau. Mit einer Fläche von insgesamt 2.500 km<sup>2</sup> ist der Vogelsberg das größte zusammenhängende Vulkangebiet Europas. Es ist ein Vulkangebiet mit vielen einzelnen Eruptionszentren, manche liegen eher peripher, wie z.B. der Burgberg von Friedberg in der Wetterau. Das von Vulkangesteinen bedeckte Gebiet weist eine fast kreisrunde Form mit 60 km Durchmesser auf, in deren Zentrum sich der Ort Laubach befindet. Die Exkursion wurde mit Privat-PKW und Bildung von Fahrgemeinschaften durchgeführt, der Treffpunkt war beim Hotel Sonnenberg in Schotten. Am ersten Exkursionstag hatten wir zuerst eine Führung im Vulkaneum in Schotten. Das Vulkaneum lädt ein zu einer Reise durch die Erdgeschichte, in eine Zeit, in der die Vulkane des Vogelsbergs noch aktiv waren. Dann ging es zu den Felsenkellern von Nidda. Diese sind frei begehbar und Fundstellen für Zeolithminerale. Weiter ging es zu einer Führung zum historischen Steinbruch von Michelnau. Das letzte Ziel des Tages war der ehemalige Steinbruch Maykranz bei Hungen-Langd. Es handelt sich um einen Basaltsteinbruch, der einen imposanten Querschnitt durch einen ehemaligen Vulkankrater bietet. Nach einer Führung durch den Steinbruch konnten Zeolith-Mineralien gesammelt werden. Am zweiten Exkursionstag ging es zuerst zum ehemaligen Steinbruch Gausberg. Der Steinbruch erschließt einen im Buntsandstein steckenden Vulkan-Schlotkomplex mit dick-säuligem Alkalibasalt. Dann ging es zum aktiven

Steinbruch Rodenberg bei Ortenberg-Bergheim. Dieser erschließt eine Schlotfüllung, erkennbar am Kontakt zum Nebengestein, der Schlotbrecie und der Meilerstellung der Basaltsäulen. Zum Abschluss unserer Exkursion besuchten wir den Glauberg, einem Ortsteil der Gemeinde Glauburg im Wetteraukreis. Hier werden in einem ehemaligen Steinbruch Lavaströme sichtbar. Die Hochebene des Glaubergs bildet ein fast ebenes Plateau von 800 m Länge und einer Breite von 80 bis 200 m. Diese wurde bereits von den Kelten besiedelt. Ausgrabungen sind durch einen archäologischen Pfad erschlossen, es wurden 2 Grabhügel restauriert, und Keltenfunde sind in einem eigens erbauten Keltenmuseum zu besichtigen.

Im Oktober zeigte EDGAR MÜLLER aus Saarwellingen seinen Lichtbildvortrag „Die Grube Lengenbach 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 Lengenbach wird ausschließlich zur Gewinnung von Forschungs- und Sammlermineralien betrieben.

Im Oktober berichteten UWE BUCHEM aus Pfinztal und REINHOLD ROTH aus Karlsruhe von unserer Exkursion ins Gebiet südlicher Vogelsberg und Wetterau: Lichtbilder wurden vorgeführt und kommentiert, Microaufnahmen von Mineralienfunden wurden gezeigt. Auch Mineralien- und Gesteinsfunde wurden gezeigt.

#### **Autor**

WERNER WURSTER, Oberlinstraße 7, D-76327 Pfinztal; E-Mail: werner.wurster@hotmail.com

# Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe – Bericht über das Jahr 2017

## Inhalt

1	Überblick . . . . .	248	8.3	Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag. . . . .	314
1.1	Allgemeines, Bauvorhaben. . . . .	248	8.4	Organisation von Tagungen und Workshops. . . . .	320
1.2	Abteilung Kommunikation. . . . .	250	9	Lehrtätigkeiten . . . . .	324
1.3	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	254	9.1	Abteilung Kommunikation. . . . .	324
1.4	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	257	9.2	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	324
2	Personal . . . . .	267	9.3	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	326
2.1	Direktion . . . . .	267	10	Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien. . . . .	328
2.2	Abteilung Zentrale Dienste. . . . .	267	10.1	Direktion und Verwaltung . . . . .	328
2.3	Abteilung Kommunikation. . . . .	268	10.2	Abteilung Kommunikation. . . . .	328
2.4	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	268	10.3	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	328
2.5	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	269	10.4	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	329
2.6	Querschnittsaufgaben . . . . .	270	11	Gutachter- und Beraternätigkeiten. . . . .	330
3	Öffentlichkeitsarbeiten . . . . .	271	11.1	Gutachten. . . . .	330
3.1	Sonderausstellungen . . . . .	271	11.2	Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher . . . . .	331
3.2	Sonderveranstaltungen . . . . .	271	11.3	Beratung. . . . .	331
3.3	Museumspädagogisches Angebot. . . . .	271	12	Publikationen . . . . .	335
3.4	Führungen . . . . .	272	12.1	Wissenschaftliche Publikationen (peer-reviewed) . . . . .	335
3.5	Öffentliche Vorträge und Exkursionen . . . . .	273	12.2	Wissenschaftliche Publikationen (nicht peer-reviewed) . . . . .	337
3.6	Medien- und Marketingarbeiten . . . . .	275	12.3	Wissenschaftliche Publikationen (Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen) . . . . .	337
3.7	Internetpräsenz . . . . .	277	12.4	Wissenschaftliche Publikationen Externer mit Bezug zu Sammlungsobjekten des SMNK. . . . .	338
4	Vivarium . . . . .	277	12.5	Populärwissenschaftliche Publikationen . . . . .	339
5	Forschungsarbeiten . . . . .	281	12.6	Vom Museum herausgegebene Zeitschriften . . . . .	340
5.1	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	281	13	Bibliothek . . . . .	340
5.2	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	283	14	Gastwissenschaftler . . . . .	340
6	Sammlungsarbeiten . . . . .	290	15	Kennzahlen . . . . .	341
6.1	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	290			
6.2	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	291			
7	Sammlungszugänge. . . . .	297			
7.1	Abteilung Geowissenschaften . . . . .	297			
7.2	Abteilung Biowissenschaften . . . . .	300			
8	Vorträge und Tagungen . . . . .	306			
8.1	Nicht-öffentliche Veranstaltungen. . . . .	306			
8.2	Externe Vorträge und Tagungsbeiträge. . . . .	310			

## 1 Überblick

### 1.1 Allgemeines, Bauvorhaben

Im Jahr eins nach der 2016 erfolgten Eröffnung des Westflügels zeigte sich deutlich, wie wertvoll diese Erweiterung für das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) ist. Dies belegen sowohl die ausgezeichneten Besuchszahlen als auch die vielen positiven Rückmeldungen des Museumspublikums. Der 2016 aufgestellte Rekord von 223.739 registrierten Museumsbesuchen wurde 2017 zwar nicht ganz erreicht. Doch die erfassten 208.636 Museumsbesuche waren die zweitbeste Besuchszahl seit der Einführung von Eintrittsentgelten im Jahr 1995. Die Differenz zwischen den Daten der beiden Jahre (15.103) entspricht fast exakt der Abweichung zwischen den Besuchszahlen im Monat August (39.034 Besuche im August 2016, 24.204 Besuche im August 2017, Differenz 14.830). Dass im August 2016 unmittelbar nach der Eröffnung des Westflügels eine einmalig hohe Besuchszahl erreicht wurde, ist sicher nicht verwunderlich.

Publikumsmagneten des SMNK sind insbesondere die neue Dauerausstellung „Form und

Funktion – Vorbild Natur“ im Erdgeschoss des Westflügels mit ihren faszinierenden Originalobjekten und Modellen sowie den lebenden Tieren in beeindruckenden Aquarien und Terrarien, aber auch die attraktiven Präsentationen in der neuen Sonderausstellungsfläche im Obergeschoss des Westflügels. Dort folgte der am 29.6.2016 eröffneten und bis zum 29.1.2017 der Öffentlichkeit präsentierten Ausstellung „Wale – Riesen der Meere“ die am 5.4.2017 eröffnete Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“, die von Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY, dem Leiter der Abteilung Geowissenschaften des SMNK, kuratiert worden ist. Diese inhaltlich anspruchsvolle Ausstellung kombinierte zwei intensiv und kontrovers diskutierte Themenkomplexe: Wann und woher kamen die ersten Menschen nach Amerika? Und warum verschwanden nach der Ankunft des Menschen in der Neuen Welt viele der bis dahin noch existierenden Großtierarten aus Nord-, Mittel- und Südamerika?

In der interdisziplinär angelegten Ausstellung wurden mit Unterstützung eines internationalen Teams von Projektpartnern neueste Forschungs-



Abbildung 1. Passend zu den Großtieren der Sonderausstellung wird auch mit den sogenannten mobilen Großflächen geworben – Megawerbung im wahrsten Sinne des Wortes. – Alle Fotos (außer anderweitig bezeichnet): SMNK (V. GRIENER).





Abbildung 2. Einfach M-E-G-A! Das riesige Bild mit der maßstäblichen Darstellung der Großtierfauna Amerikas.

ergebnisse aus den Bereichen der Anthropologie, Archäologie bzw. Ur- und Frühgeschichte, Ethnologie, Biologie, Geologie und Paläontologie vermittelt. Neben Schätzen aus den Sammlungen des SMNK konnten beeindruckende Exponate von Leihgebern aus dem In- und Ausland präsentiert werden: Artefakte, mit denen Großtiere wie Mammut und Mastodon bejagt worden sind, Fossilien und Skelette sowie eigens angefertigte lebensgroße Rekonstruktionen. Die sehr attraktive Gestaltung der Ausstellungsarchitektur, -grafik und -medien lag in den Händen von zwo/elf, Büro für Gestaltung, Karlsruhe. Finanzielle Unterstützung erfolgte durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Von-Kettner-Stiftung, Karlsruhe.

Mit dem Westflügel ist das SMNK in neue Dimensionen der Ausstellungsgestaltung vorgestoßen. Für die 2016 abgeschlossene Sanierung bzw. den gelungenen Wiederaufbau des im September 1942 durch Brandbomben stark beschädigten Gebäudeflügels wurde das Architekturbüro Kessler De Jonge aus Heidelberg mit dem vom Bund Deutscher Architekten (BDA) Baden-Württemberg ausgelobten Hugo-Häring-Landespreis 2017 ausgezeichnet. Die Verleihung des Preises erfolgte am 17.10.2017 unter Teilnahme

von Museumsdirektor LENZ und Dr. MANFRED VERHAAGH, einem der Projektleiter der neuen Dauer Ausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“.

Die Sanierung des SMNK-Hauptgebäudes ist mit dem Westflügel aber noch lange nicht abgeschlossen. Noch immer gibt es viele einfachverglaste Fenster sowie ein nicht immer dichtes und zum Teil schlecht isoliertes Dach, was alles andere als zeitgemäß ist, sowohl aus energie-technischen Gründen als auch unter Sicherheitsaspekten. Eine Bauunterlage für die Fortsetzung der Dach-, Fassaden- und Fenstersanierung des SMNK-Hauptgebäudes konnte Ende 2017 von Vertretern des Museums und des Landesbetriebs Vermögen & Bau (V&B), Amt Karlsruhe sowie Betriebsleitung, unterzeichnet werden. Die Arbeiten sollen in den Jahren 2018 bis 2020 erfolgen, ihr Beginn wurde für April 2018 angekündigt.

Dringender Handlungsbedarf besteht weiterhin (vgl. Jahresbericht 2014) bei der Depot- und Lagersituation des Museums. Es gibt einen großen Mangel an Depotflächen, weshalb viele Depotsräume überfüllt sind. Die klimatischen Bedingungen der vorhandenen Räume sind aus konservatorischen Gründen vielfach unzureichend und werden dem Wert der Sammlungen des

SMNK nicht gerecht. Besonders unbefriedigend ist die Situation im Außenlager in Bad Wildbad, das schon durch seine Entfernung zu Karlsruhe (ca. 1 Stunde Fahrzeit pro Strecke) als Dauerzustand nicht akzeptabel ist. Nach jahrelangem Stillstand bei dieser Thematik hat V&B seine Bereitschaft signalisiert, geeignete Räumlichkeiten für das SMNK anzumieten. Vorbereitende Planungen der Kuratorinnen und Kuratoren des SMNK erfolgten 2017 bei einer Vielzahl von Besprechungen im Museum, aber auch bei bzw. mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von V&B sowie der Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH (s. Abschnitt 1.4).

## 1.2 Abteilung Kommunikation

Die Sonderausstellung „Wale – Riesen der Meere“, die im LWL-Museum für Naturkunde in Münster entstanden, aber für die Präsentation in Karlsruhe vom SMNK neu gestaltet worden war, verlief mit über 120.000 registrierten Besu-

chen überaus erfolgreich. Gezeigt und vermittelt wurden die verschiedensten Aspekte der Giganten der Meere: von Evolution und Anatomie, über Lebensweise und Fortpflanzung bis hin zu Bedrohung und Schutz. Auf großes Interesse stieß auch die Wanderausstellung „Wölfe“ des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz, die nach ihrer Eröffnung am 5.10.2016 bis zum 2.4.2017 präsentiert wurde. Die Ausstellung griff die wichtigsten Fragen zur Rückkehr der stark im Fokus stehenden Wölfe in Deutschland auf und informierte außerdem über ihre Lebensweise.

Im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Wissenschaft kontrovers“ im „Wissenschaftsjahr 2016\*17 – Meere und Ozeane“ veranstaltete das Institut für Germanistik, Abteilung Wissenschaftskommunikation, des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) in Kooperation mit dem SMNK am 15.2.2017 eine Podiumsdiskussion mit dem Titel „Geht der Ozean den Bach runter? Unsere Meere zwischen Erwärmung, Versauerung und



Abbildung 3. Die erste Reihe bei der Eröffnung der großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ (von links nach rechts): Prof. Dr. WOLFGANG STINNESBECK (Universität Heidelberg), INGE LAMBERZ DE BAYAS (Bundesministerium für Bildung und Forschung, Internationales Büro), Dr. ISMENE SEEBORG-ELVERFELDT (Deutsche Forschungsgemeinschaft), Dr. CHRISTOPH KÜMMELE (Deutsche Forschungsgemeinschaft), die kaufmännische Direktorin SUSANNE SCHULENBURG, Dr. CLAUDIA ROSE (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg), Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ, SARAH STINNESBECK.



Abbildung 4. Das Quintett Karidion Brass mit Studierenden der Hochschule für Musik Karlsruhe bei der Eröffnung der großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“.

Artensterben“. Dabei wurde der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen die globale Erwärmung auf die Lebewesen im und am Meer hat. Nach der Diskussion im Auerbach-Saal mit Experten zu diesem Thema konnten alle Teilnehmer das in der Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ heranwachsende Korallenriff bestaunen.

Am 5.4.2017 wurde mit der großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ (s. Abschnitt 1.1) die erste ausschließlich im SMNK entstandene Ausstellung im neuen Westflügel eröffnet. Der großzügige Sonderausstellungsbereich eignet sich hervorragend für die Präsentation der Megafauna: Ob Säbelzahnkatze oder Riesenfaultier – alles passt hinein, und zwar in natürlicher Größe, nicht verkleinert! Diese erste in Europa präsentierte umfassende Ausstellung zur Besiedlungsgeschichte Amerikas und dem Schicksal der Megafauna wird noch bis zum 28.1.2018 der Öffentlichkeit zugänglich sein.

Im Rahmen der Heimattage Baden-Württemberg 2017 lud das Referat Museumspädagogik am 6. und 7.5.2017 im Rahmen der gemeinsamen Ak-

tivitäten mit dem Netzwerk Umweltbildung des Amtes für Umwelt- und Arbeitsschutz der Stadt Karlsruhe zahlreiche Interessierte von Jung bis Alt ein, bei einem kurzweiligen naturkundlichen Parcours im Schlossgarten Tierpräparate, Fossilien, Gesteine u.a. zu untersuchen und interessante Aufgaben zu lösen. Beim Internationalen Museumstag am 21.5.2017 konnten unsere Besucherinnen und Besucher die Dauerausstellungen kostenlos begehren.

Die Siegerbilder des internationalen Naturfotowettbewerbs „Glanzlichter“ wurden nach der am 24.5.2017 erfolgten Eröffnung dieser alljährlichen Sonderausstellung bis zum 3.10.2017 präsentiert. Tausende von Bildern hatten passionierte Naturfotografen aus aller Welt eingereicht, aus denen die Jury um MARA FUHRMANN (projekt natur & fotografie) in acht verschiedenen Kategorien die schönsten Naturfotos auswählte und prämierte. Auch die Gewinnerbilder der Sonderpreise Fritz-Pölking-Award und Junior-Award wurden in der Ausstellung gezeigt.

In einem speziellen Sommerferienprogramm wurde vom 2. bis 4.8.2017 in der Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ die



Formenfülle und Lebensweise von Fischen spielerisch erkundet. Die 8- bis 11-jährigen Jungforscher beobachteten ihre „Lieblingsfische“ und versuchten, mehr über deren Lebensansprüche und Schwimmstile herauszufinden.

Am 5.8.2017 hieß es zum 19. Mal „Tür auf“ zur Karlsruher Museumsnacht (KAMUNA). Unter dem Motto „Kultur ist Heimat“ bot das SMNK ein Potpourri aus Ausstellungen, (Vor-)Führungen und (Mitmach-)Aktionen an. Heimatliches und unterschiedliche Heimaten wurden erkundet. Eine neue Heimat für den Hai zeigte unsere Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ mit zahlreichen lebenden Tieren und spannenden Themen aus Biologie und Bionik. Darüber hinaus präsentierten wir die oft verborgene Heimat der Insekten und die sich ständig ändernde heimische Tierwelt. Auf dem Erdbeben-

simulator konnten alle Besucher nachspüren, wie bewegt zuweilen auch unsere Heimat ist, die mit dem Reichtum an verschiedenen Mineralen aber auch allerlei Schätze birgt. Wir zeigten die neue Heimat der ersten Menschen, die Amerika nach dem Eis besiedelten, in einer Umwelt mit riesigen Tieren. Entsprechend megatierisch ging es auch am Basteltisch für die jungen Besucher zu. Bei der KAMUNA-Rallye gab es zum ersten Mal die Mitmach-Erkundungstour durchs Museum auch für Erwachsene – ein Angebot, das auf regen Zuspruch stieß.

Auf eine Reise zu den großen Tieren von damals und heute machten sich die Mitarbeiter der Museumspädagogik am 5.9.2017 in einer Ferienaktion in Kooperation mit der Staatlichen Kunsthalle Karlsruhe und der Waldpädagogik Karlsruhe mit 6- bis 10-jährigen Naturkundlern. So konnten



Abbildung 5. Letzte Vorbereitungen am Stand der Museumspädagogik bei den Heimattagen Baden-Württemberg, die in diesem Jahr in Karlsruhe stattfanden. TILL KIRSTEIN, wissenschaftlicher Volontär in der Museumspädagogik, legt naturkundliche Schätze zurecht, die später genauer untersucht werden konnten. – Foto: E. HARMS.



Abbildung 6. Am Eröffnungsabend spricht die Fotografin LILO TADDAY über ihre Bilder. Seit rund 25 Jahren hält sie das Leben der Kegelrobben auf Helgoland fotografisch fest.

die Kinder in der Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ Säbelzahnkatzen und Riesenfaultiere bestaunen. Eine Rallye durch die Ausstellungen, Spiele und Bastelaktionen rundeten die Ferienaktion ab.

Am 30.9. und 1.10.2017 veranstaltete das SMNK zum 15. Mal in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e.V. (PiNK) die jährliche Frischpilzausstellung mit knapp 300 präsentierten Arten. Zusätzlich wurden in einem großen Diorama „Pilze an und bei Fichten“ gezeigt. Außerdem gab es eine kleine „Ausstellung in der Ausstellung“, durchgeführt von der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) zum Thema „Amphibienkiller Chytridpilze – auch eine Gefahr für Deutschlands Amphibien?“ Die Besu-

cher konnten sich an einem Bücherstand über die neueste Pilzliteratur informieren und Pilze von den Experten der Arbeitsgruppe bestimmen lassen oder sie unter dem Mikroskop studieren.

Am Aktionstag zur großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ erlebten unsere Besucher am 7.10.2017, wie die frühen Menschen Steinwerkzeuge herstellten, und verfolgten gespannt die Fertigung steinzeitlicher Lederbeutel. In speziellen Aktionen konnten sie interessante Details über die Bearbeitung von Knochen erfahren. Den ganzen Tag über gab es Führungen, in denen erläutert wurde, wann und auf welchem Weg die ersten Menschen nach Amerika kamen und welche Auswirkungen ihre Ankunft auf die dortige Tierwelt hatte. In gesonderten Kursen erfuhren unsere jungen Besucher viel über diese außergewöhnliche Fauna sowie darüber, wie man aus Fossilfunden die Lebewelt von damals rekonstruiert. In einer Fotoaktion luden wir unsere Besucher ein, vor der Megafauna zu posieren. An einem Stand der Gesellschaft für bedrohte Völker e.V. konnte sich das Museumspublikum auch über das oft sehr traurige Schicksal indigener Volksgruppen Amerikas informieren. Darüber hinaus gab es einen Basteltisch für unsere jüngeren Besucher, und an einem Bücherstand hatten alle die Möglichkeit, sich mit naturkundlicher Literatur zu versorgen.

Am 22.11.2017 wurde die Sonderausstellung „Kegelrobben auf Helgoland“ eröffnet, in der noch bis zum 8.4.2018 Fotografien von LILO TADDAY gezeigt werden. Für die auf Helgoland lebende Fotografin bieten die Kegelrobben mit ihren individuellen Charakteren „ganz großes Theater“: Auch unter den Robben gibt es Halbstarke und Friedliche, Faule und Aktive und natürlich eine Kinderstube.

Beim 16. „Tag der offenen Tür“ am 11.11.2017 gab es bereits vor 11.11 Uhr einen exklusiven Blick hinter die Kulissen des Naturkundemuseums. Besucherinnen und Besucher erfuhren interessante Hintergründe zu Präparaten und Objekten, die sonst verschlossen in den Magazinen verwahrt sind. Bio- und Geowissenschaftler öffneten die Türen zu ihren Arbeitsräumen und Labors. In Führungen konnten Dauer- und Sonderausstellungen erkundet werden. Der Förderverein Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e.V. verköstigte einmal mehr das Mu-



seumspublikum mit einem vielfältigen Buffet aus Kuchen, Waffeln, belegten Brötchen und anderen Schmankerln.

Am 16.12.2017 zeigten wir mit der Winteraktion „Von wegen Winter – Weihnachten in den Tropen“, dass der Dezember in tropischen Regenwäldern oder trockenen Wüsten ganz anders aussieht als bei uns. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Museumspädagogik begaben sich gemeinsam mit 6- bis 10-Jährigen auf eine abenteuerliche Reise in die subtropischen und tropischen Regionen der Erde und erkundeten, wie es dort zur Weihnachtszeit aussieht. Sie trafen exotische Tiere, fanden heraus, was das Klima beeinflusst und bastelten zum Schluss des Programms ein Stück Tropen für zu Hause.

### 1.3 Abteilung Geowissenschaften

In beiden Referaten der Abteilung Geowissenschaften des SMNK (Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie sowie Referat

Paläontologie und Evolutionsforschung) nahm die Ausstellungsarbeit im gesamten Jahr 2017 breiten Raum ein. Im ersten Quartal des Jahres wurde die Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“ aufgebaut. Parallel dazu und vor allem im Anschluss daran wurde die Große Landesausstellung (GLA) „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ vorbereitet, die ab 21.6.2018 der Öffentlichkeit präsentiert werden soll. Beide Ausstellungen banden einen erheblichen Teil der Kapazitäten der gesamten Abteilung. Für die Vorbereitung der GLA wurde Dr. SABINE MAHR gewonnen und für zwei Jahre als zentrale Organisatorin eingestellt. Sie hat zuvor bereits umfangreiche Erfahrungen in derartigen Tätigkeiten beim Senckenberg Naturmuseum in Frankfurt am Main sammeln können.

Im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie setzte Referatsleiterin Dr. UTE GEBHARDT im Projekt „Permokarbon“ ihre Arbeiten zur hochauflösenden Stratigraphie fort. Der Schwerpunkt lag auf der Erstellung der Erläuterungen



Abbildung 7. Geschäft: Die Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ ist bereit für die Eröffnung. Dank an die fleißigen Hände der Abteilung Geowissenschaften – v.l.n.r. ANGELIKA FUHRMANN, TIM NIGGEMEYER, SARAH STINNESBECK, CHRISTIANE BIRNBAUM, SABINE MAHR, DIETER SCHREIBER und UTE GEBHARDT. – Foto: D. FALK.



Abbildung 8. Diese Antimonit-Stufe aus Ichinokawa bei Saijo, Shikoku, Japan, entpuppte sich als ein im 2. Weltkrieg verloren geglaubtes Abbildungsoriginal in BRAUNS (1903): „Das Mineralreich“.

zu der 2016 erschienenen Stratigraphischen Tabelle Deutschlands. Zum Jahresende 2017 konnte die langjährige Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt durch den Abschluss einer Kooperationsvereinbarung mit dem SMNK auf eine neue Ebene gestellt werden.

Im Projekt „Sedimentologie der Süßwassermolasse am Höwenegg“ wurde die Bearbeitung der Bohrkerne fortgesetzt. Nach Abschluss einer Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg konnten die ersten Ergebnisse in der SMNK-Zeitschrift „Carolinea“ publiziert werden. Die auf der Basis einer detaillierten Profildokumentation durchgeführte Faziesinterpretation und ergänzende Untersuchungen von Dünnschliffen und Tonmineralanalysen ergeben als Ablagerungsraum vorerst ein verflochtenes Flusssystem mit Überschwemmungsebenen unter den Bedingungen eines feuchtwarmen Wechselklimas. Dieser Befund muss noch durch die Bearbeitung weiterer Bohrkerne verifiziert werden.

Darüber hinaus fand die Mineralogische Sammlung eine erfreuliche nationale und internationale Beachtung. So ermittelte Dr. ANGELIKA FUHRMANN nach einer Anfrage aus Japan, dass es sich bei der in der SMNK-Dauerausstellung „Im Reich der Mineralien“ gezeigten Antimonit-Stufe aus Ichinokawa bei Saijo, Shikoku, Japan, um ein im 2. Weltkrieg verloren geglaubtes Abbildungsoriginal aus dem Buch „Das Mineralreich“ von Dr. REINHARD BRAUNS handelt – ein „mineralogischer Klassiker“.

Mehrfach wurde die Sammlung genutzt, um Stücke für Publikationen zu fotografieren: durch JEAN-LUC HOHL für ein Buch über Mineralien des Elsass, durch WENDELIN DETEMPLE für den Aufbau einer Datenbank mit Kristallstrukturen am Fachinformationszentrum Karlsruhe (FIZ) und durch PAUL RUSTEMEYER, einen Spezialisten für Turmaline, dessen Sammlung 2019 im SMNK gezeigt werden soll. SUSANNE KRIEMANN, Professorin für künstlerische Fotografie an der Staatlichen Hochschule für Gestaltung Karlsruhe, benutzt Pechblenden aus der Sammlung des SMNK, um Autoradiografien herzustellen. Dabei handelt es sich um Versuche, Fotopapier mit der natürlichen radioaktiven Strahlung der Pechblende zu belichten. Und nicht zuletzt wird die Mineralogische Sammlung des SMNK in dem 2017 abgeschlossenen, vierteiligen Bildband von Prof. Dr. GREGOR MARKL (Universität Tübingen) „Schwarzwald: Lagerstätten und Mineralien aus vier Jahrhunderten“ als eine der wichtigsten Mineraliensammlungen der Region genannt.

Bei der Bearbeitung der Petrographischen Sammlung des SMNK fand DANIEL FALK, wissenschaftlicher Volontär, ein Kuriosum: biegsame Sandsteine. Diese Itacolomit oder Gelenkquarzit genannten Gesteine zeichnen sich dadurch aus, dass die einzelnen Sandkörner, aus denen sich das Gestein zusammensetzt, puzzleteilartig locker miteinander verhakt sind, sodass sich das Gestein biegen lässt. Auch dieser Fund wurde in der Zeitschrift „Carolinea“ publiziert.

Für das von Abteilungsleiter Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY geleitete Referat Paläontologie und Evolutionsforschung begann das Jahr 2017 – neben der bereits erwähnten Ausstellung „Amerika nach dem Eis“ – mit einer Lehrerfortbildungsreise nach Mexiko. Diese wurde in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen, Standort

Bad Wildbad, organisiert, von der Klaus Tschira Stiftung gGmbH, Heidelberg, finanziell unterstützt und von Prof. FREY zusammen mit Prof. Dr. WOLFGANG STINNESBECK (Universität Heidelberg) geleitet. Das Thema „Wie kam der Mensch nach Amerika?“ war im Zusammenhang mit der SMNK-Sonderausstellung auch mehrfach Thema von Lehrerfortbildungen im Hause, die in der Evaluation alle mit Bestnoten bewertet wurden.

Im Frühjahr 2017 erschien eine Monografie über einen Plesiosaurier aus Nordostmexiko, dem ersten weltweit mit großflächiger Weichteilerhaltung. Das Tier wurde nach dem mexikanischen Politiker MAURICIO FERNÁNDEZ GARZA benannt (*Mauriciosaurus fernandezi*). Es war im Rahmen der SMNK-Forschungsarbeiten im Mesozoikum Mexikos von Herrn GARZA sichergestellt worden. Die Publikation sorgte rund um den Globus für Schlagzeilen.

Im Jahr 2017 wurden der Mexikoarbeitsgruppe insgesamt drei neue Forschungsprojekte be-

willigt, darunter eines in Quintana Roo auf der Halbinsel Yukatán, wo in zwei wassergefüllten Höhlen und Dolinen (Cenotes) in ca. 30 m Tiefe sonderbare Sinterbildungen (bakteriell gefällte Kalkgebilde) wachsen, die wegen ihrer bizarren Glockenform und ihrem Vorkommen in lichtlosen Tiefen „Hells Bells“, also „Höllenglocken“ getauft wurden. Eine Publikation über die *Hells Bells* fand ebenfalls weltweit große Beachtung.

Im August erschien eine Veröffentlichung der Mexikoarbeitsgruppe über die Überreste eines Menschen, der vor etwa 12.800 Jahren in einer heute gefluteten Höhle ums Leben gekommen war. Das Skelett wurde bereits 2016 von Sporttauchern entdeckt und gemeldet. Doch eine Woche später war es gestohlen worden, mit Ausnahme einiger weniger Knochen. Unter Letzteren befand sich ein Beckenknochen, auf dem ein Stalagmit gewachsen war, in dem nicht nur die Zeit, sondern auch das Klima fixiert worden war. Der Mensch war während einer Kaltphase gestorben, die im Zeitraum von 13.000-12.000



Abbildung 9. *Mauriciosaurus fernandezi*, ein kleiner Plesiosaurier aus Nordostmexiko, stellte sich als neue Art heraus und wurde nach MAURICIO FERNÁNDEZ GARZA benannt, der das Stück für die Wissenschaft erworben hat. Hier ist die Abbildung der Rekonstruktion des Tieres zu sehen, die der Karlsruher Präparator TIM NIGGEMEYER anlässlich der Großen Landesausstellung „Bodenlos“ 2013 angefertigt hat. – Foto: E. FREY.





Abbildung 10. Plaza Acuña in Saltillo, Coahuila, Nordostmexiko. Hier treffen sich die Stadtbevölkerung und die Paläontologen. – Foto: E. FREY.

Jahre vor heute über Amerika hereingebrochen war. Dieses Skelett gilt als das älteste bekannte menschliche Skelett ganz Amerikas.

Kurz vor Jahresende bewilligte die DFG das Projekt „Mexikanische Bodenfaultiere, eine Fallstudie für den spätleistozänen Faunenumbruch auf dem mexikanischen Korridor“. Über diese Thematik möchte SARAH STINNESBECK promovieren, die zuvor bereits als wissenschaftliche Volontärin und Projektmitarbeiterin am SMNK tätig gewesen war und 2017 als Erstautorin eine neue Bodenfaultier- und eine neue Zwergpekariart aus den Unterwasserhöhlen von Quintana Roo beschrieben hat.

Das von der Klaus Tschira Stiftung gGmbH geförderte Projekt zur Bildung eines Forschungsbundwerks zur interdisziplinären Erforschung der Ökologie des Rupeltons bei Rauenberg wurde erfolgreich abgeschlossen. Diplom-Geologin KRISTINA ECK hat im Laufe einer wissenschaftlichen Grabung enorme Mengen an Daten gesammelt

und ausgewertet. Im Mai 2018 wird sie zu diesem Thema promovieren.

#### 1.4 Abteilung Biowissenschaften

Im Referat Botanik wurden die Arbeiten zur Bestimmung der spezifischen Blattoberfläche („*specific leaf area*“, SLA) von Moosen fortgesetzt. SLA steht bei Höheren Pflanzen in Relation mit anderen funktionellen Charakteristika (*traits*) wie z.B. der Wachstumsrate. Eine verbesserte Methode zur Messung der SLA wurde erfolgreich weiterentwickelt. Referatsleiterin Dr. SIMONE LANG übernahm im Rahmen einer Kooperation mit der NMBU (Norges miljø- og biovitenskapelige universitet in Ås bei Oslo) die Supervision der Doktorandin KRISTEL VAN ZUIJLEN. In deren Projekt geht es um funktionelle *traits* von Moosen, Flechten und Höheren Pflanzen und deren Einfluss auf Ökosystemprozesse in der Tundra. Erstmals wurde hier die neue Methode zur Bestimmung der SLA für große Probenmengen erfolgreich angewandt. Des Weiteren wurden für dieses



Abbildung 11. MICAELA MAYER, KAI SEEMAYER und SOFIE HELMICH bei Vorbereitungen für Aufräumarbeiten im Gefäßpflanzenherbar. Vollschutzanzug und Atemmaske schützen die Mitarbeiter vor belasteten Stäuben. – Foto: O. BECHBERGER.

Projekt und mehrere andere Forschungsprojekte in Skandinavien umfangreiche Proben von Laub- und Lebermoosen bestimmt. In Kooperation mit Dr. HUBERT HÖFER, Abteilungsleiter Biowissenschaften am SMNK, wurden Moose und Flechten in Blockhalden im Schwarzwald untersucht. Es wurde mit dem Aufbau einer Referenzsammlung der Flechtengattung *Cladonia* begonnen.

Ebenso wie in den Sammlungen wurden auch im Labor die Aufräumarbeiten und Umstrukturierungen fortgesetzt. Ein nicht unerheblicher Teil der Arbeitszeit war der Erstellung von Betriebsanweisungen für technische Geräte sowie für den Umgang mit Chemikalien gewidmet. Außerdem musste der Umzug der Botanischen Sammlungen in ein neues Außendepot geplant werden, was zulasten der Zeit ging, die in die Forschung investiert werden konnte.

Dem Kurator für Pilze und Algen, Dr. MARKUS SCHOLLER, sowie seinen Mitarbeitern und Partnern gelangen im Barcoding-Projekt für Gehölz-Rostpilze im Rahmen des Verbundprojekts *Ger-*

*man Barcode of Life* (GBOL) gute Fortschritte. So konnte ein Rostpilz anhand der DNA als eingewanderte Art *Coleosporium solidaginis* identifiziert werden: ein potenzieller Forstschädling der Kiefer. Die Ergebnisse wurden bereits publiziert. Für zahlreiche Herbarbelege des SMNK liegen mittlerweile genetische Barcodes vor, die Erfolgsquote bei der Sequenzierung ist aber nicht bei allen Taxa gleich gut. Der wissenschaftliche Wert der Barcode-Belege als Referenzmaterial ist immens, zumal es sich bei den Pilzen häufig um ökonomisch bedeutende Forstpathogene handelt. Seit September 2016 arbeitet RAMONA BUCHHEIT, wissenschaftliche Volontärin, im Projekt mit. Sie hat sich in lichtmikroskopische Methoden eingearbeitet und bereits beachtliche Ergebnisse zur Visualisierung der Keimporen der Rostpilzgattung *Milesina* erzielt. Das KLIMOPASS-Projekt „Exotische Gehölze und Diversität der Ektomykorrhiza-Pilze im urbanen Grünflächenbereich“ konnte abgeschlossen und eine Arbeit über Hypogäen zur Publikation eingereicht werden. Vorträge über das Projekt wurden in Berlin, Karlsruhe und bei einer Tagung auf



Vilm (bei Rügen) gehalten. Im Forschungsprojekt „Anamorphen Echter Mehlaupilze“ konnten taxonomisch-morphologische Widersprüche im *Phyllactinia fraxini*-Komplex geklärt und publiziert werden. Im Projekt „Pilzflora Wilder See“ wurden die Feldarbeiten erfolgreich abgeschlossen und im Dezember begannen die Arbeiten an einem geplanten Buchprojekt zum Thema. Die mykologische Arbeitsgruppe führte wieder zahlreiche Sammelexkursionen durch, die in den Schwarzwald, ins Allgäu, nach Brandenburg und Hamburg führten. Dabei konnten auch einige äußerst seltene Arten gesammelt werden. Für die Aufarbeitung der bedeutenden Sammlung des ehemaligen Greifswalder Universitäts-Pilzherbariums wurden Drittmittel von der Kulturstiftung der Länder eingeworben. In der von Dr. SCHOLLER organisierten alljährlichen Frischpilzausstellung konnten 2017 zahlreiche Pilze präsentiert werden, nachdem das Vorjahr 2016 durch lange Trockenperioden und Pilzarmut gekennzeichnet war. Dass 2017 ein weitaus günstigeres Jahr war, zeigte sich auch an der Pilzberatung, zu der mit 419 Ratsuchenden so viele Personen wie nie zuvor kamen.

Dr. HUBERT HÖFER, Leiter des Referats Zoologie, war in seiner Funktion als Abteilungsleiter Biowissenschaften am SMNK im Jahr 2017 besonders stark mit konzeptionellen Aufgaben befasst. Zunächst galt es, im Wissenschaftlerkreis über die Zukunft der Forschung am SMNK zu diskutieren und dies mit den anderen Abteilungen des Hauses abzustimmen. Die gemeinsame Mission, Vision und Strategie mündeten zusammen mit dringenden Forderungen für die nötigen Rahmenbedingungen in eine Roadmap für die Jahre 2017 bis 2022. Die Roadmap war im Vorjahr 2016 vom wissenschaftlichen Beirat der beiden staatlichen Naturkundemuseen Baden-Württembergs erbeten worden und wurde ihm zu der am 28.9.2017 im SMNK durchgeführten Beiratssitzung vorgelegt. Die Rückmeldungen zur Roadmap waren sehr positiv. Nicht positiv ist allerdings, dass die erforderlichen Finanzmittel für eine bessere personelle Unterstützung der Kuratorinnen und Kuratoren durch zusätzliche Stellen – insbesondere im technischen und im EDV-Bereich – nicht in Sicht sind. Viel Zeit erforderte auch die Aktualisierung, Erläuterung und Begründung des höchst dringenden Bedarfs an Depotflächen (ca. 4.000 m<sup>2</sup>).



Abbildung 12. Brasilianische Studierende im Bodenzoologie-Kurs von Dr. FLORIAN RAUB an der Universität von São Luís, Maranhão. – Foto: F. RAUB.

Nicht zuletzt angesichts der prekären Bedingungen im derzeitigen Außendepot in Bad Wildbad benötigt das SMNK für die Auslagerung von Ausstellungsmaterial, aber auch mehrerer Sammlungsbereiche (Geologie, Wirbeltiere, Alkoholsammlung Wirbellose, Botanische Sammlungen) neue Depotflächen, welche die kuratorisch erforderlichen, museumsspezifischen Bedingungen in puncto Raumklima, Schädlingsmonitoring und Sicherheit erfüllen müssen. Basierend auf einem Angebot der Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH wurde unter Mitarbeit aller Wissenschaftler ein Konzept für die Auslagerung erarbeitet, mit dem Landesbetrieb Vermögen & Bau (V&B), Amt Karlsruhe, abgestimmt und von der Betriebsleitung von V&B in Stuttgart geprüft.

Mit der Hoffnung, in absehbarer Zeit die Sammlungsbedingungen verbessern und die Depots durch Auslagerung entlasten zu können, mussten alle betroffenen Wissenschaftler konkrete Planungen vorlegen. Diese beinhalten selbstverständlich die Verbindung von weiterer Digitalisierung der Sammlungen mit dem anstehenden Umzug. Die Digitalisierung der Museumsbestände und vieler Abläufe erhielt 2017 eine deutliche Priorisierung durch die Landesregierung. Dies wurde auch an zahlreichen vom Land organisierten Veranstaltungen und Workshops deutlich, auf denen Dr. HÖFER das SMNK vertrat und die für ihn als Digitalisierungsbeauftragten des SMNK eine erhebliche Vermittlungs- und Konzeptarbeit nach sich zogen und auch zukünftig mit sich bringen werden. Glücklicherweise befasst sich gerade das Referat Zoologie des SMNK bereits seit vielen Jahren mit der Konzeption und Verwendung von Datenbanken für Sammlungsobjekte und Forschungsdaten sowie mit dem eigentlichen Ziel der Digitalisierung: der Verbesserung der Arbeitsabläufe sowie der Mehrfachverwendung und Mobilisierung der forschungsrelevanten Daten des Museums.

In diesem Bereich stellt insbesondere das gerade begonnene DFG-Projekt „ARAMOB – Semantische Anreicherung und Mobilisierung von Daten netzbasierter Repositorien für Taxonomie und Ökologie der Spinnen“ ([www.aramob.de](http://www.aramob.de)) ein Schlüsselprojekt dar. Erfreulicherweise ermöglicht dieses Projekt neben der Beschäftigung der Biologen und Taxonspezialisten Dr. STEFFEN BAYER und Dr. THOMAS STIERHOF auch die Fortsetzung der Tätigkeit von Dr. FLORIAN RAUB

am SMNK, der durch seine IT-Kenntnisse im Allgemeinen und seine langjährigen Datenbankerfahrungen im Besonderen ein wichtiger Berater und Diskussionspartner ist. Neben dem sich in der End- und Auswertungsphase befindenden BMBF-Projekt „Edaphobase“ (s. Jahresberichte 2013-2016), in dem bereits die bodenzologischen Daten des Referats mobilisiert wurden, war das ARAMOB-Projekt im Jahr 2017 der Forschungsschwerpunkt des Referats Zoologie.

Erfreuliche Gelegenheit zur Feldarbeit brachte die Betreuung der Masterarbeit von LAURA KASTNER über Vorkommen und Ökologie der Blockhaldenwolfspinne (*Acantholycosa norvegica sudetica*) im Nordschwarzwald. In Kooperation mit Dr. JÖRN BUSE vom Nationalpark Schwarzwald konnten Frau KASTNER und Dr. HÖFER umfangreiche und wertvolle Daten zu der bisher wenig bekannten Art sammeln. Da unerwartet viele Tiere in allen 13 untersuchten Blockhalden gefangen werden konnten, steht auch ausreichend Material für eine genetische Studie in Kooperation mit dem Centrum für Naturkunde (CeNak) der Universität Hamburg zur Verfügung. Außerdem wurden in den verwendeten Bodenfallen weitere, in Baden-Württemberg seltene und interessante Arten gefunden, die zur Kenntnis der Spinn fauna im Nationalpark bzw. im Nordschwarzwald beitragen. Mit solchen besonderen Funden in der Spinnensammlung des SMNK hat sich insbesondere auch der wissenschaftliche Volontär TOBIAS BAUER befasst, dabei viele Daten in Diversity Workbench geprüft, korrigiert und angereichert, außerdem erste interessante Nachweise bereits publiziert. Daneben hat er gemeinsam mit DANIELA WARZECHA, wissenschaftliche Volontärin im SMNK-Referat Entomologie, und in Zusammenarbeit mit dem Gartenbauamt der Stadt Karlsruhe ein Projekt für seine Promotion entwickelt, das sich mit der Artenvielfalt der Spinnen und Rüsselkäfer in unterschiedlich gepflegten Grünflächen im Stadtgebiet Karlsruhes befasst. Erste Feldarbeiten wurden bereits durchgeführt und ein Antrag auf Förderung gestellt.

Der Taxonomie von südamerikanischen Springspinnen aus Aufsammlungen von Dr. HÖFER und Dr. MANFRED VERHAAGH hat sich weiterhin Dr. STEFFEN BAYER gewidmet. Im Rahmen des ARAMOB-Projekts entwickelt er dazu in enger Zusammenarbeit mit Dr. RAUB und Dr. STIERHOF, den Partnern am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS) und den Entwicklern von Diversity



Abbildung 13. LAURA KASTNER beim Auslesen von Temperaturloggerdaten in einer Blockhalde am Altsteigerskopf im Nationalpark Schwarzwald. – Foto: H. HÖFER.

Workbench an den Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (SNSB) in München, ein Ontologie-basiertes Beschreibungsschema, beispielhaft gefüllt mit den Daten der ersten in Druck befindlichen Revision der Gattung *Corythalia*. Daran beteiligt ist auch der ehemalige Volontär und Springspinnenspezialist Dr. HEIKO METZNER, der die Daten in sein Portal der Springspinnen der Welt integrieren wird. Dr. STIERHOF hat die Datenbank zur Spinnensammlung in akribischer Arbeit mit wertvollen Daten angereichert und dazu zunächst in Kooperation mit den Münchner Entwicklern und den Anwender-Partnern der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen (Arbeitsgruppe von Dr. MARTINA ROSS-NICKOLL) Thesauri und semantische Listen recherchiert und eingebunden.

Eine besonders wertvolle Unterstützung der Sammlungsarbeit und Digitalisierung erfährt das Referat Zoologie seit August 2017 durch EILEEN NGUYEN, die mit Mitteln zur Vermögensbewertung

für zwei Jahre eingestellt werden konnte. Basierend auf der in den Vorjahren erfolgten Digitalisierung des AUERBACH-Katalogs der Conchylien sichtet, sortiert und digitalisiert sie die historische Muschel- und Schneckensammlung des SMNK. Dr. ALBRECHT MANEGOLD, Kurator für Wirbeltiere am SMNK, war im Berichtszeitraum vor allem mit der Verbesserung der Infrastruktur in Arbeits- und Depoträumen sowie der Arbeitsabläufe beschäftigt. Daneben nahm die Zuarbeit zu Ausstellungsprojekten viel Zeit in Anspruch. Zu Beginn des Jahres 2017 standen Vorbereitungen zu der Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ im Vordergrund. Für diese große Sonderausstellung mussten u.a. Präparate von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*), Rentier (*Rangifer tarandus*) und Schwarzbär (*Ursus americanus*) auf neu gestaltete Podeste umgesetzt und für die Wandmontage von zwei Faultierpräparaten neue Befestigungssysteme entwickelt werden. Im Jahresverlauf nahmen die Vorbereitungen für die GLA „Flusspferde am Oberrhein“ an Fahrt auf. Ein Blickfang der GLA soll der Schädel eines Fluss-

pferds (*Hippopotamus amphibius*) werden, dem jedoch sämtliche Oberkiefer-Schneidezähne abhandengekommen waren. Um diesen Mangel zu beheben, wurden von der Präparatorin ALMUTH MÜLLER Abformungen der Schneidezähne eines anderen Flusspferds angefertigt, die dann später in das komplett restaurierte Exponat eingesetzt werden sollen.

Für einen von der Museumspädagogik geplanten Wirbeltierkurs wurden Schädel von Kabeljau (*Gadus morhua*) und Zackenbarsch (*Epinephelus* sp.) sowie das Skelett einer Karausche (*Carassius carassius*) repariert und auf neugestaltete Podeste montiert. Für die Sonderausstellung „Kegelrobbe auf Helgoland“ mit Fotografien von LILO TADDAY wurde das Präparat einer fast zwei Meter langen Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) von der Stiftung Schloss Friedenstein in Gotha ausgeliehen. Um den strengen Bedingungen der Leihverträge für naturkundliche Objekte gerecht zu werden, musste zuvor eine Vitrine mit sogenannten Prosorb-Kassetten ausgestattet werden, damit möglichst stabile Klimaverhältnisse garantiert werden können.

Fünf Ausstellungsräume wurden im Laufe des Jahres mit Datenloggern ausgestattet, um die bereits bekannten Probleme der starken Schwankungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den nicht klimatisierten Räumen erstmals über längere Zeiträume zu dokumentieren. Mit Unterstützung von V&B Karlsruhe (REGINE DRAYSS, PETER ROSEMEIER) konnten die Bedingungen in verschiedenen Betriebs- und Depoträumen erheblich verbessert werden. Eine neue Abluftanlage verbessert die Arbeitssituation im Bereich der Speckkäferzucht und gestattet langfristig die Installation einer Entfettungs- und Mazerationsanlage. Die Inbetriebnahme von Luftentfeuchtern im ehemaligen Geweihkeller trägt seit Mai 2017 dazu bei, in den Sommermonaten die relative Luftfeuchtigkeit konstant bei 50-60 % halten zu können, was den dort untergebrachten Großsäugerschädeln zugute kommt.

Als unerwartet langwierig erwies sich die Ertüchtigung des Depotraums für die Nasspräparate der Wirbeltierzoologie. Fortschritte ergaben sich erst mit der Erstellung eines detaillierten Maßnahmenkatalogs durch den SMNK-Baubeauftragten MICHAEL FALKENBERG und Kurator Dr. MANEGOLD im Rahmen einer externen Gefährdungsbeurteilung im letzten Quartal 2017. Der Umzug der

Nasspräparate aus dem derzeitigen Provisorium kann nicht vor 2018 erfolgen, sodass sich andere Bauvorhaben und Sammlungsumzüge ebenfalls verzögern. Immerhin konnte im März 2017 nach zweijähriger Stilllegung und entsprechenden Instandsetzungsarbeiten durch V&B Pforzheim (CARMEN DENNIG) der Lastenaufzug im Außendepot Bad Wildbad wieder in Betrieb genommen werden, sodass dort die Ein- und Auslagerung schwerer und sperriger Objekte wieder möglich ist. Die Labor- und Werkstatt Räume der Wirbeltierzoologie wurden im Oktober 2017 erstmals einer Inspektion und Risikobewertung durch das Veterinäramt Karlsruhe unterzogen. Die seit 2014 laufenden Bemühungen zu Verbesserungen im Bereich Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit haben sich hierbei bezahlt gemacht, denn es gab nur wenige Verbesserungsvorschläge zu Infrastruktur und Hygieneplänen, die sich alle bis 2018 umsetzen lassen.

Der ehrenamtliche Mitarbeiter HARALD BRÜNNER hat im Berichtszeitraum Daten zur Verbreitung und Variabilität von Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) und Sumpfspitzmaus (*N. anomalus*) in Baden-Württemberg erhoben und im Rahmen einer vom Regierungspräsidium Karlsruhe beauftragten Untersuchung bei Bruchsal ein Vorkommen der in der nördlichen Oberrheinebene bereits verschollen geglaubten Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) entdeckt. Das in Zusammenarbeit mit dem SMNK und dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört laufende Projekt zur Verbreitung und Ökologie der Wasserschermaus (*Arvicola amphibius*) und der Grabenden Schermaus (*A. sherman*) im Raum Karlsruhe wurde fortgesetzt. Während der Aktion „Auentier des Jahres 2017“ am Naturschutzzentrum wurde die Bevölkerung gebeten, bei der Suche nach Wasserschermäusen aus den Rheinauen mitzuhelfen.

Seit Januar 2017 sind UTE FELD und WALTHER FELD offiziell als ehrenamtliche Mitarbeiter des SMNK für die Wirbeltierzoologie tätig und setzen sich unermüdlich dafür ein, die über vier Jahrzehnte von Ihnen selbst erhobenen bzw. zusammengetragenen Daten und Archivalien zur Wiederansiedlung des Weißstorks (*Ciconia ciconia*) in Baden-Württemberg zu sichten, zu ordnen und für die Digitalisierung vorzubereiten.

Im Referat Entomologie konnte Dr. ALEXANDER RIEDEL, am SMNK Kurator für Käfer und andere



Insekten (außer Schmetterlingen, Wespen, Bienen und Ameisen), mit einer Reise nach Papua-Neuguinea die dritte Phase seines DFG-finanzierten Forschungsprojekts über die Evolution der Rüsselkäfergattung *Trigonopterus* starten. Er besuchte dabei hauptsächlich die Provinz Milne Bay mit den Inseln Fergusson und Normanby sowie die Nordhänge von Mount Wilhelm im zentralen Hochland von Papua-Neuguinea. Dabei wurden zahlreiche Exemplare gesammelt, die zum großen Teil der Wissenschaft noch unbekannt sind. Die Bearbeitung und Publikation dieser Aufsammlungen wird einige Jahre benötigen. Dabei sollen auch die optimierten Arbeitsabläufe helfen, die er im Molekularlabor des SMNK etabliert hat: Es wurde eine neue, verlässliche und kostengünstige Methode zur DNA-Extraktion mithilfe von paramagnetischen Nano-Kügelchen („solid phase reversible immobilisation“, SPRI) etabliert. Zum Jahresende konnte ein *Fragment Analyzer* angeschafft werden, mit dem die Qualität von DNA-Proben bzw. Sequenzierbibliotheken beurteilt werden kann. Von mehr als 80 Käferarten wurden bereits solche Bibliotheken hergestellt und einer „Schrotschuss“-Sequenzierung

zugeführt. Mit diesen Daten konnten vollständige oder nahezu vollständige mitochondriale Genome zusammengesetzt werden. Ein Datensatz von Vertretern der Attelabidae (blattrollende Rüsselkäfer) soll deren Stammesgeschichte klären und wird bald publikationsfähig sein. Ein weiteres Projekt, bei dem  $\mu$ CT-Techniken und Gesamtgenom-Sequenzierung kombiniert werden, wurde in Zusammenarbeit mit Dr. THOMAS VAN DE KAMP (KIT) begonnen. Erste Ergebnisse sind sehr ermutigend. Neben einigen kleineren Publikationen über die Taxonomie der Rüsselkäfer konnte eine Analyse der Biogeographie der Gattung *Trigonopterus* publiziert werden, mit dem Fokus auf Neukaledonien. Die dort vorkommenden zahlreichen *Trigonopterus*-Arten gehören zu zwei unterschiedlichen Gruppen, die jeweils unabhängig diese Insel erreichten. Eine der beiden Gruppen hat sich besonders stark in zahlreiche, jeweils kleinräumig verbreitete Arten aufgespalten.

Mit „Naturschutzorientierten Untersuchungen an Bläulingen im Bereich von Jagst und Kocher“ konnte in dem von Dr. ROBERT TRUSCH geführten Ressort Schmetterlinge im Jahr 2017 ein neues



Abbildung 14. Blick in das Wirbeltiermagazin des SMNK. – Foto: D. WARZECHA.





Abbildung 15. Zahlreiche Besucher nehmen am Tag der offenen Tür immer wieder gerne die Gelegenheit wahr, in die sonst nicht zugänglichen Magazine zu kommen. Sehr beliebt ist dabei auch das Insektenmagazin, das Dr. ROBERT TRUSCH hier vorstellt.

Projekt begonnen werden, welches wieder substanziiell von der Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg gefördert wird. In dem faunistisch bislang nur wenig untersuchten Gebiet im Nordosten Baden-Württembergs werden zehn gefährdete Bläulingsarten im Hinblick auf ihre Verbreitung und ihre regionalen Lebensraumansprüche erforscht. Die mit Ameisen vergesellschafteten – myrmekophilen – Bläulinge zeigen ausgeprägte ökologische Vernetzungen zwischen Raupen, Wirtspflanzen und Ameisenpartnern, weshalb sie auf Umwelteinflüsse sensibel reagieren. Dies spiegelt sich leider häufig im Rückgang ihrer Bestände wider. Hauptziel des naturschutzfachlichen Projekts ist es daher, durch erweiterte Kenntnisse über die Biologie der Präimaginalstadien (Eiablage, Fraßpflanzen, Ameisenpartner) das Grundlagenwissen zu verbessern, um die Arten adäquat bei Biotop- und

Landschaftspflegemaßnahmen berücksichtigen zu können. Die zehn Projektarten repräsentieren drei für die Region charakteristische Biotoptypen: Magerrasen, thermophile Waldsäume und meso- bis hygrophile Wiesen. Für den langfristigen Fortbestand der Bläulinge müssen diese Lebensräume in ausreichend guter Qualität erhalten werden. Dazu gehört die Bewahrung von extensiv genutzten Grünlandflächen und ein zielgerichtetes Lichtwaldarten-Konzept, wie es die Naturschutzstrategie Baden-Württemberg vorsieht. Anhand der Projektergebnisse werden Erhaltungsmaßnahmen vorgeschlagen, die zusammen mit den Landschaftspflegeverbänden, Naturschutzbehörden und Vereinen in der Region umgesetzt werden sollen.

Der Referatsleiter und Hautflügler-Kurator Dr. MANFRED VERHAAGH sowie die wissenschaftliche

Volontärin und Bienenkundlerin DANIELA WARZECHA wurden gleich zu Beginn des Jahres vom ersten Nestfund der Asiatischen Hornisse (*Vespa velutina*) in Baden-Württemberg überrascht. Von dieser im Jahr 2004 wahrscheinlich aus China nach Südwestfrankreich eingeschleppten Hornissenart war im September 2014 zum ersten Mal eine Arbeiterin in Waghäusel gesichtet worden. Im selben Jahr wurde auch der erste Nestfund in Deutschland aus Büchelberg im Bienwald (Landkreis Germersheim, Rheinland-Pfalz) gemeldet. Das nun in Karlsruhe entdeckte Nest befand sich im Stadtteil Neureut-Heide in der Krone einer Kiefer. Im Gegensatz zur einheimischen Hornisse (*Vespa crabro*) legen die Kolonien dieses Neozoons ihre Hauptnester meist frei in Baumkronen an, wo sie während der Vegetationszeit nur schwer zu entdecken sind. Zusammen mit einem besonders großen Nest (19 Waben) der einheimischen Hornisse aus

Viernheim wurde das Nest von *V. velutina* gemeinsam mit Arbeiterinnen beider Arten seit dem Sommer 2017 in einer Sondervitrine dem Museumspublikum zugänglich gemacht. Der Laubfall im November brachte dann zwei weitere Nester mitten in Karlsruhe zum Vorschein, die zur weiteren Untersuchung ebenfalls in die Sammlung des Museums aufgenommen wurden. Obwohl die Asiatische Hornisse nicht aggressiver als die einheimische Hornisse ist, gilt sie als unerwünschter und seit 2017 auch zu bekämpfender Neubürger in der Europäischen Union, da ihr Beutespektrum in Europa einen hohen Anteil an Honigbienen aufweist. Diese werden zusammen mit anderen Insekten als eiweißreiche Nahrung an die Larven verfüttert. Da auch in Zukunft mit weiteren Funden von Nestern und einer Arealerweiterung der Art zu rechnen ist, trafen sich Ende November auf Einladung des Umweltamts der Stadt Karlsruhe Vertreter verschiedener in-



Abbildung 16. Feld- und Nachtarbeit ist selbstverständlich für die Lepidopterologen des Museums. Im Bild eine Lichtfangstelle im südlichen Kroatien 2017. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 17. SMNK-Vivariumsleiter JOHANN KIRCHHAUSER taucht ins große Korallenriffbecken, um den neuen Blaupunktrochen bei seiner Ankunft vor „Kalli“, dem Hai, zu schützen.

volvierter Behörden mit den Hymenopterologen des Museums sowie Prof. Dr. ANDREAS MARTENS und Diplom-Biologe KARSTEN GRABOW von der AG Neobiota der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe, um für solche Fälle eine entsprechende Handlungs- und Dokumentationskette zu erarbeiten.

Städtische Lebensräume lagen auch im Fokus von referatsübergreifenden Felderhebungen der wissenschaftlichen Volontäre DANIELA WARZECHA (Entomologie) und TOBIAS BAUER (Zoologie). Vor dem Hintergrund des Artenrückgangs in Feld und Flur und der zunehmenden Bedeutung urbaner Lebensräume als Rückzugsort vieler Tiere gingen sie der Frage nach, wie artenreich die städtischen Grünflächen in Karlsruhe sind und welche Faktoren die Artenzusammensetzung der Wiesen beeinflussen. Hierfür wurden sowohl Daten eines 15 Jahre alten Gutachtens ausgewertet als auch insgesamt 32 Standorte in der Stadt näher untersucht. Das Projekt fand in Zusammenarbeit mit dem Gartenbauamt der Stadt Karlsruhe statt, mit dessen Mitarbeitern erste Er-

gebnisse bereits im Herbst bei einem betriebsinternen Workshop diskutiert werden konnten. Die Zusammenarbeit ermöglicht es, Forschungsergebnisse mit den ausführenden Behörden in geeignete Pflegemaßnahmen für einen möglichst optimalen Schutz der städtischen Diversität umzusetzen. Auf der gemeinsamen Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie (GfÖ) und der British Ecological Society (BES) mit 1.500 Teilnehmern im belgischen Gent konnten diese Ergebnisse im Dezember 2017 zudem einem breiten wissenschaftlichen Publikum präsentiert werden. Wie sehr das SMNK damit am Puls der Zeit ist, zeigte sich im selben Monat, als die Fraktionen Grüne und CDU einen Änderungsantrag zum Entwurf des Staatshaushaltsplans für 2018/2019 einbrachten, damit zusätzliche Mittel zur Stärkung der Wissenschaftskommunikation zur Verfügung gestellt werden, um die Forschungen zum Thema Biodiversität, insbesondere zum Insektensterben und den daraus resultierenden ökologischen und ökonomischen Folgen, einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.



## 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; CHRISTA BUSCHMANN, Kassen- und Verkaufskraft (bis 31.3.); BIRGIT GROSSHANS, Kassen- und Verkaufskraft; DOROTHEA KREMER-MAIER, Kassen- und Verkaufskraft; KARIN MÖSER, Kassen- und Verkaufskraft (ab 1.5.); 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; 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; 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 (ab 25.4.); AMINA FRITZ, Saalaufseherin (vom 1.5. bis 30.11.); UWE GINDNER, Saalaufseher; RALF GLUTSCH, Saalaufseher; JAQUELINE HENEGA, Saalaufseherin (ab 16.5.); ROSEMARIE HORNUNG, Saalaufseherin; BARBARA LANG, Saalaufseherin; GEORG MARTIN, Saalaufseher; JUTTA MEISTER, Saalaufseherin; DANIELA MOHR, Pförtnerin; KARIN MÖSER, Saalaufseherin; SANDRA NIECKNIG, Saalaufseherin; FRANK RADONS, Leiter Aufsichtsdienst; INGEBURG ROTTNER, Saalaufseherin (ab 1.5.); SIEGMAR SIEGEL, Saalaufseher



Abbildung 18. Museumsdirektor Prof. NORBERT LENZ, Initiator der großen Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“, präsentiert bei einer Führung am Aktionstag am 7.10.2017 Highlights der Ausstellung.



Abbildung 19. Auch in diesem Jahr kamen die Freunde der Naturfotografie wieder auf ihre Kosten: Die Sieger des internationalen Fotowettbewerbs „Glanzlichter“ erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit.

### 2.3 Abteilung Kommunikation

Leitung: Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN

#### Referat Museumspädagogik

Leitung: Dr. EDUARD HARMS, Dipl.-Geol.; Dipl.-Geografin MONIKA BAUM, Gruppenbetreuerin; Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN; YANNICK BUCKLITSCH, M.Sc., wiss. Volontär (bis 31.1.); DANA MARIE GRAULICH, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.2.); Dr. PETRA GUDER, Dipl.-Biol.; SABRINA HUG, M.Sc., wiss. Volontärin; Dipl.-Biol. NELE KEMPER, wiss. Volontärin (bis 31.1.); TILL KIRSTEIN, M.Sc., wiss. Volontär (ab 1.2.); Dipl.-Biol. DANIELA KLÜGER, Gruppenbetreuerin; Dipl.-Umweltwiss. ASTRID LANGE (Vertretung Mutterschutz/Elternzeit, ab 1.8.); SARAH STINNESBECK, M.Sc., (Vertretung Mutterschutz, vom 24.7. bis 30.10.); Dipl.-Biol. CHRISTIANE UECKERDT, Gruppenbetreuerin (bis 30.11.)

#### Referat Öffentlichkeitsarbeit und Marketing

Leitung: NINA GOTHE, M.A.; Dipl.-Designerin SUSANNE ASHER; VOLKER GRIENER, Fotografenmeister; ANNA KATHARINA PRIM, M.Sc., wiss. Volontärin; KATJA UNTERKOFLER, B.A.

#### Referat Vivarium

Leitung: Dipl.-Biol. JOHANN KIRCHHAUSER; HARALD ABEND, Tierwärter; ANDREAS BRANDSTETTER, Tierwärter; KAI-CHRISTIAN CZEPA, M.Sc., wiss. Volontär (bis 30.9.); DOMINIK FRANKE, aquarientechnischer

Assistent; ALEXANDER MENDOZA-WEBER, techn. Assistent; TILL OSTHEIM, Tierpfleger; MICHAEL SPECK, techn. Assistent

Weitere Mitarbeiter: ANTONIA DIKHOFF, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.); DANIEL GIESE, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.9.); FELIX HABERKERN, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.9.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: ARMIN GLASER

### 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; WOLFGANG MUNK, Präparator (bis 31.3.); TIM NIGGEMEYER, Präparator (ab 1.5.)

Weitere Mitarbeiter: CONSTANTIN FLEISSNER, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.10.); Dr. ANGELIKA FUHRMANN, Dipl.-Min. (Vermögensbewertung Mineralogie)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. VEIT HIRNER (Höwenegg); Dr. HANS-WALTER MITTMANN, Dipl.-Biol. (Höwenegg); Prof. Dr. LÁSZLÓ TRUNKÓ (Geologie)

#### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Leitung: apl. Prof. Dr. EBERHARD FREY, Dipl.-Biol.; CHRISTIANE BIRNBAUM, Präparatorin; TIM NIGGEMEYER, techn. Assistent (bis 30.4.)



Weitere Mitarbeiter: Dipl.-Geol. KRISTINA ECK (Tongrube Unterfeld bei Rauenberg, bis 31.3.); Dr. SABINE MAHR, Dipl.-Biol. (Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?, ab 1.2.); Dipl.-Geol. HANS DIETER SCHREIBER (Vermögensbewertung, ab 16.4.); SARAH STINNESBECK, M.Sc. (Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt, vom 1.1. bis 30.6.); CORINNA WEBER (Vermögensbewertung, bis 28.2.)  
Ehrenamtliche Mitarbeiter: SARAH PERKTHOLD; Dipl.-Geol. HANS DIETER SCHREIBER (Mauer, Pleistozän Oberrhein, Guadalajara Mexiko); BEATE STÄBLEIN (geowissenschaftliches Präparatorium); SIGRID STAUDT (Tongrube Unterfeld, Sammlung, Inventarisierung); CORINNA WEBER (Datenerfassung in imdas pro ab 1.3.); KLAUS-DIETER WEISS (Tongrube Unterfeld)

## 2.5 Abteilung Biowissenschaften

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER, Dipl.-Biol.

### Referat Botanik

Leitung: Dr. SIMONE LANG, Dipl.-Geoökol.; Dr. MATTHIAS AHRENS, Dipl.-Biol.; OLIVER BECHBERGER, M.Sc., wiss. Volontär (bis 31.5.); RAMONA BUCHHEIT, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.9.); ANDREA MAYER, Präparatorin; Dipl.-Biol. MICAELA MAYER, Präparatorin; ISIDORA ROMANI, M.Sc., techn. Assistentin (vom 1.9. bis 30.11.); Dr. MARKUS SCHOLLER, Dipl.-Biol.; KAI SEEMAYER, techn. Assistent

Weitere Mitarbeiter: SOFIE HELMICH, Bundesfreiwilligendienst (bis 30.9.); LILLY SCHMIDT, Bundesfreiwilligendienst (ab 16.11.); Dipl.-Agrar.Biol. ANJA SCHNEIDER (KLIMOPASS Pilze, bis 28.2. und Sequenzanalyse Karlsruher Großpilze, vom 1.3. bis 31.5.); MAX WIENERS, B.Sc., (GBOL II Fungi, bis 31.1. und ab 1.3.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. MATTHIAS AHRENS, Dipl.-Biol.; LISA BEHR (vom 1.12. bis 21.12.); ALICE CRAEMER (vom 28.8. bis 22.9.); BEATE FISCHER; ADRIAN FRICK (vom 14.2. bis 31.7.); AURÉLIEN GAILLARD (vom 7.7. bis 29.7.); Dipl.-Biol. ANDREAS KLEINSTEUBER; Dr. PIM DE KLERK, Dipl.-Geogr.; Prof. Dr. NORBERT LEIST; GEORG MÜLLER; DIETER OBERLE; Dr. SIEGFRIED SCHLOSS; Dr. ASTRID SCHNAKENBERG; ANJA SCHNEIDER (vom 1.6. bis 31.12.); Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH; THOMAS WOLF, Dipl.-Biol.

### Referat Zoologie

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER, Dipl.-Biol.; TOBIAS BAUER, M.Sc., wiss. Volontär; Dr. ALBRECHT MANEGOLD, Dipl.-Biol.; FRANZISKA MEYER, Präparatorin; ALMUTH MÜLLER, Präparatorin  
Weitere Mitarbeiter: Dr. STEFFEN BAYER, Dipl.-Biol. (Mobilisierung Spinnendaten); EILEEN NGUYEN (Vermögensbewertung, ab 1.8.); Dr. FLORIAN RAUB, Dipl.-Biol. (Edaphobase, bis 31.12. und Mobilisierung Spinnendaten, ab 1.3.); KAI SEEMAYER (Vermögensbewertung); Dr. THOMAS STIERHOF, Dipl.-Biol. (Mobilisierung Spinnendaten)



Abbildung 20. Von Rheinstetten bis Friedrichstal wirbt diese S-Bahn fröhlich-bunt für das Naturkundemuseum.



Abbildung 21. Der ehrenamtliche Mitarbeiter KARL HOFSSÄSS bei der Kartierung des extrem seltenen Wiesenspinners *Lemonia dumi* im Herbst 2017. – Foto: R. TRUSCH.

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Prof. Dr. LUDWIG BECK (Bodenzoologie, Oribatida); Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN (Wirbeltierzoologie, einheimische Fledermäuse); Dipl.-Biol. HARALD BRÜNNER (Wirbeltierzoologie, Kleinsäuger); RAINER FABRY, M.Sc. (InBioVeritas, Brasilien); UTE und WALTHER FELD (Wirbeltierzoologie, Weißstorch); Dr. PETER HAVELKA (Ornithologie, Ceratopogonidae); Dr. URSULA HÄUSSLER, Dipl.-Biol. (Wirbeltierzoologie, einheimische Fledermäuse); Dipl.-Biol. FRANZ HORAK (Oribatida); LAURA KASTNER, B.Sc. (Arachnologie); Prof. Dr. NORBERT LEIST (Arachnologie); 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.-Biol.; Dr. ROBERT TRUSCH, Dipl.-Biol.; DANIELA WARZECHA, M.Sc., wiss. Volontärin  
 Weitere Mitarbeiter: MARIUS KRAUT, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.7.); Dr. ROLF MÖRTTER, Dipl.-Biol. (Landesdatenbank Schmetterlinge

Baden-Württemberg); MALWINE SLIWA-PADUTSCH, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.3.); AXEL STEINER, M.A. (Deutschlandfauna Schmetterlinge)  
 Ehrenamtliche Mitarbeiter: WILFRIED ARNSCHIED; GÜNTER BAISCH; GÜNTER EBERT; Dr. WOLFGANG ECKWEILER, Dipl.-Biol.; ARMIN HAUENSTEIN; KARL HOFSSÄSS; Dr. CHRISTIANA KLINGENBERG, Dipl.-Biol.; Dr. JÖRG-UWE MEINECKE, Dipl.-Biol.; KARL RATZEL; Dipl.-Phys. ULRICH RATZEL; Prof. Dr. SIEGFRIED RIETSCHEL; RUDOLF SCHICK; BERND SCHULZE; Dr. THOMAS VAN DE KAMP; KLAUS VOIGT

### Referat Bibliothek und wissenschaftliche Dokumentation

Leitung: Dr. MANFRED VERHAAGH, Dipl.-Biol.; Dr. MICHAEL RAUHE, Dipl.-Biol., Bibliothekar  
 Weitere Mitarbeiter: BERND HORNUNG, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.10.); STEFAN SCHARF (Arbeitnehmer Printmedien)

### 2.6 Querschnittsaufgaben

BIRNBAUM, C.: Sicherheitsbeauftragte Labor (ab 12.6.)  
 DIEKERT, U.: Sicherheitsbeauftragter, Vertrauensmann der Schwerbehinderten  
 FALKENBERG, M.: Baubeauftragter (alle Gebäude außer Westflügel), Paketversand  
 GEBHARDT, U.: Redaktion Andrias und Carolinea, Lektorat und Redaktion Jahresbericht  
 GRIENER, V.: Beschaffung Verbrauchsmittel EDV  
 HÖFER, H.: Digitalisierungsbeauftragter, Domain-Verwaltung, Verwaltung der hauseigenen Publikationen in Datenbanken, Konzeption und Koordination der Vermögensbewertung  
 HÖRTH, M.: Behördlicher Datenschutzbeauftragter  
 KIRCHHAUSER, J.: Baubeauftragter Westflügel, Sicherheitsbeauftragter Vivarium  
 KONSTANDIN, S.: Beschaffung Hard- und Software  
 LANG, S.: Beauftragte für Chancengleichheit, Sicherheitsbeauftragte Labor (bis 12.6.), Zusammenstellung und Redaktion des Jahresberichts  
 MANEGOLD, A.: MusIS-Koordinator (imdas pro Datenbanken)  
 NIGGEMEYER, T.: Chemikalienentsorgung (ab 1.5.)  
 RAUHE, M.: Personalratsvorsitzender, Koordinator für Bufdi-Mitarbeiter  
 RIEDEL, A.: Ansprechpartner Krisenmanagement, Betreuung des Internetauftritts der wissenschaftlichen Abteilungen, Nagoya-Protokoll  
 TRUSCH, R.: Redaktionsleitung Andrias und Carolinea  
 VERHAAGH, M.: Bibliotheksleitung

### 3 Öffentlichkeitsarbeiten

#### 3.1 Sonderausstellungen

Tabelle 1. Sonderausstellungen im SMNK und Besucherzahl im Jahr 2017 (k.A.: keine Angabe – Besucherzahlen werden nicht separat erfasst)

Ausstellung	Besucher
Wale – Riesen der Meere (30.06.2016 bis 29.01.2017, geliehen)	20.802
Wölfe (06.10.2016 bis 02.04.2017, geliehen)	k.A.
Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt (06.04.2017 bis 28.01.2018)	79.987
Glanzlichter 2017 (25.05. bis 03.10., geliehen)	k.A.
15. Karlsruher Frischpilzausstellung (30.09. und 01.10.)	1.097
Kegelrobben aus Helgoland – Fotografien von Lilo Tadday (23.11.2017 bis 08.04.2018, geliehen)	k.A.

#### 3.2 Sonderveranstaltungen

Tabelle 2. Sonderveranstaltungen und Besucherzahl

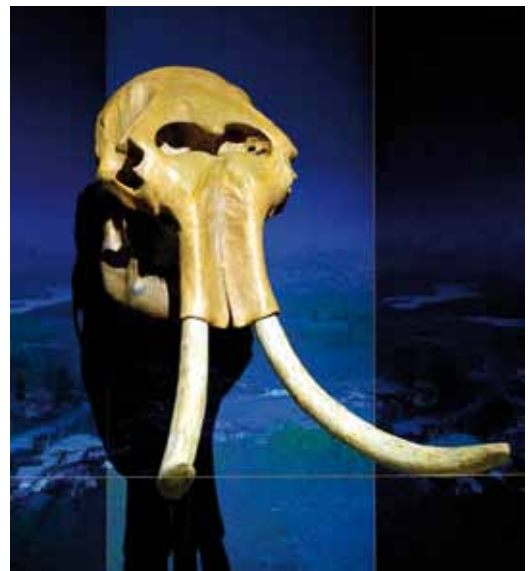
Veranstaltung	Besucher
Pilzberatung (Referat Botanik)	419
Wissenschaft kontrovers (mit Podiumsdiskussion, 15.02.)	71
Naturkundlicher Parcours (im Rahmen des Baden-Württemberg-Tages, 06.05. bis 07.05.)	k.A.
Forschungswerkstatt Fische (Sommerferienprogramm, 02.08. bis 04.08.)	8
KAMUNA (05.08.)	5.520
Große Tiere im Museum, im Wald und in der Kunst (Sommerferienprogramm, 05.09. bis 08.09.)	24
Aktionstag „Amerika nach dem Eis“ (07.10.)	2.822
Igelsonntag (22.10.)	320
Tag der offenen Tür (11.11.)	4.299
Winteraktion (16.12.)	20

Abbildung 22. Der Schädel eines Wollhaarmammuts (*Mammuthus primigenius*), ein besonders imposantes Exponat in der Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“.

#### 3.3 Museumspädagogisches Angebot

Tabelle 3. Art und Anzahl der museumspädagogischen Veranstaltungen

Veranstaltung	Anzahl
Führungen für Kindergärten/Vorschüler	14
Führungen für Schulen	259
Führungen für Privatgruppen und verschiedene Einrichtungen	184
Museumspädagogische Projekte und Aktionen (gesamt)	485
Projekte für Schulen	23
Naturwissenschaftliche Experimente für Vorschüler	96
Naturwissenschaftliche Experimente für Kindergartengruppen	20
Kindergeburtstagsprogramme	180
Kinderaktionen am Wochenende	10
Kindergartenprogramme	96
Kinderkurse	41
Workshops Bionik	5
Sommerferienprogramm	2
Winteraktion	1
Verleihung des Forscherdiploms	2
Fortbildungen für LehrerInnen und ErzieherInnen	9



### 3.4 Führungen

Tabelle 4. Öffentliche Führungen

Name	Titel	Datum
BIRNBAUM, C. & NIGGEMEYER, T.	Tag der offenen Tür: Das Geweih aus dem Moor – Erläuterungen zur Restaurierung eines pleistozänen Kopfschmuckes von <i>Megaloceros giganteus</i>	11.11.
BUCHHEIT, R.	Tag der offenen Tür: Blick in das Pilzherbarium	11.11.
FALK, D.	Themenführung: Nur die Veränderung ist beständig – Erdgeschichte kurz und knapp	10.03.
FALK, D.	Themenführung: Mehr Stein als Schein – geologischer Rundgang im Museum	21.07.
FALKENBERG, M.	Tag der offenen Tür: Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin	11.11.
FREY, E.	Aktionstag „Amerika nach dem Eis“: Kuratorenführung	07.10.
FUHRMANN, A.	Themenführung: Was Mineralien alles können	07.04.
FUHRMANN, A.	KAMUNA: Heimatkunde: Das Naturalienkabinett der Karoline Luise, zwei Führungen	05.08.
FUHRMANN, A.	Themenführung: Mineralien – glitzernde Botschafter aus dem Erdinneren	15.09.
FUHRMANN, A.	Themenführung: Mineralien und Farbe	17.11.
GRAULICH, D.	Themenführung: Intelligenzbestien – pfliffige Tiere aus der ganzen Welt	25.08.
GRAULICH, D.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	10.12.
GUDER, P.	Themenführung: Oberflächen hautnah – von Superklebern, Farbwechsel und Selbstreinigung	19.05.
HARMS, E.	Themenführung: Reise zum Mittelpunkt der Erde	01.12.
HUG, S.	Sonntagsführung: Leben in der Dunkelheit	12.02.
HUG, S.	Familienführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	15.10.
KEMPER, N.	Sonntagsführung: Die Rückkehr der Wölfe im Schwarzwald	08.01.
KEMPER, N.	Themenführung: Sexualität im Tierreich	13.01.
KIRCHHAUSER, J.	KAMUNA: Eine neue Heimat für den Hai, vier Führungen	05.08.
KIRCHHAUSER, J.	Tag der offenen Tür: Hinter den Kulissen des Vivariums, sechs Führungen	11.11.
KIRSTEIN, T.	Themenführung: Krokos, Tejus und Co. – Kurioses aus der Kriechtierwelt	02.06.
KIRSTEIN, T.	Sonntagsführung: Tiere der Heimat (im Rahmen der Heimattage Baden-Württemberg)	27.08.
KIRSTEIN, T.	Themenführung: Tierische Giftzwerge	27.10.
LANG, S. & MAYER, A.	Tag der offenen Tür: Blick in das Flechtenherbar, zwei Führungen	11.11.
LENZ, N.	Aktionstag „Amerika nach dem Eis“: Kuratorenführung	07.10.
LENZ, N.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	22.10.
MANEGOLD, A.	Sonntagsführung: Wale – Riesen der Meere	15.01.
MANEGOLD, A.	Sonntagsführung: Wölfe	22.01.
MANEGOLD, A.	Tag der offenen Tür: Blick in das Wirbeltiermagazin, zwei Führungen	11.11.
MATEJKA, M.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	02.07.
MATEJKA, M.	Familienführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	13.08.
MATEJKA, M.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	17.09.
MONNINGER, S.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	28.05.
MONNINGER, S.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	18.06.
MONNINGER, S.	Sonntagsführung: Eine bewegte Heimat – Erdbeben am Oberrhein; im Rahmen der Heimattage Baden-Württemberg	09.07.

Fortsetzung Tabelle 4.

Name	Titel	Datum
MONNINGER, S.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	26.11.
PRIM, A.	Themenführung: Feuer, Wind und Wasser – Naturkräfte unserer Erde	24.02.
PRIM, A.	Familienführung: Drache, Werwolf und Nessie – von Märchentieren und Fabelwesen	26.03.
PRIM, A.	KAMUNA: Bewegte Heimat: Vulkane und Erdbeben bei uns	05.08.
RIEDEL, A.	Tag der offenen Tür: Blick in das DNA-Labor, drei Führungen	11.11.
STINNESBECK, S.	Sonntagsführung: Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt	23.04.
STINNESBECK, S.	KAMUNA: Neue Heimat mit Megaformat: Amerika nach dem Eis, zwei Führungen	05.08.
STINNESBECK, S.	Aktionstag „Amerika nach dem Eis“: zwei Kuratorenführungen	07.10.
TRUSCH, R.	Tag der offenen Tür: Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin, zwei Führungen	11.11.
VERHAAGH, M.	KAMUNA: Form und Funktion – Vorbild Natur, zwei Führungen	05.08.
VERHAAGH, M.	Tag der offenen Tür: Form und Funktion – Vorbild Natur, zwei Führungen	11.11.
VERHAAGH, M.	Tag der offenen Tür: Die Welt der Insekten	11.11.
VERHAAGH, M.	Tag der offenen Tür: Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin	11.11.
WARZECHA, D.	KAMUNA: Heimat im Verborgenen – die Welt der Insekten, zwei Führungen	05.08.
WARZECHA, D. & BAUER, T.	Tag der offenen Tür: Wildbienen in Karlsruhe, ganztägiger Informationsstand	11.11.

### 3.5 Öffentliche Vorträge und Exkursionen

Tabelle 5. Öffentliche Vorträge (V) und Exkursionen (E)

Name	Titel	Datum
BÖCKER, F. & HERDTFELDER, M.	Wölfe in Baden-Württemberg – Ergebnisse aus Monitoring und Forschung (V)	17.01.
BRENNER, D.	Igel – ein kurzweiliger Bildvortrag mit lebenden Igel für Kinder (V)	22.10.
BÜCHER, T. & SKUBALLA, J.	Bildvortrag und Vorführung mit lebenden Igel (V)	22.10.
DEMUTH, S. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge und Blütenpflanzen auf den Rappenwörter „Brennen“ (E)	14.07.
FALK, D.	KAMUNA: Hart, bunt, biegsam!? Sandsteine aus der Heimat und aus der Ferne (V)	05.08.
FALK, D.	170 Millionen Jahre einsame Ruhe – Sauropodengrabung in Nordwestchina (Shanshan, Xinjiang) (V)	28.11.
FÖRSCHLER, M.	Monitoring und Forschung im Nationalpark Schwarzwald (V)	21.11.
FREY, E.	Im Land der Riesensäuger (V)	09.05.
GEYER, M.	Geologischer Stadtpaziergang durch Karlsruhe (E)	27.09.
GLAW, F.	Expeditionen, Entdeckungen und Abenteuer: 30 Jahre Amphibien- und Reptilienforschung in Madagaskar (V)	07.11.
HEIDENREICH, S. M.	Das Tor zur Neuen Welt – die früheste Besiedlung Amerikas (V)	10.10.
JANUSSEN, D., KIRCHHAUSER, J. & LIPPOLD, J.	Geht der Ozean den Bach runter? Unsere Meere zwischen Erwärmung, Versauerung und Artensterben (V)	15.02.



## Fortsetzung Tabelle 5.

Name	Titel	Datum
KLEINSTEUBER, A.	Die Flora von Rhodos (V)	21.02.
KLEINSTEUBER, A. & TRUSCH, R.	Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion auf den Knittelberg (E)	21.06.
LECHNER, K. & SCHÖN, G.	Purpurreiher und Co. – Vogelbeobachtung in der Wagbachniederung (E)	30.04.
LEIST, N.	Die Tier- und Pflanzenwelt in den Baggerseen der Rheinebene (E)	07.07.
LENZ, N.	Wale und andere Meerestiere Argentiniens (V)	10.01.
LENZ, N.	Die Rückkehr der Wölfe – Fallstudie Yellowstone (V)	07.02.
LENZ, N.	Eiszeitkunst aus Amerika (V)	14.11.
MALOTKI, E.	Frühe Felskunst im Westen der USA – von Mustern bis zu Mammuts (V)	18.07.
OBERLE, D.	Pilze im Hardtwald (E), Arbeitsgruppe Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe (PiNK)	06.08.
ORPHAL, J.	Klimawandel – Wissen und Unsicherheiten (V)	12.06.
POPA, F.	Diversität, Taxonomie und Naturschutz der Pilze am Berg Yulong Xue Shan (V)	05.12.
RIEDEL, A.	Turbotaxonomie und Rüsselkäfer (V)	27.10.
RITTER, F.	Schweinswale – die unbekanntesten Nachbarn (V)	24.01.
SCHÄFER, S. & VERHAAGH, M.	Vom kunstvollen Klang der Schrecken (V)	04.07.
SCHNEIDER, A. & SCHOLLER, M.	Frühjahrspilze im Lutherisch Wäldle (E)	28.05.
SCHOLLER, M.	Bilder zum Pilzjahr 2017 (V), PiNK	09.01.
SCHOLLER, M.	Pilze im Bergwald (E), SMNK und Waldpädagogik	24.09.
SCHOLLER, M.	Bäume mit guter Klimaprognose für den urbanen Grünflächenbereich Karlsruhes: Eine Bewertung aus mykologischer Sicht (V)	05.12.
SIEBER, K.	Der Garten als Igelparadies (V)	22.10.
STEINER, A.	Colin Wyatt – ein Multitalent auf entomokleptomaneischen Abwegen (V)	24.11.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ – Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020 (V)	24.03.
STINNESBECK, S.	Wege in die Neue Welt (V)	25.04.
STINNESBECK, W.	Prähistorische Funde aus den Unterwasserhöhlen von Tulum (Yucatán, Mexiko) (V)	27.06.
TAUTZ, J.	Lernen von den Honigbienen – BEE-onik (V)	21.03.
TRUSCH, R.	Auf der Suche nach den „Nachtschwärmern“ in der Heide, mit dem Bürgerverein Neureut-Heide (E)	18.07.
WENZEL, K.-W.	Bienensterben und Schädigung der Biodiversität durch Neonikotinoid-Insektizide (V)	04.03.
WIENERS, M.	Frühjahrspilze im Lutherisch Wäldle (E), PiNK	21.05.
WIENERS, M.	Pilze am Wilden See (E), Nationalpark Schwarzwald	15.07.
WOTHE, K.	Faszination Regenwald (V)	24.10.

**3.6 Medien- und Marketingarbeiten**

**Übersichtsdaten im Bereich Marketing/Werbung**

Tabelle 6. Anzeigen

Geschaltete Werbeanzeigen	Anzahl
Museum allgemein	5
Internationaler Museumstag	1
Amerika nach dem Eis	28
Glanzlichter 2017	1
Kegelrobben auf Helgoland	4
Tag der offenen Tür	3
<b>Summe</b>	<b>42</b>

Tabelle 7. Flyer für Ausstellungen und Sonderveranstaltungen

Flyer	Auflagenhöhe	Anzahl
Vierteljahresprogramm je 10.000	40.000	4
Wölfe; Nachdruck 2017	3.000	1
Glanzlichter 2017	8.000	1
Amerika nach dem Eis; Vorflyer	15.000	1
Amerika nach dem Eis; Einladung	3.000	1
Amerika nach dem Eis; französisch	15.000	1
Amerika nach dem Eis; Hauptflyer	30.000	1
Amerika nach dem Eis; Filmprogramm	2.000	1
Amerika nach dem Eis; Aktionstag	1.000	1
Amerika nach dem Eis; Aktionstag Programm	1.000	1
Pilzberatung	1.000	1
Pilzausstellung	1.000	1
Tag der offenen Tür	2.500	1
Weihnachtskarte	500	1
Spendenflyer <i>Rhamphorhynchus</i>	5.000	1
Museumsfaltblatt; deutsch	40.000	1

Abbildung 23. Kurzer Forschungsaufenthalt im Herbarium Universitatis Florentinae: Dr. MARKUS SCHOLLER muss weit nach oben steigen, um die gesuchten Pilzbelege zu finden. – Foto: A. RUBNER.

Fortsetzung Tabelle 7.

Flyer	Auflagenhöhe	Anzahl
Museumsfaltblatt; französisch	15.000	1
Museumsfaltblatt; englisch	15.000	1
Museumspädagogik; Geburtstagsangebote	2.500	1
Museumspädagogik; Angebote Rallye	2.500	1
<b>Summe</b>	<b>203.000</b>	<b>23</b>

Tabelle 8. Werbebanner und Fahnen

Banner und Fahnen	Anzahl
Amerika nach dem Eis; Banner Museumsvorplatz	1
Amerika nach dem Eis; Spannbänder Brücken	3
Amerika nach dem Eis; Spannband Hauptbahnhof	1
Museum allgemein – Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Straßenbahn Rumpfflächenwerbung)	1
<b>Summe</b>	<b>6</b>



Tabelle 9. Für Ausstellungen angefertigte Plakate und Plakatmotive

Plakate und Motiv	Anzahl
Glanzlichter 2017 (Format A1)	1
Amerika nach dem Eis; Vorplakat Motiv 1 (Format A1)	1
Amerika nach dem Eis; Vorplakat Motiv 2 (Format A1)	1
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat Motiv 1 „Señora“ (Formate A3, A1)	1
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat Motiv 2 „Artefakt“ (Format A1, A0)	1
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat Motiv 3 „Megatherium“ (Format A1)	1
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat Motiv 4 „Glyptodon“ (Formate A1, Citylight)	1
Pilzausstellung (Format A3)	1
Kegelrobben auf Helgoland (Format A1)	1
Summe	9

Tabelle 10. Über Plakatservice ausgehängte Plakate

Plakate	Anzahl
Glanzlichter 2017	100
Museum allgemein – Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Cartboards und Griffboxen)	70
Museum allgemein – Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Hauptbahnhof Säule ganzjährig)	1
Amerika nach dem Eis; Vorplakat Motiv 1 (A1, Ständer Stadt und Region)	250
Amerika nach dem Eis; Vorplakat Motiv 2 (A1, Ständer Stadt und Region)	250
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (A3, Indoor-Plakatierung Karlsruhe und Region)	1.000
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (A1, Ständer Stadt und Region)	1.050
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (A1, Bahnhöfe)	106
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (A0, Ständer Region)	80
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (A0, Lif Fasssäulen)	200
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (Citylight-Leuchtsäulen)	100
Amerika nach dem Eis; Hauptplakat (18/1, mobile Großflächen)	5

Fortsetzung Tabelle 10.

Plakate	Anzahl
Amerika nach dem Eis; Cartboards und Griffboxen	70
Kegelrobben auf Helgoland	100
Summe	3.382

## Übersichtsdaten im Bereich Pressearbeit

Verschickte Pressemitteilungen: 67

Tabelle 11. Presseberichterstattung in den verschiedenen Medien

Pressemedium	Anzahl
Printmedien	570
Online	37
Radio	4
TV	5
Summe	616

Tabelle 12. Presseberichterstattungen nach Ausstellungen und Thema

Presseberichterstattung	Anzahl
Museum allgemein/Dauerausstellungen	113
Sonderausstellung „Wölfe“	21
Sonderausstellung „Glanzlichter 2017“	14
Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“	111
Sonderausstellung „Kegelrobben“	14
Sonderausstellung „Wale“	15
Dauerausstellung „Form und Funktion“	23
KAMUNA	8
Museumspädagogik/Wissensvermittlung	54
Tag der offenen Tür	17
Vivarium	52
Geowissenschaften	52
Botanik	30
Zoologie	24
Entomologie	70
Summe	618

Tabelle 13. Serie auf der Kinderseite der Badischen Neuesten Nachrichten

Thema	Datum
Meereis, Eisbären und ein Schiff – Expedition in die Arktis	13.01.
Lebensraum Korallenriff	09.03.
Giganten einer vergangener Zeit	13.04.
Paläontologen sind Urzeitdetektive	05.05.
Überlebenskünstler in eisiger Kälte	14.06.
Drachen gibt's nicht – oder doch?	06.07.
Vulkane – der heiße Atem der Erde	21.09.
Asphaltsee in der Stadt der Engel	21.10.
Das größte Wildtier Deutschlands	22.11.
Tieren auf den Zahn gefühlt	12.12.

### 3.7 Internetpräsenz

Tabelle 14. Anzahl Besucher von Websites des SMNK

Website	Anzahl Besuche
Haupt-Website	79.285
Mobile Website	62.767
InBioVeritas.net	20.152
Alter-Flugplatz-Karlsruhe.de	10.271
Wandering-Spiders.net	7.290
Einödsberg.de	10.214
Amazonian-Butterflies.net	4.006
Spinnen-Nationalpark-Schwarzwald.de	1.041
bodenlos2013.de	314
lepidoptera.de	12.792
schmetterlinge-bw.de	29.881

### 4 Vivarium

Die Nachwehen des neu eröffneten Westflügels bestimmten im Jahr 2017 das Geschehen im Vivarium: Es mussten viele technische Details bei der Beleuchtung von Terrarien und Aquarien nachgearbeitet werden, die in der hektischen Eröffnungsphase nicht wie geplant ausgeführt werden konnten. Strömungspumpen mussten für das immer größer werdende lebende Riff neu ausgerichtet oder nachgerüstet werden. Das enorme Wachstum von Steinkorallen verbraucht

stetig gelösten Kalk aus dem Wasser. Es mussten deshalb neue Wege zur Nachdosierung des gelösten Kalks gefunden werden. Um nächtliche Katastrophen zu verhindern, wurde eine computergestützte Alarm-Anlage zur Dauerüberwachung der größeren Aquarien installiert. Zu guter Letzt stellte sich bald nach dem Einsetzen der Blaupunktrochen heraus, dass der rege Stoffwechsel dieser attraktiven Tiere die Nitratwerte im Hai Becken mehr nach oben trieben als der des Schwarzspitzen-Riffhais „Kalli“. Um ein Absterben der Korallen zu verhindern, musste schnell gehandelt werden. Da auf dem Markt keine Denitratoren in der erforderlichen Dimension erhältlich waren, wurde mit viel Erfindergeist ein Transportbehälter innerhalb einer Woche zum „Mega-Denitrator“ umgebaut. Mit diesem konnte zunächst die Situation gerettet werden. Gemeinsam mit einer Behälterbau-Firma soll nun ein professioneller Denitrator entwickelt werden.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich die neuen Aquarien und Terrarien in der Ausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ bestens entwickeln. In den Terrarien und Süßwasseraquarien müssen die wuchernden Pflanzen regelmäßig zurückgeschnitten werden, und die Tiere fühlen sich wohl. In den Meerwasseraquarien gedeihen viele, teils exquisite Korallen, in deren Schutz sich viele bunte Fische tummeln. Bei einer Korallen-Inventur, die wir im Dezember 2017 in Deutschlands größtem lebenden Riff durchführten, zählten wir 105 Korallenarten, die mit annähernd 400 Kolonien vertreten waren. Einige von ihnen sind in einem Jahr auf die zehnfache Größe herangewachsen. Viel Lob von Besuchern und Fachleuten bestätigt, dass hier eine moderne, vorbildliche Tierhaltung präsentiert wird. Der gute Ruf führte dazu, dass im Jahr 2017 viele Aquarienvereine aus dem In- und Ausland teilweise weite Wege auf sich genommen haben, um ihren Ausflug mit einer Führung durch unser Vivarium zu krönen. Darüber hinaus meldeten sich Kollegen aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und aus Schweden, um bei uns Tipps für eigene Bauprojekte einzuholen.

Im restlichen Ausstellungsbereich gab es nur wenige Veränderungen. Bemerkenswert ist lediglich die Umgestaltung der zwei Paludarien am Eingang des Vivariums. Dort sind jetzt die vom Aussterben bedrohten Chinesischen Krokodilschwanzschnecken zu sehen, deren Züchterfolg unbeeindruckt vom Publikumsverkehr fortgeführt werden konnte. Im benachbarten Paludarium lebt seit November ein Dreihornchamäleon, ein



Abbildung 24. Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) und zwei Bisonarten (*Bison bison* als Skelett und *Bison antiquus* als Grafik) erwarten die Besucher in der Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der Neuen Welt“.



Abbildung 25. Die forensische Rekonstruktion der Dame von Las Palmas aus dem Atelier Daynès in Paris gibt den ersten Amerikanern auf eindrucksvolle Weise ein Gesicht.



Abbildung 26. Wann und auf welchem Weg kamen die ersten Menschen nach Amerika? Projektilspitzen zählen zu den wichtigsten Zeugnissen der frühen Besiedlungsgeschichte in der Neuen Welt.



Abbildung 27. Leihgaben unserer mexikanischen Kooperationspartner – *Glyptodon* und *Stegomastodon* geben sich im Eingangsbereich der Sonderausstellung die Ehre.



Abbildung 28. Im direkten Vergleich mit dem Kodiakbären (*Ursus arctos middendorffi*), dem größten heute lebenden Bären, wird die furchteinflößende Größe des Riesen-Kurznasenbären (*Arctodus simus*) deutlich.



Abbildung 29. An unseren aufwendig gestalteten Mitmachstationen konnten die Besucher ausgewählte Themen zur Besiedlung Amerikas und zur Megafauna erforschen.



urtümlich anmutendes Tier, das jeder von Fotos kennt, das aber aufgrund seiner speziellen Klimabedürfnisse nur äußerst selten ausgestellt wird. Hinter den Kulissen liefern neben den üblichen tierpflegerischen Arbeiten viele Rückbau-Arbeiten, bei denen Räumlichkeiten, die während des Baus als Lager oder zur Unterbringung von Tieren genutzt wurden, wieder freigeräumt werden mussten. Daneben wurde begonnen, die Meerwasser-Quarantäne Schritt für Schritt den neuen Anforderungen anzupassen: weg von der Korallenzucht für das Hai Becken, hin zur sinnvollen Weiterzucht ausgewählter Arten, Installation von funktionsfähigen Zuchtanlagen für Quallen und für Sepien, Bereitstellung von Behandlungsbecken für neue Fische. – Der Umbau des Westflügels wird uns noch lange beschäftigen!

Tabelle 15. Neuigkeiten im Tierbestand und Nachzuchten

	Trivialname (wissenschaftlicher Name)
Besondere Neuzugänge	Nil-Flösselhecht ( <i>Polypterus bichir</i> )
	Großer Roter Drachenkopf ( <i>Scorpaena scrofa</i> )
	Schaukelfisch ( <i>Taenianotus triacanthus</i> )
	Blauer Vogel-Lippfisch ( <i>Gomphosus caeruleus</i> )
	Dreihornchamäleon ( <i>Trioceros jacksonii</i> )
	Helmbasilisk ( <i>Basiliscus basiliscus</i> )
Nachzuchten	Ohrenqualle ( <i>Aurelia aurita</i> )
Aquaristik	Diverse Stein-, Horn- und Weichkorallen



Abbildung 30. Das urzeitlich anmutende Dreihornchamäleon wird wegen seiner hohen Haltungsansprüche nur sehr selten ausgestellt. – Foto: J. KIRCHHAUSER.

Fortsetzung Tabelle 15.

	Trivialname (wissenschaftlicher Name)
	Igelwurm ( <i>Bonellia viridis</i> )
	Gewöhnlicher Tintenfisch ( <i>Sepia officinalis</i> )
	Borstenschwanz-Putzergarnele ( <i>Lysmata seticaudata</i> )
	Weißgepunkteter Bambushai ( <i>Chiloscyllium plagiosum</i> )
	Prachtglanzbarbe ( <i>Barbus arulius</i> )
	Angolabarbe ( <i>Barbus barilioides</i> )
	Brilliantalmher ( <i>Moenkhausia pittieri</i> )
	Panda-Panzerwels ( <i>Corydoras panda</i> )
	Segelkärpfling ( <i>Poecilia velifera</i> )
	Kardinalfisch ( <i>Tanichthys albonubes</i> )
	Jansis-Seenadel ( <i>Doryrhamphus janssi</i> )
	Zebra-Seenadel ( <i>Dunckerocampus dactylophorus</i> )
	Sulu-Seenadel ( <i>Dunckerocampus pessuliferus</i> )
	Zebbraschnauzen-Seepferdchen ( <i>Hippocampus barbouri</i> )
	Tigerschwanz-Seepferdchen ( <i>Hippocampus comes</i> )
	Banggai-Kardinalbarsch ( <i>Pterapogon kauderni</i> )
Nachzuchten	Seidenspinne ( <i>Nephila edulis</i> )
Terraristik	Malaiische Riesengespenstschrecke ( <i>Heteropteryx dilatata</i> )
	Malaiische Riesenstabschrecke ( <i>Phobaeticus serratipes</i> )
	Samtschrecke ( <i>Peruphasma schultei</i> )
	Tropfenkröte ( <i>Rhaebo guttatus</i> )
	Grüner Riesengiftfrosch ( <i>Ameerega trivittata</i> )
	El-Oro-Blattsteiger ( <i>Epipedobates anthonyi</i> )
	Schrecklicher Pfeilgiftfrosch ( <i>Phyllobates terribilis</i> )
	Korallenfinger-Laubfrosch ( <i>Litoria caerulea</i> )
	Himmelblauer Zwergtaggecko ( <i>Lygodactylus williamsi</i> )
	Chinesische Krokodilschwanzzechse ( <i>Shinisaurus crocodilurus</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 2017 genehmigt wurden)

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
FALK, D.	Taphonomy of the Eocene Geiseltal Konservat-Lagerstätte, Germany	–	Nov. 2017
FALK, D.	Palaeontology and sedimentology of Permian terrestrial environments	–	2014
GEBHARDT, U.	Permokarbon – Schadewalde 2/75	Finanzierung durch Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB, Nov. 2016 – Nov. 2017, € 3.570,-)	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
FALK, D.	Regionalgeologie Bad Wildbad	10.04.
FALK, D.	Regionalgeologie Bad Wildbad	28.04.
FALK, D.	Post-meeting trip: Volga and Kama Region	23.09. bis 25.09.
FALK, D.	Post-conference field trip – Ichnological heritage: South Africa & Lesotho	05.10. bis 08.10.
FALK, D.	Regionalgeologie Bad Wildbad	30.11.
GEBHARDT, U.	Immendingen – Miozäne Bohrkern	08.02., 14.02., 22.02., 02.03.
GEBHARDT, U.	Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB); Permokarbon – Bohrungen Schadewalde 2/75, WisBAW 895/80, WisBAW 880/79	10.04. bis 10.05.
GEBHARDT, U.	Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB); Permokarbon – Bohrung WisBAW 895/80	02.06.
GEBHARDT, U.	Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB); Permokarbon – Bohrung WisBAW 880/79	16.06.
GEBHARDT, U.	Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB) und Sammlungen der Universität Halle; Lackprofile Große Landesausstellung (GLA) Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?	26.06. und 27.06.

Fortsetzung Tabelle 17.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
MAHR, S. & GEBHARDT, U.	Königsbach-Trais; Jungpaläolithische Freilandstation, GLA Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Mitarbeiter: W. MUNK, D. SCHREIBER	21.03.
MAHR, S. & GEBHARDT, U.	Leimen; Lackprofile GLA Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Mitarbeiter: T. NIGGEMEYER, D. SCHREIBER	17.07., 08.08., 17.08.
MAHR, S. & GEBHARDT, U.	Schwarzwald; Fotos GLA Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Mitarbeiter: V. GRIENER, A. PRIM	17.10.
TREPTOW, K. & FALK, D.	REM-Analyse eines Itacolumits; Terra Mineralia Freiberg (Sachsen)	02.02.

## 5.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

### Forschungsprojekte

Tabelle 18. Forschungsprojekte im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung (Etatangabe nur bei Projekten, die 2017 genehmigt wurden)

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
FREY, E.	Initialisierung eines wissenschaftlichen Grabungsverbundes in der aufgelassenen Tongrube Unterfeld bei Rauenberg; Mitarbeiter: K. Eck	Klaus Tschira Stiftung gGmbH	Apr. 2015
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Tetrapoden-, Vogel-, Flugsaurier- und Arthropodenfährten aus der obersten Kreide von Paredón, Coahuila, Nordost-Mexiko und ihre Bedeutung für das Massenaussterben an der Kreide-Paläogengrenze 1	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, € 3.450,-)	Juni 2016
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Tetrapoden-, Vogel- Flugsaurier- und Arthropodenfährten aus der obersten Kreide von Paredón, Coahuila, Nordost-Mexiko und ihre Bedeutung für das Massenaussterben an der Kreide-Paläogengrenze 2	DFG (€ 3.450,-)	Aug. 2017
STINNESBECK, W., BECKER, J., FOHLMEISTER, J. & FREY, E.	Prähistorische Funde und Fauna im Pleistozän-Holozän-Übergang aus Unterwasserhöhlen der Halbinsel Yucatán (Quintana Roo, Mexiko)	DFG (Mittelverwaltung Universität Heidelberg)	Okt. 2015
STINNESBECK, W. & FREY, E.	Hells Bells – mikrobiell generierte Unterwasserspeleotheme aus Yucatán, Mexiko	DFG (€ 3.900,-)	Sep. 2017

### Geländeaufenthalte

Tabelle 19. Geländeaufenthalte im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FREY, E.	Coahuila, Nordost-Mexiko: Paredón, Las Águilas; Kreidefaunen und -flore	23.02. bis 15.03.
FREY, E.	Coahuila, Nordost-Mexiko: Paredón, Las Águilas; Kreidefaunen und -flore	05.09. bis 20.09.
SCHREIBER, D.	Sandgrube Grafenrain, Mauer bei Heidelberg	09.09.

## 5.2 Abteilung Biowissenschaften

### 5.2.1 Referat Botanik

#### Forschungsprojekte

Tabelle 20. Forschungsprojekte im Referat Botanik (Etatangabe nur bei Projekten, die 2017 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
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), As, Norwegen	Juni 2016
BREUNIG, T. & KLEINSTEUBER, A.	Flora von Karlsruhe – Herbarauswertung; Mitarbeiter: Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (BAS)	–	März 2017
DE KLERK, P.	Global Peatland Database; (Gesamtleiter: ALEXANDRA BARTHELMES, Universität Greifswald)	Succow-Stiftung	Sep. 2017
DE KLERK, P.	Eisenverhüttung in der Vorrömischen Eisenzeit des nördlichen Mitteleuropas. Das Fallbeispiel des Teltow	–	2012
DE KLERK, P.	POLYGON: Polygons in tundra wetlands: state and dynamics under climate variability in Polar Regions (Gesamtleiter: Prof. HANS JOOSTEN, Universität Greifswald)	–	2011
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	–	Juni 2015
LANG, S. & DORREPAAL, E.	Klimainduzierte Veränderungen in moosdominierter Vegetation in der Subarktis	Kooperation mit Climate Impact Research Centre (CIRC), Umeå, Schweden	Sep. 2014
LANG, S., GRAAE, B., HOLJEN, 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
SCHLOSS, S.	Pollenanalytische Untersuchungen im Nationalpark Hunsrück	–	März 2017





Abbildung 31. NINA GOTHE und SARAH STINNESBECK informieren bei der KAMUNA über das vielseitige Programm des Abends. Auch am Monitor wird das aktuelle Angebot eingblendet.



Abbildung 32. Besuchermagnet Naturkundemuseum: volles Haus bei der KAMUNA. MONIKA BRAUN, NINA GOTHE und SARAH STINNESBECK empfangen die Besucher.



Abbildung 33. Auch der Verwaltungsleiter MARTIN HÖRTH ist bei der KAMUNA im Einsatz und weist unseren Besuchern den Weg.



Abbildung 34. Gebannt lauscht das KAMUNA-Publikum ANNA PRIM, wissenschaftliche Volontärin in der Museumspädagogik, zum Thema Erdbeben.



Abbildung 35. Für die jüngsten Besucher ist der Basteltisch im Naturkundemuseum, hier betreut von SABRINA HUG, wissenschaftliche Volontärin, bei der KAMUNA immer wieder ein Highlight.



Abbildung 36. Gedränge vor dem Korallenriffbecken: Alle wollen Hai „Kalli“ sehen, auch bei der KAMUNA!

Fortsetzung Tabelle 20.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
SCHLOSS, S.	Stratigraphische Voruntersuchungen und erste Pollenanalysen aus Paläomäandern des Rheins bei Jockgrim	–	März 2014
SCHLOSS, S.	Bearbeitung des Eem-zeitlichen Profils aus einem Baggersee bei Philippsburg in der Rheinaue	–	2010 (Abschluss 2017)
SCHLOSS, S. & LEIST, N.	Pollenanalytische Untersuchung von interglazialen Unterwasser-Torfen der Oberrheinebene	–	2012
SCHMIDT, A. & SCHOLLER, M.	Anamorphen Echter Mehltaupilze (Erysiphales)	–	2003
SCHOLLER, M.	Morphologische Untersuchung der Rostpilzgattung <i>Milesina</i> ; Mitarbeiter: R. BUCHHEIT	teilfinanziert über GBOL II-Projekt	01.09.2017
SCHOLLER, M.	Sequenzanalysen Ektomykorrhizapilze Karlsruhe; Mitarbeiter: A. SCHNEIDER	Stadt Karlsruhe	Dez. 2016
SCHOLLER, M.	Exotische Gehölze und Diversität der Ektomykorrhiza-Pilze im urbanen Grünflächenbereich; Mitarbeiter: THOMAS BERNAUER, A. SCHNEIDER	Förderung durch LUBW, KLIMOPASS-Kampagne	Aug. 2015
SCHOLLER, M.	Pilzflora des Bannwalds Wilder See; Mitarbeiter: PATRICK DORNES, MARTIN SCHNITTLER, BERND MIGGEL, FLAVIUS POPA, GÜNTER SAAR, BJÖRN WERGEN, M. WIENERS, BERNARD WOERLY	Förderung durch Nationalpark Schwarzwald (2017, € 608,80)	2013
SCHOLLER, M.	Präparation, Digitalisierung und Erschließung mykologischer Sammlungen	Kulturstiftung der Länder (2017, € 41.850,-)	2009
SCHOLLER, M.	Großpilzflora im Stadtgebiet Karlsruhe und ihre Veränderung	–	2003
SCHOLLER, M. & BUBNER, B.	Tree rusts (Pucciniales) im Großprojekt „German Barcode of Life (GBOL II)“ (Gesamtleiter: Prof. WOLFGANG WÄGELE); Mitarbeiter: M. WIENERS, R. BUCHHEIT	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF; teils verwaltet über Thünen-Institut, Waldsiedersdorf)	2016
WIRTH, V.	Erarbeitung Arteninformationssystem Waldzielarten im Bereich Flechten im Rahmen der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz Baden-Württemberg	–	2016
WIRTH, V. & SIPMAN, H.	Charakterisierung der Flechtenbiota im Bereich der Renosterveld-Vegetation im Haarwegskloof Renosterveld Nature Reserve (Western Cape, South Africa)	–	2017

## Geländeaufenthalte

Tabelle 21. Geländeaufenthalte im Referat Botanik

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
LANG, S.	Sammelexkursion Moose; Hardtwald am Karlsruher Schloss; Mitarbeiter: M. AHRENS, S. HELMICH, M. KRAUT	04.07.

Fortsetzung Tabelle 21.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
LANG, S.	Sammelexkursion Moose und Flechten; Seebach-Seibelseckle (Nordschwarzwald); Mitarbeiter: M. AHRENS	01.08.
LANG, S.	Sammelexkursion Moose und Flechten; Bad Wildbad; Mitarbeiter: M. AHRENS	08.09.
SCHOLLER, M.	GBOL Barcoding Gehölzrost; Deutschland (29 Tage); Mitarbeiter: R. BUCHHEIT	01.04. bis 13.11.
SCHOLLER, M.	Pilzflora Wilder See, Bannwald Wilder See; Schwarzwald; Mitarbeiter: HANS-GEORG PFÜLLER, R. BUCHHEIT	04.04. und 06.09.
SCHOLLER, M.	Urbane Pilzflora; Karlsruhe (5 Tage); Mitarbeiter: A. GAILLARD	23.04. bis 11.10.
SCHOLLER, M.	Eschentriebsterben; Bienwald; Mitarbeiter: BEN BUBNER, A. SCHNAKENBERG	18.08. und 22.11.

## 5.2.2 Referat Zoologie

### Forschungsprojekte

Tabelle 22. Forschungsprojekte im Referat Zoologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2016 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	–	Sep. 2016
BRÜNNER, H.	Das aktuelle Vorkommen der Feldspitzmaus ( <i>Crocidura leucodon</i> ) im nördlichen Oberrheintal	–	Sep. 2016
BRÜNNER, H.	Die Verbreitung und Ökologie der Wasserschermaus ( <i>Arvicola amphibius</i> ) und der Grabenden Schermaus ( <i>A. sherman</i> ) im Raum Karlsruhe; in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört	–	Sep. 2016
FELD, U. & FELD, W.	Dokumentation der Weißstorchwiederansiedlung in Baden-Württemberg	–	Jan. 2017
HÖFER, H.	ARAMOB: Mobilisierung Spinnendaten; Mitarbeiter: S. BAYER, F. RAUB, T. STIERHOF	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	Jan. 2017
HÖFER, H.	GBIF-Edaphobase Informationssystem: Datenflussmanagement, Oribatida; Projektmitarbeiter: F. RAUB	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	2013
HÖFER, H.	Erfassung der Spinnen im Nationalpark Schwarzwald	–	2015
HÖFER, H.	Biologische Standortklassifikation mit Bodentieren, Bodenzologie	–	2003
HÖFER, H.	Taxonomie und Ökologie tropischer Jagdspinnen; Mitarbeiterin: F. MEYER	–	1992

Fortsetzung Tabelle 22.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
HÖFER, H.	Faunistik und Ökologie von Spinnen in Süddeutschland; Mitarbeiterin: F. MEYER	–	1990
KASTNER, L., BUSE, J. & HÖFER, H.	Vorkommen und Ökologie der Blockhaldenwolfspinne im Nordschwarzwald (Masterarbeit); Mitarbeiterin: F. MEYER	–	Apr. 2017
MANEGOLD, A.	Provenienz menschlicher Überreste im Bestand des SMNK	–	Juli 2016
MANEGOLD, A.	Sammlung GABRIEL VON MAX am SMNK	–	Jan. 2015
MANEGOLD, A.	Phylogenie und Evolution der Spechte	–	März 2014
MANEGOLD, A.	Fossile Vögel aus dem Plio-Pleistozän Südafrikas	–	März 2014

### Geländeaufenthalte

Tabelle 23. Geländeaufenthalte im Referat Zoologie

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen im Raum Karlsruhe (10 Tage); Mitarbeiter: T. BAUER, F. MEYER, A. PENELL, F. RAUB	01.03. bis 30.11.
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen im Nationalpark Schwarzwald, v.a. in Blockhalden (30 Tage); Mitarbeiter: T. BAUER, LAURA KASTNER, F. MEYER	01.03. bis 30.11.

### 5.2.3 Referat Entomologie

#### Forschungsprojekte

Tabelle 24. Forschungsprojekte im Referat Entomologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2017 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
RIEDEL, A.	An integrative approach to systematics and evolution of <i>Trigonopterus</i> , a hyperdiverse genus of flightless weevils from Southeast Asia and the West Pacific (Coleoptera: Curculionidae)	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, € 253.919,-)	Juni 2017
TRUSCH, R.	Naturschutzorientierte Untersuchungen an Bläulingen im Bereich von Jagst und Kocher	Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg (Apr. 2017 bis März 2020, € 99.250,-)	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 Entwicklungsvorhaben UFOPLAN des Bundesamts für Naturschutz (BfN, bis Sep. 2019)	2016
TRUSCH, R.	Faunistische Erfassung und Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (inkl. Internetportal <a href="http://www.schmetterlinge-bw.de">www.schmetterlinge-bw.de</a> ); Mitarbeiter: S. LANCKOWSKI, R. MÖRTER	Kooperation mit der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW, 2017, € 10.000,-)	2005



Fortsetzung Tabelle 24.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
TRUSCH, R.	Landesweite Kartierung der Zünslerfalter Baden-Württembergs unter Einbindung der ehrenamtlichen Mitarbeiter	–	2010
VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Die Asiatische Hornisse in Baden-Württemberg	–	Jan. 2017
WARZECHA, D.	Wildbienen auf städtischen Grünflächen	–	Jan. 2017

## Geländeaufenthalte

Tabelle 25. Geländeaufenthalte im Referat Entomologie

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Geländearbeiten in Baden-Württemberg; Projekt Schmetterlinge B.-W.; (40 Tage)	01.01. bis 31.12.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge; Kroatien	23.04. bis 04.05.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge; Ungarn	31.05. bis 02.06.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge; Sachsen-Anhalt, Thüringen (Rhön)	30.06. bis 05.07.
HOHNER, W.	Wasserkäfer; Bienwald, Rheinland-Pfalz	28.07., 15.08., 25.08., 12.09., 22.09.
HOHNER, W.	Nestsammlung Asiatische Hornisse; Karlsruhe	17.11.
RIEDEL, A.	Forschungsreise nach Papua-Neuguinea	18.06. bis 05.08.
VERHAAGH, M.	Untersuchung einer invasiven <i>Tapinoma</i> -Art (Formicidae) in Karlsruhe-Neureut	29.06.
VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Nestsammlung und -beobachtung Asiatische Hornisse; Karlsruhe	14.01., 15.11., 27.11., 05.12.
WARZECHA, D.	Geländearbeiten Projekt Wildbienen auf städtischen Grünflächen; Karlsruhe (27 Tage)	15.05. bis 29.08.

Abbildung 37. Der Wiesenspinner *Lemonia dumi* kann nur auf nährstoffarmen Wiesen überleben. Noch finden sich an wenigen Stellen in der Flur solche Wiesen, die die letzten Refugien für die Falter darstellen. – Foto: R. TRUSCH.



## 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 geprüft und parallel sowohl in Excel als auch in imdas pro erfasst. Gleichzeitig erfolgt die Bewertung. Insgesamt wurden 1.934 Datensätze sowohl in Excel als auch in imdas pro neu erfasst. 2.376 Datensätze stehen in imdas pro im Status SAP-Bewertung als übergeordneter Datensatz zur Verfügung (A. FUHRMANN). Mehrere Privatsammlungen wurden übernommen und zum Teil in die Mineralogische Sammlung integriert (C. FLEISSNER, A. FUHRMANN). Die vorbereitenden Arbeiten zur Übernahme der umfangreichen Sammlung KLEIN wurden fortgesetzt. In Zusammenarbeit mit dem Naturkundemuseum Magdeburg wurde die Verteilung der ersten Großstufen festgelegt.

#### **Petrographische Sammlung** (U. GEBHARDT):

In der Petrographischen Sammlung wurde die Inventur und Erfassung der Sedimentgesteine weitergeführt (D. FALK). Hierbei wurde nicht nur eine systematische Neuordnung/Vorsortierung der Sammlungsobjekte vorgenommen, sondern auch neue Sammlungsnummern vergeben. Neben der detaillierten Neubestimmung der Objekte wurden Alt-Etiketten übersetzt (Sütterlin, Latein), gescannt, aktualisiert und gegen Verfall langfristig geschützt (PVC-Zip-Tütchen). Seltenere wurden Lockergesteinsproben in geeignete Gefäße umgefüllt. Lokale Herkunftsdaten wurden geprüft, stratigraphisch abgeglichen und gegebenenfalls ergänzt. Zerbrochene Deckgläser sind durch zugeschnittene Folien ersetzt worden. Darüber hinaus erfolgte eine Vermessung und Fotografie der einzelnen Objekte, die in einem Excel-Datenblatt erfasst worden sind. Aus der Sammlungspflege ging eine Publikation zur Kuriosität der Sammlungsobjekte „biegsame“ Sandsteine (Gelenkquarzit) in Carolinea-Band 75 hervor (FALK & TREPTOW 2017).

In Vorbereitung eines zukünftigen Umzugs der Sammlung in ein anderes Außenlager wurden die in den letzten zwei Jahren neu erfassten Objekte mit ihren jeweiligen Sammlungsnummern markiert und entsprechende Schubladen und

Sammlungsschränke nach aktuellem Stand beschriftet.

In Zusammenarbeit mit A. MANEGOLD (Zoologie) sind alle Sammlungsräume des Außenlagers Bad Wildbad gepflegt und beobachtet worden. Es erfolgten Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen (Mäusebefall), die Behebung/Beseitigung von Wassereintrüben, die Dokumentation von Heizungsausfällen (Temperaturschwankungen) und die Organisation einer fachgerechten Entsorgung von Sperrmüll (alte Vitrinen, ausgediente Sammlungsschränke).

Die digitale Erfassung bereits geprüfter Sammlungsobjekte der letzten Jahre (1.028 Objekte) wurde durch einen Import in imdas pro zügig vorangetrieben. Dazu wurde in Zusammenarbeit mit dem MusIS-Team eine Importmaske für imdas pro erstellt, für die die Altdaten noch aufbereitet und angepasst werden mussten. Importe von mehreren Tausend weiteren Daten wurden vorbereitet und werden voraussichtlich Anfang 2018 durchgeführt.

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 331 Datensätze in Excel-Datenblättern neu erfasst und 1.188 Datensätze in imdas pro übertragen.

#### 6.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

**Paläontologische Sammlung** (E. FREY): Nach der Umstrukturierung der Quartärsammlung konnte dort die digitale Erfassung der Objekte weitergeführt werden (D. SCHREIBER, C. WEBER). Dabei wurden weitere 280 Objekte in Excel dokumentiert. Bei der Inventur der Sammlung prätertiärer Invertebraten und der systematischen Sammlung (W. MUNK, S. STAUDT) wurden 32.422 Objekte erfasst und stehen für die Übernahme in die Arbeitsdatenbank und imdas pro zur Verfügung. Diese Arbeitsdatenbank mit 9.181 Datensätzen konnte unterdessen einer Revision unterzogen werden und liegt zunächst als Excel-Version vor (D. SCHREIBER). Darüber hinaus wurde damit begonnen, ältere Sammlungsdokumentationen (Karteikarten) aufzuarbeiten und die darin enthaltenen Informationen den entsprechenden Datensätzen beizufügen (C. FLEISSNER). Der Datenbestand in imdas pro liegt bei 9.073 Datensätzen und wurde ebenfalls einer Überarbeitung im Zuge der Vermögenbewertung unterzogen (D. SCHREIBER). Es wurden 7 Leihvorgänge mit 34 Objekten bearbeitet (W. MUNK, D. SCHREIBER). Insgesamt wurden 1.581 Datensätze neu erfasst.

Der langjährige geowissenschaftliche Präparator WOLFGANG MUNK trat am 1.4.2017 in den Ruhestand. Daraus resultierten sowohl personelle als auch räumliche Veränderungen. TIM NIGGEMEYER konnte als geowissenschaftlicher Präparator fest eingestellt werden. Das ehemalige Büro Munk (Raum 1.12) wird neu eingerichtet und zu einer weiteren Werkstatt umgestaltet, um die beengte Arbeitsplatzsituation zu entlasten.

Der Schwerpunkt der Arbeiten in der Geowissenschaftlichen Präparation (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, B. STÄBLEIN) lag auf dem Formen- und Modellbau sowie der Restaurierung von Sammlungsstücken für die beiden großen Sonderausstellungen „Amerika nach dem Eis“ und „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. Für die Ausstellung „Amerika nach dem Eis“ wurden Formen und Abgüsse der Stoßzähne für den dort gezeigten Schädel von *Mammuthus primigenius* hergestellt und montiert. Die originalen Stoßzähne wurden restauriert und in der Quartärsammlung verwahrt. Darüber hinaus wurde eine Rekonstruktion der Grabungssituation in Rancho La Brea/Kalifornien gebaut und eine frühzeitliche menschliche Fährte aus Cuatro Ciénegas/Mexiko dargestellt. Die aus Mexiko angelieferten Modelle eines *Stegomastodon* und eines *Glyptodon* mussten ausgebessert und aufgestellt werden (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, B. STÄBLEIN). Weitere Leihgaben und Fossilien aus der Quartärsammlung des SMNK wurden für die Ausstellung überarbeitet, gereinigt und konserviert. Zahlreiche Exponate für die Ausstellung „Amerika nach dem Eis“ wurden vorbereitet, montiert und für die Ausstellung aufgebaut. Ein Schädel eines *Alligator mississippiensis* wurde koloriert (B. STÄBLEIN). Nicht zuletzt wurde für diese Ausstellung zum ersten Mal eine Replik (Unterkiefer eines Pekaris) im 3-D-Druck-Verfahren hergestellt (S. STINNESBECK) und koloriert (B. STÄBLEIN).

Im Anschluss an den Aufbau der Ausstellung „Amerika nach dem Eis“ begannen die vorbereitenden Arbeiten für die Große Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“. Hierfür wurde das beeindruckende und noch mit dem Oberschädel verbundene Geweih eines Riesenhirsches *Megaloceros giganteus* aus der Quartärsammlung des SMNK aufwendig restauriert. Außerdem wurde eine Winterschlafhöhle für Murmeltiere gestaltet (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, B. STÄBLEIN), und Leihgaben wurden abgeholt.

Neben den Arbeiten für die Sonderausstellungen wurde ein 2016 gebogener Stoßzahn eines

*Mammuthus trogontherii* konserviert und montiert. Er wird nun in der Quartärsammlung des SMNK aufbewahrt. Eine im Besitz der Universität Tübingen befindliche, wertvolle historische Skelettmontage eines *Smilodon fatalis* wurde in Tübingen demontiert und am SMNK zu großen Teilen abgegossen. Dazu wurden zahlreiche Formen hergestellt, die sich nun zusammen mit den Abgüssen im Besitz des SMNK befinden (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, B. STÄBLEIN). Für die Ausstellung im Heid'schen Haus in Mauer bei Heidelberg wurde ein Abguss eines Schneidezahns des Flusspferdes *Hippopotamus amphibius* koloriert (B. STÄBLEIN). Außerdem wurden ein Skelett von *Australopithecus afarensis* sowie Abgüsse eines *Ludodactylus sibbicki* und eines *Protosaurus speneri* koloriert, die nun für Ausstellungen zur Verfügung stehen (B. STÄBLEIN).

## 6.2 Abteilung Biowissenschaften

### 6.2.1 Referat Botanik

**Gefäßpflanzen-Sammlung** (S. LANG): Im Gefäßpflanzenherbar wurde eine weitere größere Aufräumaktion durchgeführt. Alle Schränke wurden mit einem Sicherheitsstaubsauger durchgesaugt, der belastete Stäube ohne Staubaufwirbelung aufnehmen kann. Dazu wurden alle Schränke sukzessive geleert, die Belege vorsichtig entnommen und direkt nach dem Putzvorgang wieder an ihren ursprünglichen Aufbewahrungsort gebracht (A. FRICK, S. HELMICH, M. MAYER, K. SEEMAYER). Die Gänge wurden vollständig geräumt. Alle Schränke sind nun wieder frei zugänglich. Weiterhin wurde der Boden intensiv gereinigt. Nicht sortierte Belege wurden bis zur weiteren Bearbeitung geordnet in Kisten verpackt. Ebenso wurde der Vorraum gereinigt und weiter aufgeräumt (S. HELMICH, M. MAYER, K. SEEMAYER). Zahlreiche Herbarbelege der Sammlung GROSSMANN wurden aufgezogen (A. FRICK, S. HELMICH, M. MAYER, L. SCHMIDT, K. SEEMAYER). Es wurde eine Anfrage bearbeitet.

**Moos-Sammlung** (S. LANG): Das Moosherbar konnte einen bedeutenden Zugang an Moosen durch den Ankauf der Sammlung SIEGEL aus Dresden verbuchen. Die Sammlung enthält viele Belege aus Osteuropa und der Mongolei. Die Aufarbeitung der Moosproben aus dem Nachlass von G. PHILIPPI wurde weitergeführt, wobei bisher unbearbeitete Belege bestimmt,



Abbildung 38. Früh übt sich! Eine junge Forscherin beschäftigt sich eingehend mit den Spinnen aus dem Nationalpark Nordschwarzwald, die Dr. HUBERT HÖFER und Mitarbeiter am Tag der offenen Tür präsentieren.



Abbildung 39. Am Tag der offenen Tür stellen die Abteilungen ihre Arbeit vor – hier lernen Kinder das Grundschulprojekt „Tiere im Wald“ der Museumspädagogik kennen.



Abbildung 40. Eine Magazinführung mit ALBRECHT MANEGOLD zeigt einen Teil der zoologischen Schätze des Hauses am Tag der offenen Tür.





Abbildung 41. Majestätisch kommt sie daher – die Siedler-Säbelzahnkatze (*Smilodon populator*) aus Südamerika war die größte Katze aller Zeiten.



Abbildung 42. Stolz präsentieren die jungen Forscher vor der Megafauna Amerikas ihre „Diplome“, die ihnen von Direktor Prof. NORBERT LENZ und GISELA VON RENTELN, Geschäftsführerin der Sparkasse Karlsruhe, überreicht wurden. Mit dabei auch der Leiter des Referats Museumspädagogik, Dr. EDUARD HARMS, und die Gruppenbetreuerinnen CHRISTIANE UECKERDT und MARION BAUM.



etikettiert und in die Sammlung einsortiert wurden (M. AHRENS). Eine dem Museum überlassene Moosammlung mit Belegen aus der Slowakei und aus Tschechien wurde von M. AHRENS in das Moosherbar integriert (Überführung in neue Kapseln, Etikettierung, Nachbestimmung kritischer Belege). Außerdem hat M. AHRENS kritische und bisher unbestimmte Moosbelege aus dem Nachlass von G. LANG aufgearbeitet und zahlreiche Moosproben, die von A. HÖLZER in den letzten Jahrzehnten gesammelt wurden, bearbeitet und in das Herbar eingegliedert. Eine größere Anzahl von Proben aus Blockhalden im Nord-schwarzwald wurde aufgearbeitet (Bestimmung, Etikettierung, Überführung in die Sammlung; M. AHRENS). Insgesamt wurden 894 Datensätze neu erfasst. Es wurden zwei Anfragen bearbeitet.

**Flechten-Sammlung** (S. LANG): Eine größere Anzahl von Belegen der Gattung *Cladonia*, die auf Exkursionen im Berichtsjahr und in den vergangenen Jahren gesammelt wurden, wurde bearbeitet (Bestimmung, Etikettierung) und in die Flechten-Sammlung einsortiert (M. AHRENS). Es wurde ein Leihvorgang mit neun Belegen bearbeitet.

**Pilz-Sammlung** (M. SCHOLLER): Die Sammlung wurde um 931 Belege erweitert, darunter mehrere Typen. Die Gesamtzahl beträgt nun 72.960. Ein Großteil der Belege sind Rostpilze, die im Rahmen des Barcoding-Projekts GBOL II (Gehölzrostpilze) gesammelt oder von Sammlern von außerhalb zugeschickt und digitalisiert wurden. Belege von Echten Mehltaupilzen des *Phyllactinia fraxini*-Komplexes und Rostpilzen der Gattung *Coleosporium* wurden untersucht und in zwei internationalen Publikationen zitiert. Externe Wissenschaftler zitierten KR-Pilzbelege in sechs Publikationen, was die intensive Nutzung zeigt und damit die Bedeutung der Sammlung dokumentiert. Zahlreiche Belege aus den Drittmittelprojekten (KLIMOPASS, GBOL II, Pilzflora Wilder See) wurden sequenziert und ein Teil davon (Rostpilze) in die Datenbank eingepflegt.

Es wurden intensive technische Arbeiten im Herbarium durchgeführt. So wurden neue Schränke gekauft und viele noch nicht eingeordnete Belege in Kisten (Großpilze) und Mappen (Kleinpilze) verstaut; diese wurden neu etikettiert und schließlich in Schränke überführt (R. BUCHHEIT, A. SCHNAKENBERG, M. SCHOLLER, M. WIENERS). Ferner wurde die Sicherung der Großpilz-Kollektionen (stabilerer Plastiktüten und Einlagen, Zugabe von

Silikagel) fortgesetzt (B. FISCHER). Präpariert wurden Belege überwiegend durch C. BECHTOLD. Datenbankeingaben wurden innerhalb der Projekte vor allem durch M. WIENERS und A. SCHNEIDER vorgenommen, für sonstige Belege von A. SCHNAKENBERG (vor allem Sammlungen Dr. WOLFGANG BRANDENBURGER, DORIS LABER). Ferner wurde die nachträgliche Georeferenzierung von Funddaten fortgesetzt (GABI HOPF, M. KRAUT & M. SCHOLLER). Insgesamt wurden 1.181 Datensätze neu eingegeben. Die Gesamtzahl der Datensätze beträgt nun 43.623. Zahlreiche Anfragen wurden bearbeitet, ferner 9 Leihvorgänge mit 264 Belegen.

**Algen-Sammlung** (M. SCHOLLER): Die Bearbeitung von Rotalgen-Belegen der Gattung *Batrachospermum* durch Dr. WOLFGANG SCHÜTZ fand in einer Publikation ihren Abschluss. Die Sammlung wurde um zwei Belege erweitert. Zwei Anfragen wurden bearbeitet.

## 6.2.2 Referat Zoologie

**Wirbellosen-Sammlung** (H. HÖFER): Im Berichtszeitraum wurde die Sammlung der Spinnen durch neue Funde und durch Aufarbeitung bisher nicht bis zur Art bestimmten Materials durch T. BAUER, H. HÖFER und F. MEYER um 2.037 Belege erweitert, die Sammlung der Spinnentiere um 66 Belege. T. BAUER überprüfte mehr als 200 Art-identifikationen. S. BAYER arbeitete weiter an der Revision der Salticidengattung *Corythalia*. Das erste daraus resultierende Manuskript befand sich Ende des Jahres im abschließenden Review-Prozess. Acht designierte Typusexemplare sind in der SMNK-Sammlung hinterlegt, vier weitere wurden pflichtgemäß in der Sammlung des Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) in Manaus hinterlegt sowie weitere vier Typen in der Sammlung des Instituto Butantan in São Paulo, Brasilien. In Zusammenhang mit der Neubeschreibung einer in marokkanischen Wüsten lebenden Wolfspinnenart *Evipomma rechenbergi* durch BAYER et al. (2017) wurden 19 Typen (Holotypus, Paratypen) in der Sammlung des SMNK hinterlegt. Neu hinterlegt wurden weitere vier Holotypen und drei Paratypen südamerikanischer Spinnen aus früheren Aufsammlungen von H. HÖFER und M. VERHAAGH. Die Studiendaten zu Spinnen umfassten Ende 2017 insgesamt 45.337 Datensätze, wovon ein großer Teil auch bereits über GBIF (Global Biodiversity Information Facility) abfragbar ist.

In der Datenbank der Molluskenschalen wurden 186 Belegnummern neu erfasst, davon 39 Belege einheimischer Clausiliidae (Schließmundschnecken), die Herr OTTO ECKERT als erstes Konvolut seiner privaten Sammlung dem SMNK übergeben hat. Für bei der Sichtung der in Bad Wildbad ausgelagerten historischen Sammlung gefundene Belege wurden 151 Datensätze neu angelegt. Die Sichtung, teilweise Neuordnung, Datenerfassung inkl. Bewertung sowie die Vorbereitung der Sammlung für den Umzug in ein neues Außendepot wird seit August 2017 von der dafür befristet eingestellten Technischen Assistentin für Naturkundliche Museen und Forschungsinstitute E. NGUYEN engagiert betrieben. Die Datenbank umfasst inzwischen 9.378 Datensätze, wovon bereits 3.042 von ihr bearbeitet wurden.

Aus der historischen Sammlung der Copepoda (KIEFER-Sammlung) wurden aus einer Syntypenserie ein Lectotypus designiert (GÓMEZ et al. 2017). Außerdem wurde ein Holotypus und ein Paratypus einer im Grundwasser von Burghausen (Bayern) gesammelten Copepoden-Art (GAVIRIA & DEFAYE 2017) in der Sammlung hinterlegt. Im Zuge der Digitalisierung wurden insgesamt 5.065 Datensätze neu erfasst, sodass die zoologischen (Wirbellosen-)Datenbanken Ende 2017 114.461 Datensätze umfassten. Insgesamt wurden 7 Leihvorgänge mit 214 Belegen bearbeitet.

**Wirbeltier-Sammlung** (A. MANEGOLD): Im Berichtszeitraum wurden unter Einsatz der florierenden Speckkäferzucht über 200 Schädel- und Skelettpräparate von Vögeln und Säugetieren angefertigt. Dadurch wurde die osteologische Vergleichssammlung des SMNK um Präparate von 108 Vogelarten aus 42 Familien und 14 Säugerarten aus 11 Familien erweitert. Ein wesentlicher Schritt der Skelettpräparation – die Entfettung der Knochen – ist noch nicht befriedigend gelöst, sodass das SMNK vor allem bei der Entfettung großer Knochen und Schädel auf externe Dienstleister angewiesen bleibt. Im Berichtsjahr erhielt das SMNK nach einjähriger Bearbeitungszeit die perfekt gereinigten und entfetteten Schädel von zwei Watussirindern (*Bos primigenius taurus*) aus der Zucht des Karlsruher Zoos zurück, weitere Bearbeitungsaufträge wurden erteilt (DOMINIK JANUSCHKOWETZ). Die Wiederinbetriebnahme des Lastenaufzugs im Außendepot Bad Wildbad ermöglichte die sukzessive Rückführung der dorthin ausgelagerten

Sammlung von Säugetierbälgen. Damit ist nach knapp 10 Jahren u.a. die von H. KNIPPER und TH. ANDERSEN Anfang der 1960er Jahre angelegte Sammlung ostafrikanischer Kleinsäuger wieder für die Forschung zugänglich. Parallel dazu erfuhr die Kleinsäugersammlung weiteren Zuwachs: Eine kleine Balgserie wurde von H. BRÜNNER für das SMNK präpariert und von MANFRED TEMME eine Balgsammlung südostasiatischer und nordamerikanischer Kleinsäuger angekauft, die den vorhandenen Sammlungsbestand hervorragend ergänzt. Die Sammlung einheimischer Fledermäuse wurde um 358 Exemplare von 16 Arten bereichert, wobei die Arten Großes Mausohr (*Myotis myotis*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) mit 34 % bzw. 31 % besonders stark vertreten sind. Aktuell umfasst die Sammlung 8.575 Belege einheimischer Fledermäuse in 23 Arten (U. HÄUSSLER). Für die kommende Große Landesausstellung (GLA) wurden Schaupräparate von Murmeltieren (*Marmota marmota*), Moorschneehühnern (*Lagopus lagopus*), Schneehase (*Lepus timidus*) und Ziesel (*Spermophilus citellus*) erworben bzw. angefertigt (MATTHIAS STUDE). Der freundlichen Unterstützung der Wilhelma Stuttgart verdankt das SMNK u.a. den Zugang eines Brillenbären (*Tremarctos ornatus*) und eines Kleinen Kudus (*Tragelaphus imberbis*), die beide für die Schausammlung infrage kommen, aber bis zur Präparation noch in der Tiefkühlzelle aufbewahrt werden. In enger Kooperation mit dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (ALEXANDER KUPFER) und unterstützt von zahlreichen freiwilligen Helfern wurden die 2016 in den Baggerseen nördlich von Karlsruhe gesammelten Kaulquappen des Nordamerikanischen Ochsenfrosches (*Rana catesbeiana*) gemessen, gewogen und einer Altersklasse zugeordnet (L. KASTNER, F. MEYER, K. SEEMAYER u.a.). Anschließend wurden einige als Belege für die Sammlung fixiert. Knapp 1.100 Datensätze wurden von K. SEEMAYER in imdas pro eingepflegt, sodass inzwischen die in den 1980er Jahren angelegten Zettelkataloge der verschiedenen Teile der Wirbeltiersammlung komplett digital erfasst sind. Mit dem Import von 5.009 Datensätzen zu Kleinsäugetern nach Diversity Workbench (DWB) durch F. RAUB und NICOLE WIRTH wurde der langfristig für den gesamten Sammlungsbestand der Wirbeltierzoologie anstehende Wechsel des Datenbanksystems eingeleitet. Insgesamt sind 1.211 Datensätze neu erfasst worden. Es wurden 19 Leihvorgänge mit 51 Belegen bearbeitet.

### 6.2.3 Referat Entomologie

**Schmetterlings-Sammlung** (R. TRUSCH): Die Arbeiten an der Hauptsammlung Psychidae (Sackträger) wurden weitestgehend abgeschlossen. Hierfür wurden die restlichen Falter dieser Familie aus allen Einzelsammlungen extrahiert, zu einem erheblichen Teil umgenadelt und auf Mikrolepidopterenklötzchen gesetzt. Für das Einsortieren in die Hauptsammlung hat W. ARNSCHEID alle Exemplare nachbestimmt und gemäß der aktuellen Systematik und Nomenklatur eingeordnet. Damit ist das Vorhaben, im Laufe der beiden Jahre 2017 und 2018 die Psychidae aus den restlichen Einzelsammlungen zu integrieren, weiter planmäßig vorangegangen. Alle Arbeiten hierfür wurden wie auch in den Vorjahren durch unseren ehrenamtlichen Mitarbeiter W. ARNSCHEID ausgeführt, unterstützt von M. FALKENBERG.

Die umfangreichen Arbeiten zum Aufstellen der Hauptsammlung Geometridae wurden mit der Bearbeitung der Ennominae-Gattungen *Lhommeia*, *Zamarada*, *Coenina*, *Acanthovalva*, *Narraga*, *Heliomata*, *Isturgia*, *Itame* und *Neognopharmia* auch 2017 fortgesetzt. Aus 118 Einzelsammlungen wurden die Vertreter dieser Gattungen herausgezogen, mit Ex-coll-Etiketten versehen, geografisch sortiert und in neue Insektenkästen gesteckt (IGOR KOSTJUK, Unterstützung durch M. FALKENBERG). Der Umfang der Hauptsammlung Geometridae stieg nach diesem Arbeitsjahr auf 218 perfekt sortierte Kästen.

Das Aufstellen der Familie Gelechiidae (Palpenmotten) für die Hauptsammlung Mikrolepidoptera wurde im Berichtsjahr begonnen, die Arbeiten sind auf drei Jahre angelegt. Bei den Palpenmotten besitzt das SMNK historisches Material von weltweitem Interesse. Im Berichtsjahr erfolgte die Bearbeitung der Unterfamilien Apatetrinae (Gattungen *Dactylotula*, *Apatetris*, *Catatinagma*, *Metanarsia* und *Chrysoesthia*) und Anomologinae (Gattungen *Ptocheuusa*, *Epidola*, *Psammatocrita*, *Sclerocecis*, *Oecocecis*, *Vadenia*, *Amblypalpis*, *Parapodia*, *Paranarsia*, *Megacraspedus*, *Caulastrocecis*, *Aristotelia*, *Dirhinosisia*, *Pragmatodes*, *Leuronoma*, *Metzneria*, *Isophrictis*, *Monochroa*, *Ivanauskiella*, *Atremaea*, *Pyncostola*, *Xystophora*, *Apodia*, *Argolamprotes*,

*Eulamprotes*, *Ornativava*, *Gladiovalva*, *Deltophora*, *Spiniphallellus* und *Bryotropha*). Durchgeführt wurde diese komplizierte Arbeit von OLEKSY BIDZILIA, einem ausgewiesenen Fachmann dieser Schmetterlingsfamilie, welcher die Hauptsammlung damit um 24 neu aufgestellte System-Insektenkästen bereicherte.

Unser ehrenamtlicher Mitarbeiter B. SCHULZE hat die mehr als 2.000 Falter der Peru-Ausbeute von 2016 (E-Lep 323) präpariert und etikettiert. Von den Peru-Ausbeuten seit 2014 sowie den alten Aufsammlungen aus den 1980er Jahren (M. VERHAAGH et al.) wurden die Tagfalter (Rhopalocera und Hesperidae), Teile der Bärenspinner (Erebidae, Arctiinae) und die Schwärmer (Sphingidae) für eine wissenschaftliche Bearbeitung vorsortiert (M. FALKENBERG). Ferner wurde begonnen, die Gattung *Morpho* in einer Hauptsammlung aufzustellen (MICHAEL SCHLEMM).

Es wurden 15 Leihvorgänge mit 481 Belegen bearbeitet.

**Käfer-Sammlung und weitere** (A. RIEDEL): Insgesamt wurden 543 Datensätze für in der Sammlung vorhandene Arten neu erfasst (130 Heteroptera, 93 Diptera, 320 Coleoptera). Es wurden 16 Leihvorgänge mit 1.032 Belegen bearbeitet.

Bei den Käfern konzentrierten sich Arbeiten auf das Einsortieren hinzukommender Arten der Carabidae, Scarabaeidae, Bupestridae und Tenebrionidae. Ferner wurden die Sammlungen der Wanzen (Heteroptera) sowie der Fliegen und Mücken (Diptera) durch Einsortieren und Erfassen weiterer Exemplare erweitert.

**Hautflügler-Sammlung** (M. VERHAAGH): W. HÖHNER überführte weitere Ameisenpräparate aus früheren Ankäufen in die Hauptsammlung ebenso wie die Wildbienen-Aufsammlungen von JULIAN FRICKE aus den Jahren 2012 bis 2014 (1.644 Ex.) und erfasste die entsprechende Zahl von Objekt-Datensätzen als Excel-Tabelle für den Import in die Datenbank Diversity Workbench. Von D. WARZECHA wurden im Zusammenhang mit ihren Untersuchungen über die Wildbienenfauna Karlsruhes 2.100 Datensätze neu erfasst. Es wurden 2 Leihvorgänge mit 20 Belegen bearbeitet.

## 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
FALK, D. & BORDY, E. (eigene Aufsammlung)	Südafrika; Straßenaufschluss: R323, 1,5 km südlich Laingsburg, Western Cape, Republik Südafrika, S 33°15'05.48", E 20°53'55.37"; Dwyka Gruppe, Karbon; Petrographische Sammlung	Tillit	3
FALK, D. (eigene Aufsammlung)	Südafrika, Bucht- und Strandsand, diverse Lokalitäten; Petrographische Sammlung	diverse Sandproben	3
FALK, D. (eigene Aufsammlung)	Russische Föderation – Tatarstan; diverse Lokalitäten; Petrographische Sammlung	diverse Gesteinsproben	5
FUHR, M. (eigene Aufsammlung)	Kroatien, Abbau in Steinbruch 2 km südwestlich von Donji Karin; Petrographische Sammlung	Mudstone mit Spurenfossilien	2
HÖFER, H. (eigene Aufsammlung)	Frankreich, Etang de Lers, 42°48'27" N, 01°22'40" E; 1264 Hm; Petrographische Sammlung	Lherzolith, pyroxenreicher Peridotit	3
HOHL, J. L. (Schenkung)	Elsass, Frankreich; Mineralogische Sammlung	diverse Mineralien	4
HOLZACK, K. (Schenkung)	Grube Königswarth; Mineralogische Sammlung	diverse Mineralien	640
HÖLZER, A. (Schenkung)	diverse Fundorte; Mineralogische Sammlung	diverse	35
LEHEN, S. (Schenkung)	Leopoldshafen, Kiesgrube Mittelgrund; Mineralogische Sammlung	Geröllachate	110
MUNK, W. (Schenkung)	Fleimser Tal; Castello di Fiemme Gips im Grödner Sandstein; Mineralogische Sammlung	aus Gips geschnittene Dose (Lämmer)	1
SCHOLLER, M. (Schenkung)	Mineralogische Sammlung	diverse Mineralien	17
SCHOLLER, M. (Schenkung)	Italien, Brescia, Gardasee, Sirmione Nordspitze, unterhalb Castello di Arco Burg mit Burgruine, am Jamaika Beach; Petrographische Sammlung	Mudstone, mit Lamination	2
SCHULZ, W. (Schenkung)	Deutschland, Kiesgrube Kobrow (Mecklenburg-Vorpommern), heute: KGS Kiesgewinnungs GmbH Sternberg; Oligozän; Petrographische Sammlung	„Sternberger Kuchen“, karbonatischer Feinsand- und Siltstein, z.T. mit Fossilführung	4
VERHAAGH, M. (Schenkung)	Immenstadt Baden-Württemberg und Berg Mittag Allgäu; Petrographische Sammlung	Konglomerat (Nagelfluh)	1
WURSTER, W. (Schenkung)	Neuenbürg; Mineralogische Sammlung	keltische Schlacke	1
WURSTER, W. (Schenkung)	Populonia, Italien, Große Reutebachtal-Klinge; Mineralogische Sammlung	Baryt	5
Summe			836



Abbildung 43. Kommt ein Bison geflogen! Wie alle großen Objekte musste auch das Skelett eines Amerikanischen Bisons (*Bison bison*) aus dem Naturhistorischen Museum Basel mithilfe eines Krans ins Museum befördert werden. TIM NIGGEMEYER, SARAH STINNESBECK und ROLAND WENRICH bugsieren die Kiste vorsichtig durch die Balkontür.



Abbildung 44. Knochenarbeit – SARAH STINNESBECK legt die einzelnen Teile der Skelettnachbildung eines *Stegomastodons* für den Aufbau zurecht.



Abbildung 45. Mega-Puzzle in 3D! DIETER SCHREIBER und SARAH STINNESBECK setzen das *Stegomastodon* zusammen, UTE GEBHARDT verfolgt das Geschehen.



Abbildung 46. Nach der vorsichtigen Öffnung der Transportkiste prüfen SARAH STINNESBECK und DIETER SCHREIBER die wertvolle Fracht – alles ok!



Abbildung 47. Zahlreiche Helfer beim Aufbau der Sonderausstellung: Behutsam werden die Objekte an ihren Platz gebracht und dort fixiert.



Abbildung 48. Die geologische Präparatorin CHRISTIANE BIRNBAUM legt letzte Hand an beim Aufbau des Schädels eines Wollhaarmammut, einem der beeindruckenden Vertreter der Megafauna.



## 7.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 27. Sammlungszugänge Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
HOLZACK, K. (Schenkung)	diverse Fundorte	diverse Fossilien	12
LEHEN, S. (Schenkung)	Leopoldshafen, Baggersee Mittelgrund	diverse Mammalia	16
Summe			28

## 7.2 Abteilung Biowissenschaften

### 7.2.1 Referat Botanik

Tabelle 28. Sammlungszugänge Referat Botanik

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
AHRENS, M., HELMICH, S., KRAUT, M. & LANG, S. (eigene Aufsammlung)	Hardtwald am Karlsruher Schloss	Leber- und Laubmoose	5
AHRENS, M. & LANG, S. (eigene Aufsammlung)	Seebach-Seibelseckle (Nordschwarzwald)	Leber- und Laubmoose, Flechten	90
AHRENS, M. & LANG, S. (eigene Aufsammlung)	Bad Wildbad	Leber- und Laubmoose, Flechten	25
AHRENS, M. (eigene Auf- sammlung)	Baden-Württemberg	Flechten	30
BIERSCHENK, K. (Schenkung)	Alpenraum, Südwestdeutschland	Leber- und Laubmoose, Flechten	610 (370 Moo- se, 240 Flech- ten) sowie 400 Nasspräparate von Laubmoos- Sporophyten
BRAUN, U. (Schenkung)	weltweit	Pflanzenparasitische Kleinpilze weltweit (Fungi Selecti Exsiccati)	20
BRODTBECK, T. (Schenkung)	Schweiz	Rostpilze	5
DIETRICH, W. (Ankauf)	Sachsen	Rostpilze	6
FISCHER, B. (Schenkung)	Karlsruhe	Großpilze	20
FÖRSCHLER, M. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Großpilze Sammlung Dr. KARL BIERSCHENK	28
GEIGER, R. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Großpilze	14
HARRE, J. (Schenkung)	Ostdeutschland	diverse Pilzgruppen Herbarium Prof. H. KREISEL	175

Fortsetzung Tabelle 28.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
HINRICHS-BERGER, J. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Brandpilze	4
HÖFER, H. (Schenkung)	Kroatien	Grünalge (Acetabularia)	1
JAGE, H. (Ankauf)	Ostdeutschland	Rostpilze	1
KUMMER, V. (Ankauf)	Österreich, Deutschland, La Palma	Rostpilze	23
LABER, D. (Schenkung)	S-Schwarzwald	Großpilze	61
LUTZ, M. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Rostpilze	2
MIGGEL, B. (Schenkung)	N-Schwarzwald	Großpilze	140
MORGNER, C. (Schenkung)	Sachsen	Rostpilze	1
PLIENINGER, W. (Schenkung)	Neckargebiet	Leber- und Laubmoose, Flechten	50 (46 Moose, 4 Flechten)
POPA, F. (Schenkung)	N-Schwarzwald	Groß- und Kleinpilze	17
RICHTER, U. (Schenkung)	Ostdeutschland	Rostpilz	1
SCHMIDT, A. (Schenkung)	Norddeutschland	Rostpilze	9
SCHOLLER, M. (eigene Aufsammlung)	Bayern	Grünalge (Trentepohlia)	1
SCHOLLER, M. (eigene Aufsammlung)	Deutschland, Iran	Flechten	5
SCHOLLER, M., BUCHHEIT, R. & WIENERS, M. (eigene Aufsammlung)	Deutschland, Österreich, Italien	alle Pilzgruppen, mehrheitlich Rostpilze	275
SIEGEL, M. (Ankauf)	Europa	Leber- und Laubmoose	1.940
STADLER, M. (Schenkung)	weltweit	Xylariaceae (Epitypen)	4
STAUB, H. (Schenkung)	Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz	Groß- und Kleinpilze	75
THIEL, H. (Ankauf)	Deutschland	Rostpilze	18
WOERLY, B. (Schenkung)	N-Schwarzwald	Schleimpilze	28
ZANDER, M. (Ankauf)	Italien	Rostpilze	4
Summe			4.088

## 7.2.2 Referat Zoologie

Tabelle 29. Sammlungszugänge Referat Zoologie

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
BRAUN, M. (eigene Aufsammlung)	Baden-Württemberg (B.-W.)	Fledermäuse	358
ECKERT, O. (Schenkung)	B.-W. und Bayern	Schneckenschalen	39
Ehrenamtliche Taucher des Badischen Tauchsportverbandes e.V. (BTSV); DANIEL HOFFMANN – Büro für ökologische Fachgutachten; Limnologische AG (eigene Aufsammlung)	B.-W.	Entwicklungsstadien des Ochsenfrosches ( <i>Rana catesbeiana</i> )	10.900
Fachhandel (Kauf)	divers	Säugetiere und Vögel	8
FOELIX, R. (Schenkung)	Marokko	Spinnen (Typusmaterial)	19
GAVIRIA MELO, S. (Schenkung)	Bayern	Ruderfußkrebse (Typusmaterial)	2
HÖFER, H. und Mitarbeiter (eigene Aufsammlung)	B.-W.	Spinnentiere	127
HÖFER, H. und Mitarbeiter	weltweit; Erfassung unbestimmten Materials	Spinnentiere	1.848
Privatpersonen aus Karlsruhe und Umgebung (Schenkung)	B.-W.	Amphibien, Reptilien, Säugetiere und Vögel	64
Privatpersonen aus Karlsruhe und Umgebung (Schenkung)	divers	Reptilien, Säugetiere und Vögel	37
Regierungspräsidium Karlsruhe (Schenkung)	B.-W.	Biber ( <i>Castor fiber</i> )	4
TEMME, M. (Kauf)	Asien, Nordamerika	Säugetierbälge	270
Tiergarten Nürnberg (Schenkung)	Zootierhaltung	Europäisches Ziesel ( <i>Spermophilus citellus</i> )	1
Vivarium SMNK	Zootierhaltung	Reptilien	5
Wilhelma Stuttgart (Schenkung)	Zootierhaltung	Reptilien, Säugetiere und Vögel	79

Fortsetzung Tabelle 29.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
Zoo Landau (Schenkung)	Zootierhaltung	Eier des Afrikanischen Löfflers ( <i>Platalea alba</i> )	4
Summe			13.765

### 7.2.3 Referat Entomologie

Tabelle 30. Sammlungszugänge Referat Entomologie

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
DÜLL, R. (Schenkung)	Bayern	Lepidoptera (E-Lep. 333)	83
ECKWEILER, W. (Schenkung)	paläarktische Lycaenidae	Lepidoptera, Lycaenidae (E-Lep. 280) Nachtrag	11.587
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R. (eigene Auf- sammlung)	Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Kroatien, Ungarn	Lepidoptera (E-Lep. 328)	543
FRANKE, U. (Schenkung)	überwiegend Deutschland	Insecta varia: 102 Käfer, 18 Schmetterlinge, 65 andere (E-Col-75)	185
GAUKLER, G. (Schenkung)	Bayern, Tirol	Lepidoptera (E-Lep. 332)	309
KIEFER, E. J. (SCHENKUNG)	Heidelberg, Deutschland	Diptera, Syrphidae (E-Col-73)	2.916
KÜHN, A. (Schenkung)	Costa Rica, Chile	Lepidoptera (E-Lep. 327)	954
MEIER, M. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Lepidoptera (E-Lep. 334)	1.250
MEINEKE, J.-U. (Schenkung)	Europa, Nordafrika	Lepidoptera (E-Lep. 231) Nachtrag	5.000
RIEDEL, A. (eigene Auf- sammlung)	Papua-Neuguinea	Coleoptera	5.000
ROPPEL, J. (SCHENKUNG)	weltweit	Coleoptera (E-Col-74)	3.089
SCHÖNBORN, K. (Schenkung)	Braunschweig und Umgebung	Lepidoptera (E-Lep. 331)	713
SCHURIAN, K. (Schenkung)	Paläarktis	Lepidoptera (E-Lep. 325) Nachtrag	18.000
VARGA, Z. (Ankauf)	paläarktische Noctuidae	Lepidoptera (E-Lep. 346)	6.656
WALTER, A. (Schenkung)	Baden-Württemberg, Frankreich	Lepidoptera (E-Lep. 329)	8.298
WARZECHA, D. (eigene Auf- sammlung)	Karlsruhe, Baden-Württemberg, Deutschland	Hymenoptera, Apidae	2.100
Summe			66.683





Abbildung 49. Wie täuschend echt und fast lebendig wirkt die von der Firma Quagga (Barcelona, Spanien) eigens für die Sonderausstellung angefertigte Rekonstruktion des Shasta-Bodenfaultiers (*Nothrotheriops shastensis*).



Abbildung 50. Für die Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ rekonstruiert die geowissenschaftliche Präparatorin CHRISTIANE BIRNBAUM die Fundumstände an der weltbekannten Fossilagerstätte Rancho La Brea in Los Angeles. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 51. Letzte Handgriffe für die Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ – TIM NIGGEMEYER beim Einrichten der Vitrinen. – Foto: U. GEBHARDT.

Abbildung 52. Knochen und Steinwerkzeuge – bei der Vorführung von RUDOLF WALTER konnte man am Aktionstag zur Sonderausstellung „Amerika nach dem Eis“ Urgeschichte hautnah erleben.



Abbildung 53. „Giganten des letzten Eiszeitalters“ hieß einer der drei Kinderkurse, die zur Sonderausstellung angeboten wurden. TILL KIRSTEIN und DANA GRAULICH, wissenschaftliche Volontäre in der Museumspädagogik, bringen den Kindern die Megafauna nahe.



Abbildung 54. Staunend stehen die Besucher vor der riesigen Baumscheibe eines Küstenmammutbaums (*Sequoia sempervirens*) in der Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“. Sie ist ein eindrucksvolles Beispiel für stabile Konstruktionen in der Natur.



## 8 Vorträge und Tagungen

### 8.1 Nicht-öffentliche Veranstaltungen

Tabelle 31. Nicht-öffentliche Veranstaltungen

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
FALK, D.	Regionalgeologie Bad Wildbad, Exkursion für Praktikanten, Hospitanten und Museumsmitarbeiter	10.04., 30.04., 30.11.
FALK, D.	Kurzführung durch das SMNK, Alumnitreffen der TU Bergakademie Freiberg	11.05.
FALK, D., FLEISSNER, C. & SCHREIBER, D.	Grundlegende Funktionen und Einweisung am Keyence Mikroskop für Museumsmitarbeiter	18.12.
FALK, D., SCHREIBER, D. & STINNESBECK, S.	Führung durch die Quartärsammlung, Ferienaktion „Große Tiere im Museum“ der Museumspädagogik für Kinder von 6-10 Jahre	05.09.
FALKENBERG, M.	Die Tücken des Sesiidae-Nachweises mit Pheromonen – Vortrag Entomologische Jugend AG	24.03.
FREY, E.	Die Arbeit eines Paläontologen – Vortrag mit Führung für Tschira-Jugendakademie	14.03.
FREY, E.	Amerika nach dem Eis, Führung für den Rotary-Club	26.10.
FREY, E. & LENZ, N.	Amerika nach dem Eis, Kollegenführung für Landesmuseen	25.09.
FUHRMANN, A.	Führung durch die Mineralogische Sammlung und den Mineraliensaal für die Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie (VFMG) Ulm	17.10.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung beim Neujahrsempfang des Fördervereins	18.01.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Sponsorenführung	21.01.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Juristinnen und Juristen der Steuerverwaltung des Landes Baden-Württemberg	25.01.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Teilnehmer des Workshops Naturpädagogik des Naturschutzzentrums Rappenwört	31.01.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für die Stiftung Hirsch	04.02.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Pro Stuttgart e.V.	09.05.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Regierungspräsidenten der Länder	18.05.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Studierende der Universität Landau	19.05.
GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Studierende des KIT	09.06.
HÖFER, H.	Museum als Klimaort, Führung für Studenten des KIT	26.05.
HÖFER, H.	Einheimische Spinnen, Seminar an Grundschule	29.06.
HÖFER, H.	Einheimische Spinnen beobachten und sammeln, Exkursion für Grundschüler	07.07.
HÖFER, H.	Spinnen, Seminar für Schüler am Museum	10.07.
HÖFER, H.	Spinnen, Seminar für Schüler am Museum	29.11.
HÖFER, H. & MANEGOLD, A.	Führung durch Depoträume der zoologischen Sammlungen für das Kuratorium des Fördervereins	19.10.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Forschungstauchgruppe Karlsruhe	10.01.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für den Förderverein	18.01.

## Fortsetzung Tabelle 31.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
KIRCHHAUSER, J.	Sponsorenführung durch das Vivarium	21.01.
KIRCHHAUSER, J.	Sponsorenführung durch das Vivarium	25.01.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für „Wissenschaft kontrovers“	15.02.
KIRCHHAUSER, J.	Korallenhaltung im Aquarium, Führung für „Wissenschaft kontrovers“	15.02.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für Tierpaten	22.02.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für Heimerzieher	07.03.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Mitarbeiter des Zoo Karlsruhe	15.03.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Mitarbeiter des Zoo Karlsruhe	22.03.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für den Aquarienverein Bretzfeld	25.03.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Tauchsportgemeinschaft (TSG) Illertissen	02.04.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Internationale Regenbogenfisch-Gruppe	29.04.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für HEIKO SINGER	05.05.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Firma Hottonia Darmstadt	20.05.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für die Fremdenführer der Stadt Karlsruhe	01.06.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für die Mitarbeiter der Firma Siemens	24.06.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Steuerkanzlei Kloss	28.06.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für Hai-Paten	30.06.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Firma Petermann	02.07.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für den Meerwasserstammtisch Senden	08.07.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für die Referendare von Vermögen und Bau	20.07.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für den Aquarien- und Terrarienverein Mössingen	22.07.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für die Volontäre SMNK	21.08.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für den Architektenverband Heidelberg	15.09.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für den Zahnarztverband Pforzheim	23.09.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Vivarienkunde (DGHT) Winterthur	23.09.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Aufseher der Firma Strube	10.10.
KIRCHHAUSER, J.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für den Verband Deutscher Sporttaucher e.V. (VDST)	18.11.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Gesellschaft für Meeresaquaristik Ulm	19.11.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für den Meerwasserstammtisch Karlsruhe	24.11.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für HERBERT DIELMANN	12.12.
KIRCHHAUSER, J.	Führung durch das Vivarium für die Firma Kunststoffhandel Karlsruhe (KHK)	15.12.
SCHREIBER, D.	Führung durch die Quartärsammlung mit Schwerpunkt Sammlung Mauer, Führung für Verein <i>Homo heidelbergensis</i> von Mauer e.V.	02.07.
SCHREIBER, D.	Führung zur Lokalität Mauer (Heid'sches Haus und Sandgrube Grafenrain), Paläontologie und Geologie der Fundstelle, Exkursion für Studenten der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH)	09.09.





Abbildung 55. Die Lebend-Lichtfallen müssen sehr früh am Morgen geleert werden, bevor sie von der Sonne erreicht werden. Dies bringt oft nur 2-3 Stunden Schlaf auf den Feldexkursionen mit sich. Im Bild die Arbeit in der Federgras-Puszta in Ungarn. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 56. Das Spannen kleiner Falter bereits auf der Exkursion ist inzwischen eine von uns häufig angewandte Methode. So müssen die Tiere nicht später aufgeweicht werden, was ihren Erhaltungszustand, auch hinsichtlich der DNA, im Vergleich zur früher angewandten Methodik deutlich verbessert. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 57. Der Techniker der Entomologie M. FALKENBERG beim Einsatz für das Purpurweiden-Jungfernkinder (*Boudinotiana touranginii*). Die Handhabung des langen Netzes verlangt einige Übung. – Foto: R. TRUSCH.





Abbildung 58. Arbeiterin der Asiatischen Hornisse (*Vespa velutina* var. *nigrithorax*) vom Parkplatz der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Auffällig sind die gelben Fußglieder. – Foto: K. GRABOW.



Abbildung 59. Nest der Asiatischen Hornisse *Vespa velutina* var. *nigrithorax* Anfang November 2017 am Haydnplatz, Weststadt Karlsruhe, in 8-9 m Höhe in einem Trompetenbaum (*Catalpa bignonioides*). Auf der linken Seite befindet sich die runde Nestöffnung. – Foto: K. GRABOW.



Abbildung 60. Die temporäre Sondervitrine im Lichthof des SMNK zeigt (links) das mit 19 Waben ungewöhnlich große Nest einer einheimischen Hornisse (*Vespa crabro*) aus Viernheim (leg. HANS BUGERT 2.12.2014) sowie (rechts) das Gründungs- und Filialnest der Asiatischen Hornisse (*Vespa velutina* var. *nigrithorax*) aus Karlsruhe Neureut-Heide (Gründungsnest (klein) aus Heizungskeller, leg. FRITZ G. STRING 6.2.2017; Filialnest (groß) aus der Krone einer Kiefer, leg. JÖRG FERDINI 14.1.2017).

Fortsetzung Tabelle 31.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
SCHREIBER, D.	Führung durch die Quartärsammlung, speziell Sammlung Mauer, für das Institut für nukleare Entsorgung, Campus Nord, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	27.09.
TRUSCH, R.	Führung durch das Insektenmagazin für die Gemeinschaft Iglauer Sprachinsel, Schönbrunn	21.06.
TRUSCH, R. & FALKENBERG, M.	Gemeinschaftsexkursion mit dem Thüringer Entomologenverband in die Rhön	30.06. bis 03.07.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Mitglieder des Vereins „Pro Stuttgart e.V.“	09.05.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion – Vorbild Natur, Führung für Stuttgarter Museums-Blogger	15.07.
VERHAAGH, M. & GUDER, P.	Form und Funktion – Vorbild Natur und hinter den Kulissen des Vivariums, Führung für junge Juristen und Juristinnen der Steuerverwaltung Baden-Württemberg	25.01.
VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Form und Funktion – Vorbild Natur und Welt der Insekten, Führung für Sammlungsspendler	14.10.
WIENERS, M.	Die Zitronengelbe Tramete Veranstaltungsreihe der Arbeitsgruppe Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe (PiNK), Karlsruhe	03.04.

## 8.2 Externe Vorträge und Tagungsbeiträge

### Vorträge

Tabelle 32. Externe Vorträge und Tagungsbeiträge

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
DE KLERK, P.	Comprehending arctic ice-wedge polygon mires using short-distance high resolution palaeoecological research	27. Jahrestreffen des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, Göttingen	29.09. bis 01.10.
ECK, K., FREY, E. & STINNESBECK, W.	Results of a scientific excavation in the clay pit „Unterfeld“ (Early Oligocene) at Rauenberg (Germany) – new taphonomical & palaeoecological data	European Association of Vertebrate Palaeontologists, München	03.08.
FALK, D., GRAULICH, D., HUG, S., KIRSTEIN, T. & PRIM, A. K.	BarCamp-Beitrag: Verbindung von Kunst- und Naturwissenschaft in Museen und auf Tagungen (Workshop)	Bundesvolontärstagung, Berlin, Technisches Museum	02.03. bis 05.03.
FALK, D., MARCHETTI, L. & WINGS, O.	The Early Permian ichnofossil assemblage of Bromacker Quarry (Thuringia, Germany)	88. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster und LWL Museum für Naturkunde, Münster	26.03. bis 30.03.
FALK, D., SCHNEIDER, J. W. & GEBHARDT, U.	Von Fächer- bis Playafazies – über Permische Ablagerungen & Ökosysteme des Hornburger Sattels in Sachsen-Anhalt	Karlsruher Geowissenschaftliches Treffen, Karlsruhe	13.06.
FALK, D., SCHNEIDER, J. W., GEBHARDT, U. & WALTER, H.	The ichnofauna of a singular Middle to Late Permian Playa Lake in Europe (Upper Hornburg Fm., Saxony-Anhalt, Germany)	2nd International Conference of Continental Ichnology, Cape Town and West Coast, South Africa	01.10. bis 04.10.

## Fortsetzung Tabelle 32.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
FALK, D., WINGS, O. & GEBHARDT, U.	Current insights into a full terrestrial Lower Permian ecosystem (Tambach Formation, Thuringia, Germany)	Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting 2017 and 4 <sup>th</sup> All-Russian Conference "Upper Palaeozoic Russia", Kazan, Russland	19.09. bis 23.09.
FREY, E.	Wieviel Affe steckt in uns? Die Evolution des Menschen	Reuchlin-Gymnasium Pforzheim	18.01.
FREY, E.	Flugsaurier – Hightech im Erdmittelalter	Evangelisches Gemeindehaus Hochstetten	03.05.
FREY, E.	Form, Funktion, Evolution	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	16.05.
FREY, E.	Drachen und Saurier	Kleine Kunsthalle, Karlsruhe	08.06.
FREY, E.	Flugsaurier – Hightech im Erdmittelalter	Institut für Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau (ITFT), Universität Stuttgart	19.06.
FREY, E.	Lebenskünstler Bär	Feriensommer, Nagold	22.08.
FREY, E.	Forschungsabenteuer in Mexiko	Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e.V. (VFMG), Günzburg	11.10.
FREY, E.	Forschungsabenteuer in Mexiko	VFMG Neu-Ulm	19.10.
FREY, E.	Bionik: Natürliche Architektur – Möglichkeiten und Grenzen. Paläontologie und ihre Anwendung für die moderne Naturwissenschaft	Urgeschichtliches Museum Blaubeuren	20.10.
FREY, E.	Fossilienjagd in Patagonien – Forschungsreisen nach Südchile	Umweltmuseum Hauff, Holzmaden	15.12.
GRABOW, K. & VERHAAGH, M.	Die Asiatische (gelbfüßige) Hornisse <i>Vespa velutina</i> var. <i>nigrithorax</i> – Kennzeichen und Biologie	Umweltamt der Stadt Karlsruhe	30.11.
GUDER, P.	Zwischen Kinderkurs und Korallenriff – Alltag im Naturkundemuseum	Berufsbilder für BiologInnen, LMU München	01.06.
HAASE, H., RUSSELL, D.J., BURKHARDT, U., TOSCHKI, A., OELLERS, J., SCHOLZE-STARK, B., HAUSEN, J., RÖMBKE, J., JÄNSCH, S. & HÖFER, H.	The Edaphobase Nationwide Field Monitoring – an approach to determine reference values for soil organism communities of different habitat types	SETAC Europe – 27th Annual Meeting Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Brüssel, Belgien	07.05. bis 11.05.
HÖFER, H., BAYER, S., RAUB, F. & STIERHOF, T.	ARAMOB: Semantische Anreicherung und Mobilisierung von Daten netz-basierter Repositorien für Taxonomie und Ökologie von Spinnen	Treffen der Südlichen Arachnologischen Arbeitsgemeinschaft (SARA) in der Arachnologischen Gesellschaft, München	27.10. und 28.10.
LANG, S.	Moose und Flechten im Klimawandel	Botanischer Zirkel, SMNS	01.04.
LANG, S. & SCHLOSS, S.	Das Klima und seine Auswirkungen auf die Vegetation einst und heute	Staatliche Kunsthalle Karlsruhe	18.05.
LENZ, N.	Bhutan: Alles in Ordnung im Königreich des Glücks?	Universität Heidelberg	15.01.
LENZ, N.	Bhutan: Alles in Ordnung im Königreich des Glücks?	Naturhistorisches Museum Mainz	14.03.

Fortsetzung Tabelle 32.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
LENZ, N.	Wale und andere Meerestiere Argentiniens	Rotary Club Karlsruhe-Fächerstadt	31.05.
LENZ, N.	Fremde Heimaten – die Verbindung von Natur und Kultur in Naturkundemuseen am Beispiel von Madagaskar und Bhutan	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund, Landesmuseum Natur und Mensch, Oldenburg	22.09.
OELLERS, J., BURKHARDT, U., HÖFER, H., RÖMBKE, J., ROSS-NICKOLL, M., RUSSELL, D. & TOSCHKI, A.	Die Edaphobase-Länderstudie – ein Ansatz zur Ermittlung von Referenzwerten für Bodenorganismen verschiedener Biotoptypen	Tag der Insekten, Bielefeld	30.03.
SCHOLLER, M.	Ektomykorrhizapilze im urbanen Grünflächenbereich in Karlsruhe	Vortragsprogramm Pilzkundliche Arbeitsgemeinschaft Berlin, Berlin	06.03.
SCHOLLER, M.	From Micheli to DNA barcoding: new approaches in using herbaria for research on native and introduced rust pathogens	Universita Degli Studi Firenze, Scuola di Agraria	11.04.
SCHOLLER, M.	Bäume mit guter Klimaprognose für den urbanen Grünflächenbereich Karlsruhes: Eine Bewertung aus mykologischer Sicht	Biodiversität und Klima, Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm	09.11.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	Mapping the Lepidoptera of Germany	20th European Congress of Lepidopterology (SEL), Podgora, Kroatien	26.04.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ – Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	109. Tagung Thüringer Entomologen, Mühlberg bei Gotha	06.05.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	Fortschritte im Projekt „Online-Portal Schmetterlingsfauna Deutschlands“ – Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	Saarländischer Entomologentag, Großregion Saar-Lor-Lux, Landsweiler-Reden	14.10.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	„Online-Portal Deutschlandfauna Schmetterlinge“ Aktueller Stand und weitere Vorgehensweise	20. Arbeitstreffen der Lepidopterologen Berlin-Brandenburgs, Landesfachausschuss (LFA) Entomologie im Naturschutzbund (NABU) Berlin-Brandenburg, Dannenreich	04.11.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	Fortschritte im Projekt „Online-Portal Schmetterlingsfauna Deutschlands“ – Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020	110. Tagung Thüringer Entomologen, Erfurt	11.11.

## Fortsetzung Tabelle 32.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
STINNESBECK, S., FREY, E., STINNESBECK, W., AVILÉS-OLGUIN, J., ROJAS, C., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A., ZELL, P., TERRAZAS, A. & BENAVENTE, M.	The Mexican fossil ground sloths, a case study for Late Pleistocene palaeogeographic distribution in the Mexican Corridor	European Association of Vertebrate Palaeontologists, München	02.08.
TOSCHKI, A., BURKHARDT U., HÖFER, H., JÄNSCH, S., OELLERS, J., OTTERMANN, R., RÖMBKE, J., RUSSELL, D., SCHOLZ-STARKE, B. & ROSS-NICKOLL, M.	Working with databases – assessing the practical usability of the soil-zoological data warehouse Edaphobase with myriapod data	International Congress of Myriapodology, Krabi, Thailand	23.07. bis 26.07.
TRUSCH, R.	Eine schmetterlingskundliche Reise in den peruanischen Regenwald nach Panguana	Kolloquium Biologie und Umwelt, Universität Bielefeld, in Zusammenarbeit mit der Westfälisch-Lippischen Universitätsgesellschaft und dem Naturwissenschaftlichen Verein der Stadt Bielefeld	10.01.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Vortrag für die Referate Naturschutz im Regierungspräsidium Karlsruhe	08.05.
TRUSCH, R.	Schmetterlinge (Lepidoptera) – Vorstellung der Insektenordnung und Anregungen zu ihrer Förderung	Fachtagung Landespflege in der Flurneuordnung, Buchen	27.06.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Fachtagung der Naturschutzbeauftragten im Regierungsbezirk Karlsruhe	28.06.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Jahrestagung der Naturschutzbeauftragten des Landes Baden-Württemberg, Stuttgart	04.10.
TRUSCH, R.	Insektenschwund: Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge	Biodiversitätskongress und Naturschutzgipfel, Kongresszentrum „DAS K“, Kornwestheim	13.10.
TRUSCH, R.	Verbreitung und Lebensweise des Purpurweiden-Jungfernkindes <i>Boudinotiana touranginii</i> (BERCE, 1870) und seine Abgrenzung zu <i>B. notha</i> (HÜBNER, 1803) (Lepidoptera, Geometridae)	20. Arbeitstreffen der Lepidopterologen Berlin-Brandenburgs, LFA Entomologie im NABU Berlin-Brandenburg, Dannenreich	04.11.
TRUSCH, R.	Verbreitung und Lebensweise des Purpurweiden-Jungfernkindes <i>Boudinotiana touranginii</i> (Geometridae) am Badischen Oberrhein sowie einige Bemerkungen zu dem neuen Projekt <a href="http://www.lepidoptera.de">www.lepidoptera.de</a>	Tagung der Lepidopterologen-Arbeitsgruppe der Schweiz/Pro Natura, Bern	18.11.
WARZECHA, D.	Wildbienen und Schwebfliegen im Offenland – Wie beeinflussen Landschaft und Management die Besiedlung von Blühflächen?	Mitgliederversammlung des Internationalen Entomologischen Vereins, Museum Wiesbaden	08.04.



Fortsetzung Tabelle 32.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
WARZECHA, D.	Museum, Uni, Ehrenamt – Beispiele zur Wildbienenforschung in Deutschland	Vortragsreihe der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	25.04.
WARZECHA, D.	Museum, Uni, Ehrenamt – Beispiele zur Wildbienenforschung in Deutschland	Vortragsreihe: Aktuelle Fragestellungen der Tierökologie, Justus-Liebig-Universität Gießen	04.07.
WIENERS, M.	Die seltene Zitronengelbe Tramete im Nationalpark Schwarzwald: Ein ökologisch interessanter Pilz mit spezieller Phänologie	Interdisziplinäre Tagung für NachwuchswissenschaftlerInnen im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD), Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm	21.08. bis 25.08.

## Poster

Tabelle 33. Poster

Autor(en)	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
BAUER, T., JAUKER, F., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Bees in the city – the role of relict populations and connectivity for wild bees in urban green spaces	Ecology Across Borders: Joint Annual Meeting 2017 Ghent ICC, Ghent, Belgium	11.12. bis 14.12.
FALK, D. & WINGS, O.	Sedimentation patterns of the Bromacker fossil lagerstätte (Lower Permian Tambach Formation, Thuringia, Germany) revisited	88. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, LWL Museum für Naturkunde	26.03. bis 30.03.

## 8.3 Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag

Tabelle 34. Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
alle Mitarbeiter des Hauses	Drive-BW: elektronischer Dienstreiseantrag	Schulung, SMNK	24.08.
BIRNBAUM, C. & MAYER, A.	Mehr Sicherheit im Labor	Kurs der Unfallkasse Baden-Württemberg (UKBW), Nagold	24.10. und 25.10.
BRAUN, M., BRÜNNER, H., HÄUSSLER, U., MANEGOLD, A., SCHREIBER, D., SEEMAYER, K. & SOMMER, G.	Diversity Workbench	Seminar, SMNK	14.03. und 15.03.
BRAUN, M., GUDER, P. & HARMS, E.	Inklusion in Museen	Tagung, Badisches Landesmuseum (BLM), Karlsruhe	27.03.
BUCHHEIT, R.	Pilze im Waldökosystem – Vielfalt, Funktionen und Vorkommen	Kurs, Forstliches Bildungszentrum Karlsruhe	10.10. und 11.10.

## Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
CASAS ESPIN, D. & ROTTNER, I.	Hygieneschulung	Schulung, Landratsamt Karlsruhe	13.06.
DIKERT, U. & VON MAJEWSKY, H.	Barrierefreiheit in der Dienststelle – Das neue Bundesteilhabegesetz	Seminar, Insel Reichenau	15.05. bis 18.05.
DIKHOFF, A.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	02.05. bis 05.05.
DIKHOFF, A.	Vertiefungsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	19.06. bis 23.06.
FALK, D., FUHRMANN, A., HÖFER, H., HORNING, B., MANEGOLD, A., SCHREIBER, D., SEEMAYER, K. & WEBER, C.	Einführung in die Objektdokumentation naturkundlicher Museumsobjekte in imdas pro, Grundschulung	Workshop, SMNK	24.01. und 25.01.
FALK, D., HAVELKA, P., SCHREIBER, D. & STINNESBECK, S.	Neue Funktionen, Kalibrierung des neuen Objektivs und Einweisung am Keyence Mikroskop	Workshop Firma Keyence, SMNK	04.07.
FALK, D., KIRSTEIN, T., PRIM, A. & WARZECHA, D.	Sammlungsmanagement	Landesvolontärstagung Mannheim, Technoseum Mannheim	08.06. und 09.06.
FALK, D. & SCHREIBER, D.	Arbeitskreis Wirbeltierpaläontologie der Paläontologischen Gesellschaft	Tagung, Münster, Westfalen	24.03. bis 26.03.
FALK, D. & WARZECHA, D.	Fundraising und Sponsoring	Landesvolontärstagung Stuttgart, Staatsgalerie Stuttgart	26.01. und 27.01.
FALKENBERG, M.	Online Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“	Workshop, Museum für Tierkunde, Dresden	31.03. und 01.04.
FALKENBERG, M.	Rechtskonformer Versand von zoologischem Sammlungsmaterial und biologischen Proben	Versandworkshop, Museum für Naturkunde, Berlin	13.09.
FALKENBERG, M.	119. Internationale Insekten-Tauschbörse	Titusforum, Frankfurt am Main	04.11.
FALKENBERG, M. & MÖRTTER, R.	20th European Congress of Lepidopterology	Tagung, Podgora, Kroatien	24.04. bis 30.04.
FALKENBERG, M., MÖRTTER, R., STEINER, A. & TRUSCH, R.	55. Bayerischer Entomologentag	Tagung, Zoologische Staatssammlung München	11.03.
FLEISSNER, C.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	16.10. bis 20.10.



Abbildung 61. Diskussionsfreudige Seniorinnen bei der Pilzausstellung 2017. – Foto: M. SCHOLLER.

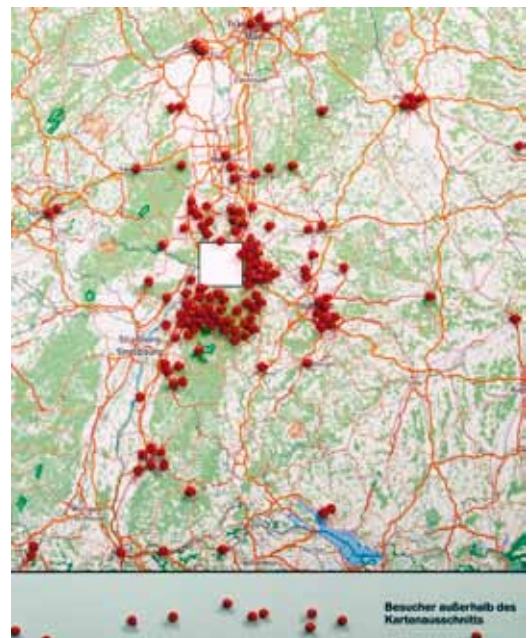
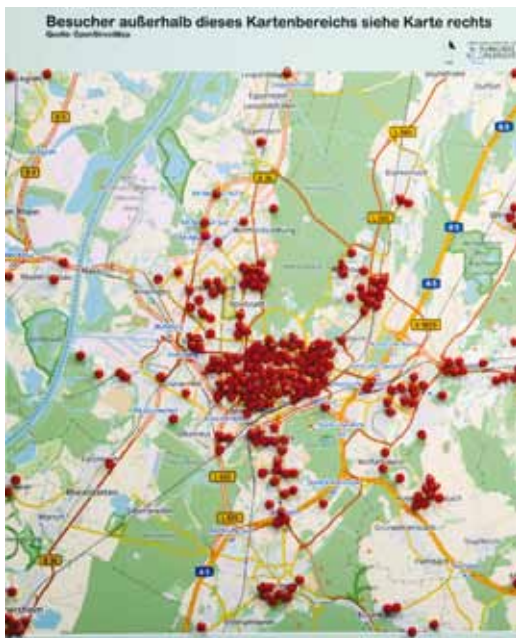


Abbildung 62. Woher kamen Besucher der Pilzausstellung? Sie kamen 2017 mitunter von weit her. Eine besonders interessierte Dame reiste aus Bremen an. Hierfür reichte der Kartenausschnitt leider nicht aus.

Abbildung 63. Die Pilzexperten und ehrenamtlichen Mitarbeiter DIETER OBERLE (verdeckt) und GEORG MÜLLER (vorn) hatten bei der Pilzberatung viel zu tun. 419 Ratsuchende kamen 2017 – so viele wie nie zuvor. – Foto: M. SCHOLLER.



Abbildung 64. Bryologen bei der Arbeit: MATTHIAS AHRENS und SIMONE LANG beim Sammeln von Moos- und Flechtenproben in einer Blockhalde beim Seibels-eckle. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 65. SIMONE LANG beim Sammeln für eine *Cladonia*-Referenzsammlung in Blockhalden bei Seebach. – Foto: H. HÖFER.



Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
FLEISSNER, C.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	04.12. bis 08.12.
FRITZ, A.	Hygieneschulung	Schulung, Landratsamt Karlsruhe	01.08.
GEBHARDT, U.	Ordentliche Sitzung der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission	Tagung, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern	11.05. bis 13.05.
GIESE, D. & HABERKERN, F.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	18.09. bis 22.09.
GIESE, D. & HABERKERN, F.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	13.11. bis 17.11.
GIESE, D. & HABERKERN, F.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	18.12. bis 22.12.
GOTHE, N.	Frühjahrstagung des Arbeitskreises Presse und Öffentlichkeitsarbeit im deutschen Museumsbund (DMB) im Rahmen der Jahrestagung des DMB	Tagung, Kulturforum Berlin	10.05.
GOTHE, N.	Workshop aktuelle Themen (App, Strategie, Merkur)	Workshop, Spielzeugmuseum Colmar	10.10.
GOTHE, N.	Herbsttagung des Arbeitskreises Presse und Öffentlichkeitsarbeit im deutschen Museumsbund im Rahmen der Jahrestagung des DMB	Tagung, Deutsches Filmmuseum Frankfurt	23.11.
GUDER, P. & HÖFER, H.	Digitales Sammlungsmanagement	Tagung des Museumsverbandes Baden-Württemberg e.V., Badischen Landesmuseum, Karlsruhe	31.03. und 01.04.
HARMS, E.	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund	Tagung, Landesmuseum Natur und Mensch, Oldenburg	21.09. bis 23.09.
HELMICH, S.	Vertiefungsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	07.08. bis 11.08.
HELMICH, S. & KRAUT, M.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	13.02. bis 17.02.
HELMICH, S. & KRAUT, M.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFZA), Bildungszentrum Karlsruhe	19.06. bis 23.06.
HENEKA, J.	Hygieneschulung	Schulung, Landratsamt Karlsruhe	04.07.
HÖFER, H.	Digitalisierungsstrategie für Museen	Tagung, MWK, Stuttgart	02.02.
HÖFER, H.	Runder Tisch Wissenschaft und Kultur digital@bw	Tagung, Universität Stuttgart	03.04.
HÖFER, H.	Treffen der Digitalisierungsbeauftragten der Museen	Workshop, SMNS, Stuttgart	18.04.
HÖFER, H.	Treffen der Digitalisierungsbeauftragten der Museen	Workshop, Landesmuseum Württemberg	06.07.



Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
HÖFER, H.	Treffen der Digitalisierungsbeauftragten der Museen	Workshop, Staatsgalerie Stuttgart	23.11.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Diversity Description Nutzerworkshop	Tagung, SMNS, Stuttgart	16.03.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Länderstudientreffen des Edaphobase-Projekts	Workshop, ECT GmbH, Flörsheim	23.05. und 24.05.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Länderstudientreffen des Edaphobase-Projekts	Workshop, ECT GmbH, Flörsheim	12.10. und 13.10.
HÖRTH, M.	Schulung nach Beurteilungsverordnung	Schulung, Ministerium Stuttgart	26.09.
HÖRTH, M.	Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung	Seminar, VWA Karlsruhe	09.10.
HORNUNG, B.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	27.03. bis 31.03.
HORNUNG, B.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	15.05. bis 19.05.
HORNUNG, B.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	10.07. und 11.07.
LANG, S.	Selbstbewusst auftreten, souverän führen: Frauen erobern die „Chef“-Etagen	Seminar, Moderationszentrum Stuttgart	20.02.
LANG, S.	Beiratstreffen der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschlands e.V. (BAS)	Tagung, SMNK	04.03.
LANG, S.	27. Südwestdeutscher Floristentag 2017	Tagung, SMNK	20.05.
LANG, S.	Konflikte im Arbeitsalltag meistern	Seminar, Moderationszentrum Stuttgart	10.07. und 11.07.
LANG, S.	Treffen der Beauftragten für Chancengleichheit	Tagung, Finanzamt Karlsruhe-Stadt	13.07.
LENZ, N.	Schwieriges Erbe: Koloniales Erbe – Postkoloniales Wissen	Linden-Museum Stuttgart	24.04.
MANEGOLD, A.	Die Büchse der Pandora – Best Practice II	Workshop, Paz Laboratorien, Bad Kreuznach	22.06. und 23.06.
MANEGOLD, A.	Erfolgreich führen – ein Kinderspiel?	Seminar, Führungsakademie Baden-Württemberg	06.11.
RAUHE, M.	Kolloquium Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg (BSZ)	Tagung, Stuttgart	19.09.
RIEDEL, A.	Jahrestagung der südwestdeutschen Coleopterologen	Tagung, Beutelsbach	28.10. und 29.10.

Fortsetzung Tabelle 34.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
SCHOLLER, M.	Beirat Wissenschaft der Deutschen Gesellschaft für Mykologie	Jahrestreffen, Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt	08.12.
SLIWA-PADUTSCH, M.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung, Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	20.11. bis 24.11.
TRUSCH, R.	7. Jahrestreffen der deutschsprachigen Kleinschmetterlingsspezialisten	Tagung, Bad Soden-Salmünster	30.09.
VERHAAGH, M.	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund	Tagung, Landesmuseum Natur und Mensch, Oldenburg	21.09. bis 24.09.
WARZECHA, D.	Was ist Naturschutz? – eine Reflexion über Motive und Zielkonflikte im Naturschutz	Workshop, Hermann-Hoffmann-Akademie, Gießen	16.02. und 17.02.
WARZECHA, D.	Hessischer Faunistentag	Tagung, Naturschutzsakademie Hessen, Wetzlar	25.03.
WARZECHA, D.	84. internationale Entomologentagung	Tagung, Linz, Österreich	03.10. bis 05.10.

## 8.4 Organisation von Tagungen und Workshops

Tabelle 35. Tagungen und Workshops

Organisator	Titel	Veranstaltung/Ort	Anzahl Teilnehmer	Datum
Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland & LANG, S.	Beiratstreffen der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschlands e.V. (BAS)	Tagung, SMNK	11	04.03.
Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland & LANG, S.	27. Südwestdeutscher Floristentag 2017	Tagung, SMNK	41	20.05.
BRAUN, M.	Jahresversammlung der AG Fledermausschutz Baden-Württemberg	Tagung, SMNS, Stuttgart	100	11.03.
BRAUN, M.	Jahresversammlung AG Fledermausschutz Nordbaden	Tagung, SMNK, Karlsruhe	60	25.11.
FRANZ, M., GEBHARDT, U., NITSCH, E., OBST, K. & RÖHLING, G.	Ordentliche Sitzung der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission	Tagung, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern	26	11.05. bis 13.05.
HÖFER, H.	DFG-Projekt ARAMOB	kick-off Workshop, SMNK	10	17.01. und 18.01.

Fortsetzung Tabelle 35.

Organisator	Titel	Veranstaltung/Ort	Anzahl Teilnehmer	Datum
HÖFER, H.	Traits bei Spinnen	Experten-Workshop der Arachnologischen Gesellschaft e.V. (ARAGES), SMNK	8	03.03. und 04.03.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Diversity Workbench	Internes Nutzerseminar, SMNK	15	14.03. und 15.03.
MANEGOLD, A.	imdas pro Schulung	Internes Nutzerseminar, Jahresgespräch	10	24.01. und 25.01.
STEINER, A., BAUER, F., NUSS, M. & TRUSCH, R.	Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“	Senckenberg Museum für Tierkunde Dresden	31	01.04. und 02.04.

Abbildung 66. Wahrzeichen der Stadt Monterrey, der Hauptstadt des nordostmexikanischen Bundesstaates Nuevo León, ist die Fundidora, ein ehemaliges Stahlwerk, das nun zum Zentrum einer gigantischen Vergnügungsanlage geworden ist, einschließlich einer naturkundlichen Ausstellung, die unter Mitwirkung des SMNK entstanden ist. – Foto: E. FREY.



Abbildung 67. Die Kopfrekonstruktion des Monsters von Aramberri vor der Montage im Papalote Museo del Niño (Kindermuseum) in Monterrey, Nordostmexiko. – Foto: E. FREY.



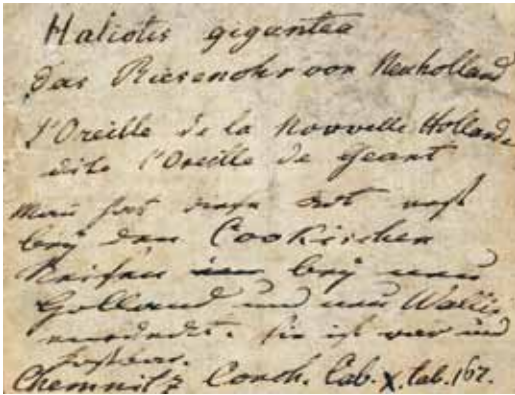


Abbildung 68. Das Etikett zum Beleg CONCH 5039 vom Ende des 18. Jahrhunderts gibt zusätzlich zum Artnamen auf Deutsch und Französisch Auskunft zu Vorkommen, Entdeckungsgeschichte und Seltenheitswert dieser Meeresschnecke und verweist als Quelle auf das damalige Standardwerk „Neues systematisches Conchylien-Cabinet“ von JOHANN HIERONYMUS CHEMNITZ (1730-1800): „*Haliotis gigantea*/Das Riesenoehr von Neuholland/L'Oreille de la Nouvelle Hollande/ditto L'Oreille de Geant/Man hat diese Art erst bey den Cookschen/Reisen bey Neu Holland und Neu Wallis/entdeckt. Sie ist rar und/kostbar./Chemnitz Conch. Cab. X tab. 167.“ – Foto: E. NGUYEN.



Abbildung 69. EILEEN NGUYEN beschäftigt sich seit August 2017 mit der Sichtung, Neuordnung und Digitalisierung der historischen Conchyliensammlung. – Foto: H. HOFER.

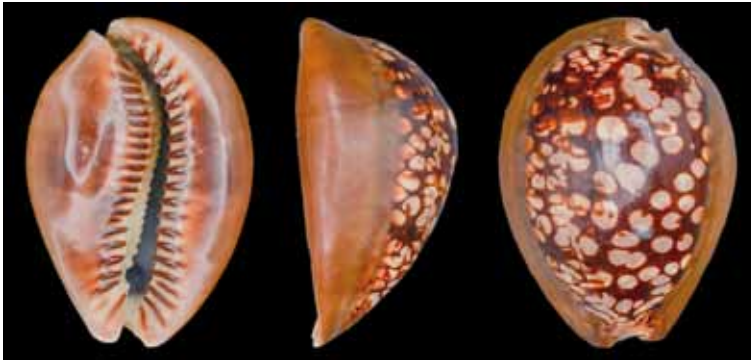


Abbildung 70. Gehäuse der Kauri- oder Porzellanschnecke *Cypraea acanthema* L. (SMNK-Conch 3260) aus der historischen Sammlung. – Foto: E. NGUYEN.



Abbildung 71. Gehäuse des Riesenseehrs *Haliotis gigantea* (SMNK-Conch 5039) aus der historischen Sammlung. – Foto: E. NGUYEN.

Abbildung 72. Der fertig präparierte Schädel eines männlichen Watussirindes. Schädel dieser Größe können derzeit nicht am SMNK bearbeitet werden, da noch ausreichend große Mazerations- und Entfettungsanlagen fehlen. – Foto: D. WARZECHA.



Abbildung 73. Für die Große Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein“ wurden u.a. Präparate von Schneehasen (*Lepus timidus*), Zieseln (*Spermophilus citellus*), Murmeltieren (*Marmota marmota*) und Schneehühnern (*Lagopus mutus*) angeschafft. – Foto: D. WARZECHA.



Abbildung 74. Die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) gehört zu den Kleinsäugerarten, deren aktuelle Verbreitung in Baden derzeit vom ehrenamtlichen Mitarbeiter HARALD BRÜNNER untersucht wird. – Foto: H. HÖFER.





## 9 Lehrtätigkeiten

### 9.1 Abteilung Kommunikation

Tabelle 36. Lehrtätigkeit in der Abteilung Kommunikation

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Datum
<b>außeruniversitäre Lehre</b>			
GUDER, P. & HARMS, E.	Fortbildung Lernort Biologie	SMNK	06.04.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehramtsstudentinnen und -studenten	SMNK	19.01., 19.05.
HARMS, E.	Fortbildung für Erzieherinnen und Erzieher	SMNK	21.02., 02.05., 16.11.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer	SMNK	26.04., 26.09., 20.10.
KIRCHHAUSER, J.	Aquaristik für Zoo-Tierpfleger	Bertha-von-Suttner-Schule in Ettlingen	ganzjährig
<b>Praktikanten/Hospitanten</b>			
KIRCHHAUSER, J.	14 BOGY/BORS		
KIRCHHAUSER, J.	3 Zootierpfleger (Betriebspraktika)	Zoo Karlsruhe	09.01. bis 27.01.
KIRCHHAUSER, J.	2 Zootierpfleger (Betriebspraktika)	Zoo Heidelberg	20.03. bis 31.03.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger (Betriebspraktikum)	Zoo Frankfurt am Main	31.07. bis 04.08.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger (Betriebspraktikum)	Zoo Wuppertal	27.11. bis 29.11.

### 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
<b>universitäre Lehre</b>			
GEBHARDT, U.	Einführung in die Erdgeschichte für Studierende der Angewandten Geologie, 28 Stunden Vorlesung, 20 Teilnehmer; Mitarbeiter: D. FALK	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Sommersemester
<b>Master-/Diplomarbeiten</b>			
BREITKREUZ, C., EHLING, B.-C. & GEBHARDT, U.	SCHINKE, R.: Das Permokarbon der Bohrung WisBAW 880/79 (Arbeitstitel)	Technische Universität (TU) Bergakademie Freiberg	seit 25.03.
HAUSCHKE, N., MERTMANN, D., EHLING, B.-C. & GEBHARDT, U.	HORN, D.: Das Permokarbon der Bohrung WisBAW 895/80 (Arbeitstitel)	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU)	seit 26.04.

Fortsetzung Tabelle 37.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
sonstige Examensarbeiten			
GEBHARDT, U.	RIETH, K.: Lithologische Bearbeitung der Bohrung BK 105 (Immendingen), Bachelor-Arbeit	KIT	08.02. bis 13.04.
Praktikanten/Hospitanten			
FALK, D.	2 BOGY		
FALK, D. & FREY, E.	1 Erasmus-Praktikum zur Promotionsvorbereitung	Universität Patras, SMNK	
FALK, D. & FREY, E.	2 Betriebspraktika	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	
FALK, D. & GEBHARDT, U.	2 Betriebspraktika	Universität Heidelberg	
FUHRMANN, A.	1 Betriebspraktikum	KIT	

## 9.2.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 38. Lehrtätigkeit im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
FREY, E.	Form und Funktion am Beispiel Lokomotion; Sommerschule: Wie entstehen Formen? Evolution trifft Entwicklung	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Philosophie	09.10.
FREY, E.	Forschungsmodul F2: Anatomie, Cytologie, Funktionsmorphologie und Evolution der Wirbeltiere	KIT, Zoologisches Institut	24.11. bis 19.12.
außeruniversitäre Lehre			
FREY, E., ROTH, T. & DRÖS, R.	Lehrerfortbildung „Vogelevolution“, 19 Teilnehmer, 8 Stunden	SMNK	03.07.
FREY, E. & ROTH, T.	Lehrerfortbildung „Humanevolution und „Ausbreitung des Menschen“, 21 Teilnehmer	SMNK	23.10.
Master-/Diplomarbeiten			
PETNEY, T. & FREY, E.	SCHUHMACHER, L.: Zecken und zeckenübertragene Pathogene an Kleinsäugetern aus drei Standorten im Bienwald, Rheinland Pfalz	KIT, Zoologisches Institut	Abschluss Apr.
sonstige Examensarbeiten/Prüfungen			
FREY, E.	GEIGER, K. D., Staatsexamen Biologie	KIT	15.05.
Praktikanten/Hospitanten			
FREY, E.	10 F3-Praktika	KIT, Zoologisches Institut	
FREY, E.	1 Behindertenpraktikum	KIT, Zoologisches Institut	
FREY, E.	1 BOGY		
FREY, E.	1 Berufspraktikum	Universität Heidelberg, Institut für Geowissenschaften	
FREY, E.	1 Erasmus-Praktikum zur Promotionsvorbereitung	Universität Patras, SMNK	



Abbildung 75. Kurioses aus der Petrographischen Sammlung – DANIEL FALK präsentiert biegsame Sandsteine. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 76. Die ehrenamtliche Mitarbeiterin SIGRID STAUDT dokumentiert Fossilien in der Paläontologischen Sammlung. – Foto: U. GEBHARDT.

## 9.3 Abteilung Biowissenschaften

### 9.3.1 Referat Botanik

Tabelle 39. Lehrtätigkeit im Referat Botanik

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
SCHOLLER, M.	Mykologische Demonstrationen im Gelände	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	29.07. und 30.07.
Dissertationen			
ASPLUND, J., KLANDERUD, K. & LANG, S.	VAN ZUIJLEN, K.: Functional traits across primary producer groups and their effects on tundra ecosystem processes	Norwegian University of Life (NMBU), Ås, Norwegen	seit 11.07.
Praktikanten/Hospitanten			
SCHOLLER, M.	1 Hospitant	Classe préparatoire, Paris	17.07. bis 29.07.

### 9.3.2 Referat Zoologie

Tabelle 40. Lehrtätigkeit im Referat Zoologie

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
RAUB, F.	Kurs zur Bodenzoologie und Datenbanken	Universität UEMA, São Luís, Brasilien	06.02. bis 18.02.
Master-/Diplomarbeiten			
HÖFER, H.	KASTNER, L.: Die Blockhalden des nördlichen Schwarzwaldes als Lebensraum für die Blockhaldenwolfspinne <i>Acantholycosa norvegica sudetiva</i> (L. KOCH 1875)	Universität Hohenheim	seit Apr.
Praktikanten/Hospitanten			
HÖFER, H.	5 BOGY		
HÖFER, H.	1 Praktikant	Universität Konstanz	06.03. bis 31.03.
MANEGOLD, A.	1 BORS	Werkrealschule Niederwangen	03.04. bis 07.04.
MANEGOLD, A.	1 Praktikant	Universität Kiel	27.02. bis 04.03.

### 9.3.3 Referat Entomologie

Tabelle 41. Lehrtätigkeit im Referat Entomologie

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
VERHAAGH, M.	Ameisen – Einführung und Demonstration (Modul im Programm „Soziale Insekten“)	Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Stuttgart-Hohenheim	22.05.
WARZECHA, D.	Vorlesung Landschaftsökologie mit Praktikum	Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen	24.04. bis 28.04.
WARZECHA, D.	Wildbienen – Einführung und Demonstration, Modul im Programm „Soziale Insekten“	Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Stuttgart-Hohenheim	16.05.
Master-/Diplomarbeiten			
JAUKE, F., WARZECHA, D. & WOLTERS, V.	THIEL, L.: Die Entwicklung von Schwebfliegengemeinschaften auf städtischen Grünflächen unter Berücksichtigung der Lage und des Mahdmanagements in der Stadt Karlsruhe (Baden-Württemberg)	JLU Gießen	15.05. bis 27.10.
Praktikanten/ Hospitanten			
HOHNER, W.	2 BOGY		

## 10 Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

### 10.1 Direktion und Verwaltung

Tabelle 42. 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 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 43. 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 Deutschen Museumsbundes (DMB)
HARMS, E.	Mitglied im Arbeitskreis Round Table Kulturelle Bildung, Kulturrat Karlsruhe
HARMS, E.	Mitglied im Netzwerk Umweltbildung, Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Karlsruhe

Fortsetzung Tabelle 43.

Name	Gremium
HARMS, E.	Beisitzer im Vorstand des Freundeskreises Naturschutzzentrum Karlsruhe Rappennwört e.V.
KIRCHHAUSER, J.	Mitglied des Prüfungsausschusses für Zootierpfleger (Industrie- und Handelskammer, IHK)
KIRCHHAUSER, J.	Redaktionsmitglied und Lektor beim Fachmagazin „Der Meerwasser-Aquarianer“
KIRCHHAUSER, J.	Mitglied des Prüfungsausschusses für öffentlich bestellte Sachverständige im Bereich Aquaristik (IHK)

### 10.3. Abteilung Geowissenschaften

#### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 44. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

Name	Gremium
FALK, D.	Vorstandsmitglied des Förderkreises Freiburger Geowissenschaften e.V. (ffg)
GEBHARDT, U.	Sekretär und Korrespondierendes Mitglied der Perm-Trias-Subkommission der Deutschen Stratigraphischen Kommission
GEBHARDT, U.	Geschäftsführerin des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V.
MUNK, W.	Mitglied der Perm-Trias-Subkommission der Deutschen Stratigraphischen Kommission



**Referat Paläontologie und Evolutionsforschung**

Tabelle 45. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

Name	Gremium
FREY, E.	Fachgutachter der Humboldt-Stiftung
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)
FREY, E.	Fachgutachter bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

**10.4 Abteilung Biowissenschaften**

**Referat Botanik**

Tabelle 46. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Botanik in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

Name	Gremium
BECHBERGER, O.	Mitglied im Arbeitskreis Biologische Prozesse in der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung e.V.
BECHBERGER, O.	Mitglied im Herbivory Network – studying herbivory in arctic and alpine ecosystems
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.	Beirätin der Stiftung „Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört“ (NAZKA)
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 47. 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, Redaktion der Zeitschrift
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.	Stellvertretender Vorsitzender und Mitgliedersekretär des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV)
MANEGOLD, A.	Executive Council Member of the Society of Avian Paleontology and Evolution (SAPE)

**Referat Entomologie**

Tabelle 48. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Entomologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

Name	Gremium
MÖRTTER, R.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e.V. (SEL)
MÖRTTER, R.	Leiter Entomologische Jugend AG des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe (NWV)
RIEDEL, A.	Redaktionsbeirat Integrative Zoology
STEINER, A.	Vorstand im Lepiforum e.V. (www.lepiforum.de)
STEINER, A.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e.V. (SEL) (bis 30.04.)
TRUSCH, R.	1. Vorsitzender des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV)
TRUSCH, R.	Leiter der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft des NWV
TRUSCH, R.	Vorsitzender des Beirates der Stiftung „Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört“ (NAZKA)

Fortsetzung Tabelle 48.

Name	Gremium
TRUSCH, R.	Schatzmeister und geschäftsführender Vorstand der Societas Europaea Lepidopterologica e.V. (SEL) (bis 30.4.)
TRUSCH, R.	Vorstand der Entomofaunistischen Gesellschaft Deutschlands e.V. (EFG)
TRUSCH, R.	Naturschutzbeauftragter der Stadt Karlsruhe
TRUSCH, R.	Mitglied des Ausschusses für Umwelt und Gesundheit der Stadt Karlsruhe
TRUSCH, R.	Stellvertretender Sprecher der Naturschutzbeauftragten des Regierungsbezirkes Karlsruhe
TRUSCH, R.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e.V. (SEL) (ab 1.5.)
TRUSCH, R.	Redaktionsbeirat Entomologische Zeitschrift
WARZECHA, D.	Geschäftsführender Vorstand der Faunistischen Landesarbeitsgemeinschaft Hessen (FLAGH)
WARZECHA, D.	Mitglied der Arbeitsgemeinschaft hessischer Hymenopterologen (ArGeHeHym)
WARZECHA, D.	Mitglied des Wildbienen-Katasters Baden-Württemberg

## 11 Gutachter- und Beratertätigkeiten

### 11.1 Gutachten

#### 11.1.1 Abteilung Geowissenschaften

#### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 49. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Name	Gutachten
GEBHARDT, U.	Permokarbon der Bohrung Schadewalde 2/75, Teil 2: 2204 m bis 2120 m. – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Landesamtes für Geologie und Bergwesen (LAGB) Sachsen-Anhalt, 35 + 120 S.

#### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 50. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung

Name	Gutachten
FREY, E.	Gutachter für CITES-Angelegenheiten: Elfenbein, Felle, Leder (11 Gutachten für Zoll und Privatpersonen)

### 11.1.2 Abteilung Biowissenschaften

#### Referat Botanik

Tabelle 51. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Botanik

Name	Gutachten
SCHOLLER, M.	Gartenbauamt Karlsruhe (Schadpilzidentifikation, Bäume in Durlach und Erzberger Straße)
SCHOLLER, M.	Pilzmonitoring Schwäbische Alb (Antrag Biosphärengebiet Schwäbische Alb)
SCHOLLER, M.	Champignon-Zucht P. G. NEES, Dettenheim (Bewertung Shiitake-Zucht)
WIRTH, V.	Gutachten zur Felsvegetation an der Straße im unteren Albtal zwischen Tiefenstein und Albrück für die Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium Freiburg

#### Referat Zoologie

Tabelle 52. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Zoologie

Name	Gutachten
MANEGOLD, A.	Begutachtung Unterbringung einer Schulsammlung

#### Referat Entomologie

Tabelle 53. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Entomologie

Name	Gutachten
RIEDEL, A.	Begutachtung eines Forschungsprojekts für die National Science Foundation (USA)

**11.2 Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher**

Tabelle 54. Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
BAUER, T.	Arachnologische Mitteilungen	1
BAUER, T.	Carolinea	1
BAUER, T.	Journal of Arachnology	1
DE KLERK, P.	Ecological Indicators	1
DE KLERK, P.	Netherlands Journal of Geosciences	1
DE KLERK, P.	Polar Biology	1
DE KLERK, P.	Review of Palaeobotany and Palynology	1
FREY, E.	Biological Reviews	1
FREY, E.	Cretaceous Research	1
FREY, E.	Historical Biology	1
FREY, E.	International Journal of Earth Sciences	1
FREY, E.	Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments	2
FREY, E.	Palaeo 3	1
FREY, E.	Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde	1
FREY, E.	Swiss Journal of Palaeontology	2
FREY, E.	Zitteliana	15
GEBHARDT, U.	Carolinea	1
GEBHARDT, U.	Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften	1
HÖFER, H.	ALYTES International Journal of Batrachology	1
HÖFER, H.	Arachnologische Mitteilungen	1
HÖFER, H.	Carolinea	1
HÖFER, H.	Journal of Arachnology	1
HÖFER, H.	Journal of Insect Conservation	1
SCHOLLER, M.	Mycologia	1
SCHOLLER, M.	Nova Hedwigia	1
MANEGOLD, A.	Journal of Ornithology	1
MANEGOLD, A.	Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research	3

Fortsetzung Tabelle 54.

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
MANEGOLD, A.	PeerJ	1
RAUB, F.	DATABASE – The Journal of Biological Databases and Curation	1
RIEDEL, A.	Acta Zoologica	1
RIEDEL, A.	Arthropod Systematics & Phylogeny	2
RIEDEL, A.	Biological Journal of the Linnean Society	1
RIEDEL, A.	Insect Systematics and Diversity	1
RIEDEL, A.	Journal of Biogeography	1
RIEDEL, A.	Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research	1
RIEDEL, A.	Zoologica Scripta	1
RIEDEL, A.	Zootaxa	1
SCHREIBER, D.	Carolinea	2
TRUSCH, R.	Carolinea	11
VERHAAGH, M.	Carolinea	2
VERHAAGH, M.	Studies on Neotropical Fauna and Environment	1
WARZECHA, D.	Insect Conservation and Diversity	1
WARZECHA, D.	PlosOne	1

**11.3 Beratung**

**11.3.1 Abteilung Kommunikation**

Tabelle 55. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten der Abteilung Kommunikation

Name	Tätigkeit
<b>Sachverständiger</b>	
BRAUN, M.	Sachverständige für Fledermäuse nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz (1)
KIRCHHAUSER, J.	Sachverständiger für lebende Korallen nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz
KIRCHHAUSER, J.	Sachverständiger für Aquaristik bei Sachkundeprüfung nach §11 Tierschutzgesetz



Abbildung 77. Vom Sturm freigelegte Sandstein-Blockhalde am östlichen Hang des Seibels-eckle im Nationalpark. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 78. HUBERT HÖFER bei Temperaturmessungen in einer Blockhalde. – Foto: L. KASTNER.



Abbildung 79. Die Temperaturen in den oft tiefreichenden Hohlräumen liegen durch Kaltluftströme im Sommer weit unter den Oberflächentemperaturen. – Foto: H. HÖFER.

Abbildung 80. Die Blockhaldenwolfspinne *Acantholycosa norvegica sudetica* ist durch ihre kontrastreiche Zeichnung auf den Felsblöcken bestens getarnt. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 81. Zwischen großen Blöcken wurden Steg-Bodenfallen zum Fang der Blockhaldenwolfspinne ausgebracht. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 82. Bodenfalle in einer Blockhalde am Melkerei-kopf im Nationalpark. – Foto: H. HÖFER.





Fortsetzung Tabelle 55.

Name	Tätigkeit
Beratung	
BRAUN, M.	Beratung von Behörden und Privatpersonen zu Fragen des Fledermausschutzes (80)
KIRCHHAUSER, J.	Beratung von Behörden und Privatpersonen zu Fundtieren sowie aquaristischen und terraristischen Fragen (86)

### 11.3.2 Abteilung Geowissenschaften

#### Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 56. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Name	Tätigkeit
Beratung	
FALK, D.	kleinere Anfragen zu Gesteins-, Mineral- und Fossilbestimmungen (17)
FALK, D.	fachliche Beratung zu Sammlungsinhalten und Sammlungsmanagement in der Abteilung Geowissenschaften des SMNK (16)
FUHRMANN, A.	kleinere Anfragen zu Gesteins- und Mineralbestimmungen (10)
FUHRMANN, A.	Beratung von Dr. BUNNO aus Japan zu einer Antimonitstufe der Mineralogischen Sammlung
FUHRMANN, A.	Bearbeitung von Anfragen aus Frankreich/Elsass nach Mineralien aus dem Elsass, Beratung und Betreuung eines Fototermins in der Mineralogischen Sammlung
FUHRMANN, A.	Beratung und Betreuung von 2 Fototerminen zu Stücken aus der Mineralogischen Sammlung
FUHRMANN, A.	Hochschule für Gestaltung Karlsruhe, Autoradiografische Darstellung von Pechblenden der Mineralogischen Sammlung
GEBHARDT, U.	kleinere Anfragen zu Gesteins-, Mineral- und Fossilbestimmungen (76)
NIGGEMEYER, T.	taxonomische Bestimmung von Fossilien aus diversen Anfragen (5)

#### Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 57. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
FREY, E.	Sachverständiger Pelze und Elfenbein nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz (11 Gutachten)
Beratung	
FREY, E.	Beratungen zur Konservierung und Bestimmung von Fossilien, Tieren und Tierprodukten aller Art (82)
SCHREIBER, D.	kleinere Anfragen zu Fossilbestimmungen (8)

### 11.3.3 Abteilung Biowissenschaften

#### Referat Botanik

Tabelle 58. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Botanik

Name	Tätigkeit
Beratung	
AHRENS, M.	Auskünfte und Bestimmungen von Moosen und Gefäßpflanzen für Privatpersonen (10)
LANG, S.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Fragen der Pflanzenbestimmung (14)
SCHOLLER, M.	Auskünfte an Krankenhäuser, Gartenbauamt, Umweltamt, Kindergärten und andere Behörden sowie an Privatpersonen zu mykologischen Fragen (80)

#### Referat Zoologie

Tabelle 59. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Zoologie

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
HÖFER, H.	Sachverständiger für Spinnen, Skorpione nach Bundesnaturschutzgesetz

Fortsetzung Tabelle 59.

Name	Tätigkeit
MANEGOLD, A.	Sachverständiger für Vögel nach Washingtoner Artenschutz-übereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz
<b>Beratung</b>	
BAUER, T.	Bestimmung von Spinnen und Auskünfte zu Spinnen und anderen Wirbellosen an Privatpersonen sowie Behörden (10)
BAYER, S.	Bestimmung von Spinnen und Auskünfte an Privatpersonen (2)
HÖFER, H.	Bestimmung von Spinnen und Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Spinnen und anderen Wirbellosen (50)
HÖFER, H.	Auskünfte zu Sammlungsmanagement und Forschung an Museen (3)
HÖFER, H.	Bereitstellung von Fotos zu Spinnen und Lebensräumen (5)
MANEGOLD, A.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu einheimischen Säugetieren und Vögeln (100)
RAUB, F.	Bestimmung von Spinnen und Auskünfte zu Spinnen an Privatpersonen sowie Behörden (5)

**Referat Entomologie**

Tabelle 60. Sachverständigen- und Berater-tätigkeiten von Beschäftigten des Referats Entomologie

Name	Tätigkeit
<b>Sachverständiger</b>	
RIEDEL, A.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutz-übereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Käfer
TRUSCH, R.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutz-übereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Schmetterlinge
VERHAAGH, M.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutz-übereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Ameisen
<b>Beratung</b>	
RIEDEL, A.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Fragen der Insektenbestimmung (123)

Fortsetzung Tabelle 60.

Name	Tätigkeit
VERHAAGH, M.	Auskünfte und Bestimmungen zu Ameisen, Wespen und anderen Insekten, zu Ausstellungsaspekten, Literatur- und Ausleihanfragen (75)
WARZECHA, D.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu einheimischen Hymenopteren und anderen Insekten (43)

**12 Publikationen**

Die im Folgenden in Fettdruck geschriebenen Autoren sind Mitarbeiter des SMNK.

**12.1 Wissenschaftliche Publikationen**  
(peer-reviewed)

**BAUER, T. & HÖFER, H.** (2017): Erstnachweis von *Oxyopes lineatus* in Deutschland und faunistisch-taxonomische Anmerkungen zu weiteren besonderen Arten aus Baden-Württemberg (Araneae: Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae, Thomisidae, Trachelidae). – *Arachnologische Mitteilungen* **53**: 29-37.

**BAUER, S., FOELIX, R. & ALDERWEIRELDT, M.** (2017): An unusual new wolf spider species from the Erg Chebbi Desert in Morocco (Araneae: Lycosidae: Evippinae). – *Journal of Arachnology* **45**: 344-355.

**BEENKEN, L., LUTZ, M. & SCHOLLER, M.** (2017): DNA barcoding and phylogenetic analyses of the genus *Coleosporium* (Pucciniales) reveal that the North American goldenrod rust *C. solidaginis* is a neomycete on introduced and native *Solidago* species in Europe. – *Mycological Progress*; Doi: 10.1007/s11557-017-1357-2.

**BRAUN, V. & GEBHARDT, U.** (2017): Lithologie der Molasseablagerungen (Miozan) im Raum Immendingen am Beispiel eines Bohrkerns (BK 104). – *Carolinea* **75**: 15-43.

**DE KLERK, P.** (2017): 2500 years of palaeoecology: a note on the work of Xenophanes of Colophon (circa 570-475 BCE). – *Journal of Geography, Environment and Earth Science International* **9**: 1-6.

**DE KLERK, P.** (2017): Contributions to the European Pollen Database 31. Enderinger Bruch "Hoher Birkengraben" (NE Germany): from lake to carr. – *Grana* **56**: 155-157.

**DE KLERK, P.** (2017): Contributions to the European Pollen Database 32. Enderinger Bruch

- EB25 (NE Germany): from fen to bog. – *Grana* 56: 158-160.
- DE KLERK, P., THEUERKAUF, M. & JOOSTEN, H. (2017): Vegetation, recent pollen deposition, and distribution of some non-pollen palynomorphs in a degrading ice-wedge polygon mire complex near Pokhodsk (NE Siberia), including size-frequency analyses of pollen attributable to *Betula*. – *Review of Palaeobotany and Palynology* 238: 122-143.
- FALK, D. & TREPTOW, K. (2017): Biegsame Gesteine!? Itacolumite aus der petrographischen Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe. – *Carolinea* 75: 5-13.
- FREY, E., MULDER, E. W. A., STINNESBECK, W., RIVERA-SYLVA, H. E., PADILLA-GUTIÉRREZ, J. M. & GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A. H. (2017): A new polycotylid plesiosaur with extensive soft tissue preservation from the early Late Cretaceous of northeast Mexico. – *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 69: 87-134.
- HERRMANN, R. & TRUSCH, R. (2017): Verbreitung und Lebensweise des Purpurweiden-Jungfernkinds *Boudinotiana touranginii* (BERCE, 1870) am süd-badischen Oberrhein und seine Abgrenzung zu *B. notha* (HÜBNER, 1803) (Lepidoptera, Geometridae). – *Carolinea* 75: 107-127.
- HOFFMANN, U. S., JAUKER, F., LANZEN, J., WARZECHA, D., WOLTERS, V. & DIEKÖTTER, T. (2017): Prey-dependent benefits of sown wildflower strips on solitary wasps in agroecosystems. – *Insect Conservation and Diversity*; Doi: 10.1111/icad.12270: 1-7.
- JAGE, H., KLENKE, F., KRUSE, J., KUMMER, V., SCHOLLER, M., THIEL, H. & THINES, M. (2017): Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen phytoparasitischer Kleinpilze in Deutschland – Albuginales (Weißrost) und obligat biotrophe Peronosporales (Falsche Mehltäue). – *Schlechtendalia* 33: 1-134.
- RAUB, F., HÖFER, H. & SCHEUERMANN, L. (2017): Spider (Arachnida, Araneae) diversity in secondary and old-growth southern Atlantic forests of Paraná state, Brazil. – *Ecology* 98: 1975.
- RIEDEL, A. (2017): The weevil genera *Nyphaeba* PASCOE and *Pantiala* PASCOE and the problems of an unstable nomenclature in orphaned taxa. – *Zootaxa* 4244: 377-389.
- RIEDEL, A. & KILMASKOSSU, A. (2017): Revision of the subgenus *Niphetoscapha* HELLER of *Gymnopholus* HELLER (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae, Eupholini) and a new species with epizoid symbiosis from West New Guinea. – *Zootaxa* 4254: 339-356.
- RIEDEL, A. & PORION, T. (2017): A new species of *Eupholus boisduval* from West New Guinea (Coleoptera: Curculionidae). – *Zootaxa* 4263: 194-200.
- RIVERA-SYLVA, H. E., FREY, E., STINNESBECK, W., GUZMÁN-GUTIÉRREZ, J. R. & GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A. H. (2017): Mexican ceratopsids: considerations on their diversity and biogeography. – *Journal of South American Earth Sciences* 75: 66-73.
- SCHOLLER, M., SCHMIDT, A., MEEBOON, J., BRAUN, U. & TAKAMATSU, S. (2017): *Phyllactinia fraxinicola*, another Asian fungal pathogen on *Fraxinus excelsior* (common ash) introduced to Europe? – *Mycoscience*; Doi.org/10.1016/j.myc.2017.08.009.
- STINNESBECK, S., FREY, E., AVILÉS-OLGUÍN, J., STINNESBECK, W., ZELL, P., MALLISON, H., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A. H., ACEVEZ-NÚÑEZ, E., VELÁZQUEZ-MORLET, A., TERRAZAS-MATA, A., BENAVENTE-SANVICENTE, M. E., HERING, F. & ROJAS-SANDOVAL, C. (2017): *Xibalbaonyx oviceps*, a new megalonychid ground sloth (Folivora, Yucatán Peninsula, Xenarthra) from the Late Pleistocene of the Yucatán Peninsula, Mexico, and its paleobiogeographic significance. – *Paläontologische Zeitschrift* 91: 245-271.
- STINNESBECK, S. R., FREY, E., STINNESBECK, W., AVILÉS OLGUÍN, J., ZELL, P., TERRAZAS MATA, A., BENAVENTE SANVICENTE, M., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, A., ROJAS SANDOVAL, C. & ACEVEZ NUÑEZ, E. (2017): A new fossil peccary from the Pleistocene-Holocene boundary of the eastern Yucatán Peninsula, Mexico. – *Journal of South American Earth Sciences* 77: 341-349.
- STINNESBECK, W., BECKER, J., HERING, F., FREY, E., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, A., FOHLMEISTER, J., STINNESBECK, S., FRANK, N., MATA, A. T., BENAVENTE, M. E., OLGUÍN, J. A., NÚÑEZ, E. A., ZELL, P. & DEININGER, M. (2017): The earliest settlers of Mesoamerica date back to the late Pleistocene. – *PLoS ONE* 12: 16-18.
- STINNESBECK, W., FREY, E., ESPINOZA-CHÁVEZ, B., ZELL, P., FLORES-VENTURA, J., RIVERA-SYLVA, H. E., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A. H., GUTIERREZ, J. M. P. & VEGA, F. J. (2017): Theropod, avian, pterosaur, and arthropod tracks from the uppermost Cretaceous Las Encinas Formation, Coahuila, northeastern Mexico, and their significance for the end-Cretaceous mass extinction. – *GSA Bulletin* 129: 331-348.
- 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., ACEVES, E., FITO, V., GONZÁLEZ, A. & DEININGER, M.** (2017): Hells Bells – unique speleothems from the Yucatán Peninsula, Mexico, generated under highly specific subaquatic conditions. – *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* **77**: 341-349; Doi: 10.1016/j.palaeo.2017.10.012
- TOUSSAINT, E. F. A., TÄNZLER, R., BALKE, M. & RIEDEL, A.** (2017): Transoceanic origin of microendemic and flightless New Caledonian weevils. – *Royal Society Open Science* **4**: 160-546.
- VAN DAM, M., LAM, A., SAGATA, K., GEWA, B., LAUFA, R., BALKE, M., FAIRCLOTH, B. & RIEDEL, A.** (2017): Ultraconserved elements (UCEs) resolve the phylogeny of Australasian smurf-weevils. – *PLoS ONE* **12**: e0188044; Doi: 10.1371/journal.pone.0188044;
- WARZECHA, D., DIEKÖTTER, T., WOLTERS, V. & JAUKER, F.** (2017): Attractiveness of wildflower mixtures for wild bees and hoverflies depends on some key plant species. – *Insect Conservation and Diversity*; Doi: 10.1111/icad.12264: 1-9.
- ## 12.2 Wissenschaftliche Publikationen (nicht peer-reviewed)
- ARNOLD, A., TSCHUCH, H.-G. & BRAUN, M.** (2017): Veränderungen im Auftreten von Rauhaut- und Mückenfledermäusen in den nordbadischen Rheinauen und ihre möglichen Ursachen. – *Nyctalus* **18**: 355-367.
- DÄMMRICH, F., LOTZ-WINTER, H., SCHMIDT, M., PÄTZOLD, W., OTTO, P., SCHMITT, J. A., SCHOLLER, M., SCHURIG, B., WINTERHOFF, W., GMINDER, A., HARDTKE, H. J., HIRSCH, G., KARASCH, P., LÜDERITZ, M., SCHMIDT-STOHN, G., SIEPE, K., TÄGLICH, U. & WÖLDECKE, K.** (2016): Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (Basidiomycota und Ascomycota) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und phytoparasitischen Kleinpilze. – In: MATZKE-HAJEK, G., HOFBAUER, N. & LUDWIG, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Bd. 8: Pilze (Teil 1) – Großpilze. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70**(8): 444 S; Landwirtschaftsverlag Münster (erschienen 2017)
- FREY, E. & STINNESBECK, W.** (2017): Das Monster von Aramberri. – *Nachrichten der Deutsch-Mexikanischen Gesellschaft* Dez. 2017: 17-20.
- ECK, K. & FREY, E.** (2017): Die Tongrube Unterfeld – karibischer Kraichgau. – *Palaeos. Menschen und Zeiten* **6**: 41-50; Mauer.
- GAEDIKE, R., NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.** (2017): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Lepidoptera). *Entomofauna Germanica* Band 3. 2. überarbeitete Auflage. – *Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft* **21**: 1-362.
- RUBNER, J. & SCHOLLER, M.** (2017): Schriftenverzeichnis Prof. Dr. HEINRICH RUBNER. – In: WIENHAUS, O. (ed): HEINRICH RUBNER (1925-2017) – Historiker, Nestor deutscher Forstgeschichte. – *Forstpraxis.de*: 2 S.
- MAUL, L. C., LÖSCHER, M., KELLER, T., HENKEL, T. & SCHREIBER, H. D.** (2017): Mauer – Mosbach – Voigtstedt. Drei überregional bedeutende Fundstellen mit frühmittelpleistozänen Kleinsäugerfaunen aus Zentraleuropa. – *Palaeos. Menschen und Zeiten, Heft* **6**: 18-26, 9 Abb., 1 Tab.; Mauer.
- SCHLOSS, S.** (2017): Zur spätholozänen Vegetationsgeschichte und Landnahme im Pfälzerwald – Ein Pollenprofil aus dem Queich-Tal bei Wilgartswiesen. – In: LECHTERBECK, J. & FISCHER, E. (eds): *Festschrift für MANFRED RÖSCH*. *UPA* **300**: 65-71; Bonn.
- SCHREIBER, H. D. & LÖSCHER, M.** (2017): Die ungelösten Fälle aus Mauer – Beispiele für einige noch nicht bestimmte Fossilien aus den Mauerer Sanden. – *Palaeos. Menschen und Zeiten, Heft* **6**: 15-17, 2 Abb.; Mauer.
- STEINER, A., NUSS, M. & TRUSCH, R.** (2017): Das Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ – Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für zukünftige Rote Listen (Lepidoptera). – *The Web Portal „The Lepidoptera of Germany“ – A comprehensive treatment of their distribution in all.* – *Entomologie heute* **29**: 147-151.
- WIRTH, V.** (2017): Die Flechte *Fuscidea arboricola* COPPINS & TÖNSBERG in Deutschland. – *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* **22**: 229-232.
- WIRTH, V. & KIRSCHBAUM, U.** (2017): Flechten einfach bestimmen. – 416 S.; Wiebelsheim (Quelle & Meyer).
- ## 12.3 Wissenschaftliche Publikationen (Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen)
- DE KLERK, P.** (2017): Comprehending arctic ice-wedge polygon mires using short-distance high resolution palaeoecological research. – In: 27. Jahrestreffen des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft in Göttingen, 29.9. – 1.10.2017: 1 S.; Göttingen

- Eck, K., FREY, E. & STINNESBECK, W. (2017):** Results of a scientific excavation in the clay pit „Unterfeld“ (Early Oligocene) at Rauenberg (Germany): new taphonomical & palaeoecological data. – *Zitteliana*: 33.
- FALK, D., SCHNEIDER, J.W., GEBHARDT, U. & WALTER, H. (2017):** The ichnofauna of a singular Middle to Late Permian playa lake in Europe (Upper Hornburg Fm., Saxony-Anhalt, Germany). – In: **BORDY, E. M. (ed.):** Second International Conference of Continental Ichnology (ICCI-2017), Abstract Book, Nuy Valley, Western Cape, South Africa 1<sup>st</sup> – 4<sup>th</sup> October, 2017: 96; (University of Cape Town) Cape Town, South Africa.
- FALK, D. & WINGS, O. (2017):** Sedimentation patterns of the Bromacker fossil lagerstätte (Lower Permian Tambach Formation, Thuringia, Germany) revisited. – In: 88. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft e.V.; 26.3. – 29.3.2016, Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie **109**: 38.
- FALK, D., WINGS, O. & GEBHARDT, U. (2017):** Current insights into a full terrestrial Lower Permian ecosystem (Tambach Formation, Thuringia, Germany). – In: **NURGALIEV, D. K. & SILANTIEV, V. V. (eds.):** Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting – 2017 and Fourth All-Russian Conference “Upper Palaeozoic of Russia” Kazan, September, 19-23, 2017. – Upper Palaeozoic Earth systems: high-precision biostratigraphy, geochronology and petroleum resources, Abstract volume: p. 43; Kazan (Kazan University Press).
- HAASE, H., RUSSELL, D. J., BURKHARDT, U., TOSCHKI, A., OELLERS, J., SCHOLZE-STARK, B., HAUSEN, J., RÖMBKE, J., JÄNSCH, S. & HÖFER, H. (2017):** Working with databases – Assessing the practical usability of the soil-zoological data warehouse Edaphobase with myriapod data. – In: International Congress of Myriapodology (Krabi, Thailand): 1 S.
- HÖFER, H., BAYER, S., RAUB, F. & METZNER, H. (2017):** ARAMOB: Semantische Anreicherung und Mobilisierung von Daten netzbasierter Repositorien für Taxonomie und Ökologie von Spinnen. – In: Treffen der Südlichen Arachnologen (München): 1 S.
- OELLERS, J., BURKHARDT, U., HÖFER, H., RÖMBKE, J., ROSS-NICKOLL, M., RUSSELL, D. & TOSCHKI, A. (2017):** Die Edaphobase-Länderstudie – ein Ansatz zur Ermittlung von Referenzwerten für Bodenorganismen verschiedener Biotoptypen. – In: Tag der Insekten (Bielefeld): 1 S.
- PARDO PÉREZ, J. M., FISCHER, V., NAISH, D., LISTON, J., STINNESBECK, W., FREY, E., ARKHANGELSKY, M. S., LEPPE CARTES, M. & APPLEBY, R. M. (2017):** Aletas posteriores inusuales de ofthalmosáuridos (Reptilia: Ichthyosauria) provenientes del Oxford Clay (Jurásico Medio a Superior) de Inglaterra y de la Formación Zapata (Cretácico Inferior) del sur de Chile. – In: 1st Meeting of Chilean Vertebrate Paleontologists, Santiago de Chile: p. 21.
- PARDO PÉREZ, J. M., STINNESBECK, W., FREY, E. & FERNÁNDEZ, M. (2017):** La diversidad de ictiosaurios de la Cuenca de Rocas Verdes (Formación Zapata, Cretácico Inferior), Región de Magallanes, y su potencial para nuevas investigaciones multidisciplinarias en la zona. – In: 1st Meeting of Chilean Vertebrate Paleontologists, Santiago de Chile: p. 23.
- STINNESBECK, S., FREY, E., STINNESBECK, W., AVILÉS-OLGUÍN, J., ROJAS-SANDOVAL, C., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A. H., ZELL, P., TERRAZAS-MATA, A. & BENAVENTE-SANVICENTE, M. E. (2017):** The Mexican fossil ground sloths, a case study for Late Pleistocene palaeogeographic distribution in the Mexican Corridor. – *Zitteliana* **91**: 85.
- TOSCHKI, A., BURKHARDT, U., HÖFER, H., OELLERS, J., RÖMBKE, J., RUSSELL, D. & ROSS-NICKOLL, M. (2017):** The Edaphobase nationwide field monitoring – an approach to find reference values of soil organism communities for different habitat types. – In: SETAC Europe 27th Annual Meeting, Brüssel, Belgien: 1 S.
- WARZECHA, D., BAUER, T., VERHAAGH, M. & JAUKER, F. (2017):** Bees in the city – The role of relict populations and connectivity for wild bees in urban green spaces. – In: Ecology Across Borders: Joint Annual Meeting Ghent, Belgium 11.12.-14.12.2017: 1 S.
- WINGS, O., FALK, D. & MARCHETTI, L. (2017):** The Early Permian ichnofossil assemblage of Bromacker Quarry (Thuringia, Germany). – In: **BORDY, E. M. (ed.):** Second International Conference of Continental Ichnology (ICCI-2017), Abstract Book, Nuy Valley, Western Cape, South Africa 1<sup>st</sup> – 4<sup>th</sup> October, 2017: 96; (University of Cape Town) Cape Town, South Africa.

## 12.4 Wissenschaftliche Publikationen Externer mit Bezug zu Sammlungsobjekten des SMNK

- ASSMANN, T., BOUTAUD, E., FINCK, P., HÄRDITTE, W., MATTHIES, D., NOLTE, D., VON OHEIMB, G., RIECKEN, U., TRAVERS, E. & ULLRICH, K. (2017):** Halboffene



- Verbundkorridore: Ökologische Funktion, Leitbilder und Praxis-Leitfaden. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **154**: 1-291.
- BUCHNER, P. (2017): *Depressaria junnilaineni*, a new species from the *veneficella* species-group (Depressariinae, Lepidoptera) from the West Palaearctic, with additional information on the rare species *D. pentheri* and *D. erzurumella*. – Centre for Entomological Studies, Miscellaneous Papers **166**: 1-19.
- BUSTAMANTE, A. A. & RUIZ, G. R. S. (2017): Systematics of Thiodinini (Araneae: Salticidae: Salticinae), with description of a new genus and twelve new species. – Zootaxa **4362**: 301-347.
- CANDIANI, D. F. & BONALDO, A. B. (2017): The superficial ant: a revision of the Neotropical ant-mimicking spider genus *Myrmecium* LATREILLE, 1824 (Araneae, Corinnidae, Castianeirinae). – Zootaxa **4230**: 1-95.
- DARABAGAMA, D. A., HYDE, K. D., SIR, E. B., THAMBUGALA, K. M., TIAN, Q., SAMARAKOON, M. C., MCKENZIE, E. H. C., SUBASHINI, C. J., TIBPROMMA, S., BHAT, J. D., LIU, X. & STADLER, M. (2017): Towards a natural classification and backbone tree for Graphostromataceae, Hypoxylaceae, Lopadostomataceae and Xylariaceae. – Fungal Diversity; Doi:10.1007/s13225-017-0388-y.
- FEITOSA, N. M., MOSS, D. F., RUIZ, G. R. S. & BONALDO, A. B. (2017): Twenty-seven new species of the goblin spider genus *Neoxyphinus* BIRABÈN, 1953 (Araneae: Oonopidae) from Brazil. – Zootaxa **4259**: 1-107.
- GAVIRIA, S. & DEFAYE, D. (2017): A new species of *Moraria* (Copepoda, Harpacticoida, Canthocamptidae) from groundwaters of Germany, including a key for the identification of the species of the Western Palaearctic Region. – Crustaceana **90**: 1537-1561.
- GÓMEZ, S., GERBER, R. & FUENTES-REINÉS, J. M. (2017): Redescription of *Cletocamptus albuquerqueensis* and *C. dominicanus* (Harpacticoida: Canthocamptidae incertae sedis), and description of two new species from the US Virgin Islands and Bonaire. – Zootaxa **4272**: 301-359.
- GREGENSEN, K. & KARSHOLT, O. (2017): Taxonomic confusion around the Peach Twig Borer, *Anarsia lineatella* ZELLER, 1839, with description of a new species (Lepidoptera, Gelechiidae). – Nota lepidopterologica **40**: 65-85.
- KARSHOLT, O. & HUEMER, P. (2017): Review of Gelechiidae (Lepidoptera) from Crete. – Linzer biologische Beiträge **49**: 159-190.
- KUHNERT, E. S. E. B., LAMBERT, C., HYDE, K. D., HLADKI, A. I., ROMERO, A. I., ROHDE, M. & STADLER, M. (2017): Phylogenetic and chemotaxonomic resolution of the genus *Annulohypoxyton* (Xylariaceae) including four new species. – Fungal Diversity **85**: 1-43.
- KUHNERT, E., SURUP, F., HALECKER, S. & STADLER, M. (2017): Minutellins A – D, azaphilones from the stromata of *Annulohypoxyton minutellum* (Xylariaceae). – Phytochemistry; Doi: 101016/j.phytochem201702014.
- LI, H. & BIDZILYA, O. V. (2017): Review of the genus *Gnorimoschema* BUSCK, 1900 (Lepidoptera, Gelechiidae) in China. – Zootaxa **4365**: 173-195.
- MIRONOV, V. G. & GALSWORTHY, A. (2017): The Eupithecia of China: a revision. – 593 S., Brill.
- MARKL, G. (2016-17): Schwarzwald. Minerale aus vier Jahrhunderten. – 4 Bände; Salzhemmendorf (Bode-Verlag).
- RÖDEL, T., SAUTER, U. & HAEDEKE, J. (2017): Ein Fund von *Sirobasidium beffeldianum* MÖLLER 1895 aus Rheinland-Pfalz. – Zeitschrift für Mykologie **83**: 79-87.
- SCHLOSS, S. (2012): Ein Eem-zeitliches Pollenprofil aus der Nördlichen Oberrheinniederung bei Philippsburg. – LGRB-Informationen **28**: 157-162.
- SCHÜTZ, W. (2017): Zur Verbreitung und Ökologie benthischer Rotalgen in Baden-Württemberg – eine Bestandsaufnahme. – Caroleinea **75**: 45-71.
- THIEL, H. (2017): *Uromyces chenopodii* (DUBY) J. SCHRÖT (Pucciniales, Pucciniomycetes) In: KRUSE, J., THIEL, H., SCHMIDT, A. & KUMMER, V. (2017): Bemerkenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (8). – Zeitschrift für Mykologie **83**: 318-320.
- WENDT, L., SIR, E. B., KUHNERT, E., HEITKÄMPER, S., LABERT, C., HLADKI, A. I., ROMERO, A. I., LUANGSAARD, J., SRIKITIKULCHAI, P., PERŠOH, D. & TADLER, M. (2017): Resurrection and emendation of the Hypoxylaceae, recognized from a multigene phylogeny of the Xylariales. – Mycological Progress; Doi:101007/s11557-017-1311-3.

## 12.5 Populärwissenschaftliche Publikationen

- BRUNN, M. (2017): FRIEDHELM WEICK. – Caroleinea **75**: 227-230.
- LENZ, N. (2017): Verhaltensökologie des Gelbnacken-Laubenvogels – Ergebnisse mehrjähriger Freilandforschungen in Regenwäldern Ost-Australiens. – In: BECKER, P.-R. (ed.): Lauben-

vögel – ein Leben auf der Bühne. – Schriftenreihe des Landesmuseums Natur und Mensch, Heft 99: 33-60; Oldenburg.

**MANEGOLD, A.** (2017): Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V. Mitgliederversammlung am 21. März 2017 für das Vereinsjahr 2016. – Carolinea 75: 205-216.

**MANEGOLD, A.** (2017): Der See-Elefant „Tristan“ – die Geschichte eines ungewöhnlichen Museumsexponats. – Carolinea 75: 147-151.

**MANEGOLD, A. & TRUSCH, R.** (2017): Mitgliederverzeichnis Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V. – Carolinea 75: 217-222.

**SCHLOSS, S.** (2017): ADAM HÖLZER – Neuer Träger der C. A. WEBER-Medaille (Laudatio). – Telma 47: 13-14.

**SCHLOSS, S. & WIRTH, V.** (2017): Prof. Dr. GERHARD LANG (Nachruf). – Carolinea 75: 195-200.

**TRUSCH, R.** (2017): Entomologische Arbeitsgemeinschaft – Rückblick auf das Jahr 2016. – Carolinea 75: 227-230.

**VERHAAGH, M.** (2017): Dr. ULRICH FRANKE, \*12. Januar 1943 – † 23. März 2017. – Carolinea 75: 185-189.

**VERHAAGH, M. & GUDER, P.** (2017): Museum oder Zoo? – Die neue Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ am Naturkundemuseum Karlsruhe. – Natur im Museum 7: 7-11.

## 12.6 Vom Museum herausgegebene Zeitschriften

Tabelle 61. Vom Museum herausgegebene Zeitschriften

Herausgeber	Zeitschrift
SMNK, Regierungspräsidium Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.	Carolinea (ISSN 0176-3997), Band 75, 330 Seiten, erschienen am 27.12.

## 13 Bibliothek

Tabelle 62. Kennzahlen der Bibliothek

Vorgänge	Anzahl
gekaufte Monographien	201
gekaufte Zeitschriftentitel (laufend)	56
im Tausch erhaltene Zeitschriftentitel (laufend)	427
als Geschenk erhaltene Zeitschriftentitel (laufend)	28
im Tausch abgegebene Zeitschriftenhefte	354
Geschenke/Spenden, Nachlässe (Medieneinheiten)	1.910
neue Datensätze in den Verbundkatalogen (Internet)	2.037
Fernleihevorgänge	20

## 14 Gastwissenschaftler

Tabelle 63. Gastwissenschaftler am SMNK

Referat	Sammlung	Anzahl Inland	Anzahl Ausland
Geologie, Mineralogie und Sedimentologie	Mineralogie	3	2
	Petrographie	1	
	stratigraphische Sammlung (Invertebraten)		
Paläontologie und Evolutionsforschung	systematische Sammlung (Vertebraten)	4	6
	Pleistozän-Sammlung		
Botanik	Gefäßpflanzen-Sammlung		1
	Pilz-Sammlung	1	1
Zoologie	Algen-Sammlung		
	Wirbellosen-Sammlung		3
	Wirbeltier-Sammlung		
Entomologie	Schmetterlings-Sammlung	13	5
	Käfer-Sammlung und weitere	8	2
	Hautflügler-Sammlung	4	

**15 Kennzahlen**

Im Folgenden werden die Kennzahlen für das Jahr 2017 in tabellarischer Zusammenstellung aufgelistet.

Tabelle 64. Kennzahlen Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 2017

<b>Mitarbeiter</b>	
Stellen lt. Stellenplan	39,5
fest angestellte Mitarbeiter	61
– davon Wissenschaftler	10
– davon Präparatoren	8
– davon Museumspädagogik	3
wiss. Volontäre	12
Drittmittel-Beschäftigte	8
digitale Sammlungserfassung	5
ehrenamtliche Mitarbeiter	51
externe Mitarbeiter Museumspädagogik	7
<b>Haushalt in TEUR</b>	
Zuführung des Landes für den lfd. Betrieb & Investitionen (StHHPI)	4.223,1
Einsparauflage durch das Land – in Zuführung des Landes (s.o.) enthalten	
Einnahmen Eintritte, Führungen, Veranstaltungen	578,3
Drittmittel für Forschung	262,5
weitere Drittmittel	53,6
<b>Forschung Anzahl</b>	
wissenschaftliche Publikationen	39
– peer-reviewed	27
davon auf Science Citation Index	20
– nicht peer-reviewed	12
Habilitationen	0
Dissertationen	1
– davon abgeschlossen	0
Master-/Diplomarbeiten	5
– davon abgeschlossen	2
Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen	14
<b>Herausgabe wiss. Publikationen</b>	
herausgegebene wiss. Zeitschriften (peer-reviewed)	1

Fortsetzung Tabelle 64.

<b>Reviews/Gutachten</b>	
Reviews f. wiss. Journale/Bücher	74
Gutachten für Drittmittelorganisationen	2
Gutachten f. Behörden u. Öffentlichkeit	16
<b>wissenschaftl. Vorträge und Exkursionen</b>	
Vorträge und/oder Posterpräsentationen auf Tagungen	28
wissenschaftliche Vorträge (exkl. Tagungen)	11
geleitete Exkursionen (inkl. Führungen)	3
Organisierte Tagungen/Workshops	8
<b>Sammlung</b>	
Zuwachs an Sammlungsobjekten	85.400
Zuwachs elektronisch erschlossener Objekte	14.840
Gesamtzahl elektronisch erfasster Sammlungsobjekte	374.531
Typen und Originale im Internet	0
Ausleihen aus der Sammlung	76
betreute Gastforscher aus Deutschland	34
betreute Gastforscher aus anderen Staaten	20
Publikationen Externer mit Sammlungsbezug	20
<b>Lehre</b>	
universitäre Lehraufträge	2
sonstige universitäre Lehraufträge	6
außeruniversitäre Lehrveranstaltungen	7
<b>Wissenschaftskommunikation</b>	
populäre Publikationen	
populärwiss. Publikationen	11
herausgegebene populärwiss. Publikationen	0
betreute Websites	11
<b>populäre Vorträge und Exkursionen</b>	
Vorträge	44
Exkursionen (inkl. Führungen)	137
<b>Museumspädagogik</b>	
Führungen Vorschulkinder	14
Führungen/Projekte für Schüler	282
Führungen für Privatgruppen und verschiedene Einrichtungen	184
Museumspädagogische Projekte und Aktionen	485
Fortbildungen für LehrerInnen und ErzieherInnen	9

Fortsetzung Tabelle 64.

<b>Besucher</b> (inkl. Zweigmuseen)	208.636
<b>Sonderausstellung</b>	
eigene	1
geliehene	4
verliehene	0
betreute Zweigmuseen	0

## Kennzahlen – Leistung

### Anzahl der Besucher seit Einführung des Eintrittsgeldes

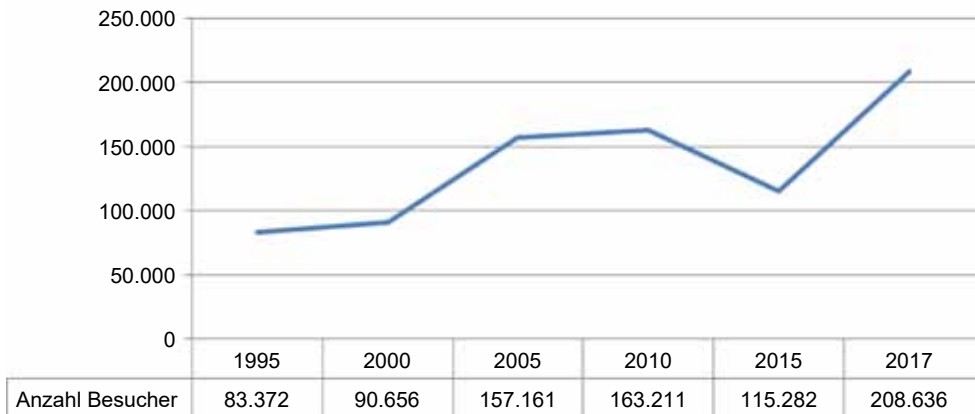


Abbildung 83. Die Besucherzahlen im Jahr 2017 befinden sich auf dem hohen Niveau des Vorjahres. Insgesamt besuchten 208.636 Besucher das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe. Die Sonderausstellung "Amerika nach dem Eis – Mensch und Megafauna in der neuen Welt" zählte insgesamt 79.987 Besucher.

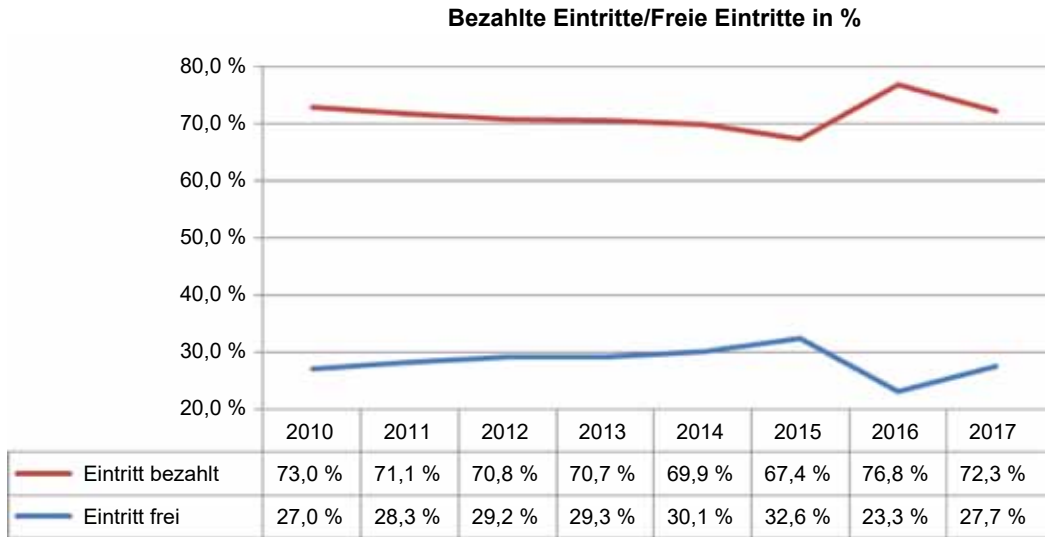


Abbildung 84. Der Anteil der freien Eintritte ist gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen. Dies ist insbesondere auf die zahlreichen Besucher der Aktionstage des Museums zurückzuführen.

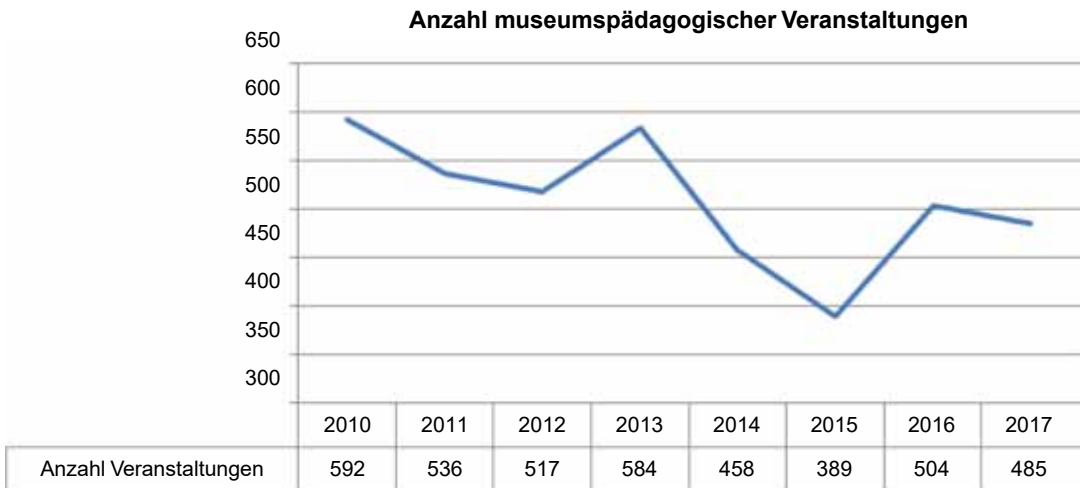


Abbildung 85. Die Anzahl der museumspädagogischen Veranstaltungen befindet sich auf dem Niveau des Vorjahres.





Abbildung 86. Die Anzahl der Führungen befindet sich auf dem erfolgreichen Stand des Vorjahres.

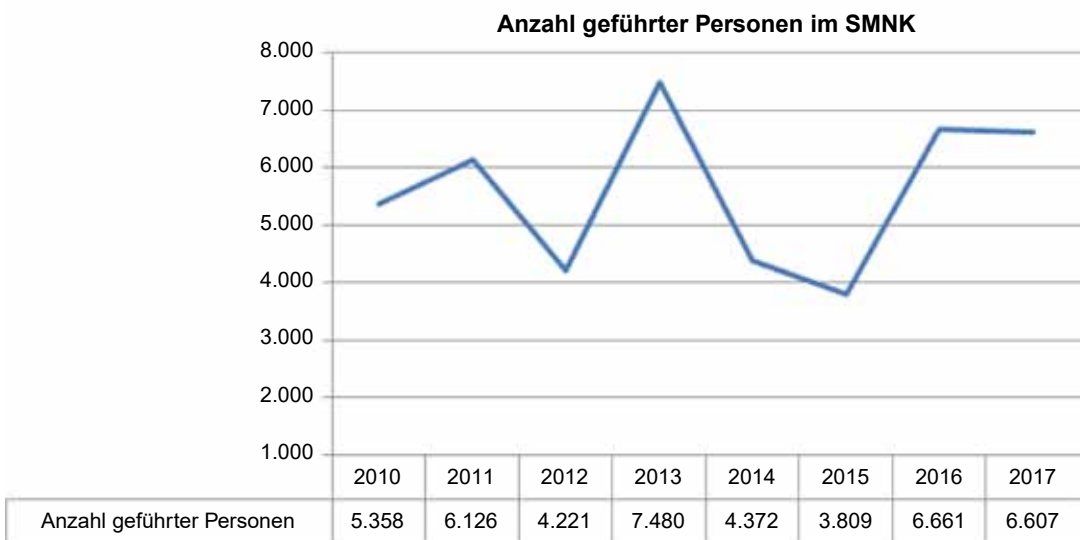


Abbildung 87. Die Anzahl der geführten Personen befindet sich auf dem erfolgreichen Stand des Vorjahres.

**Kennzahlen – Bilanz (\*ab 2015 Anwendung des Bilanzrichtlinie-Umsetzungsgesetzes, BilRUG)**

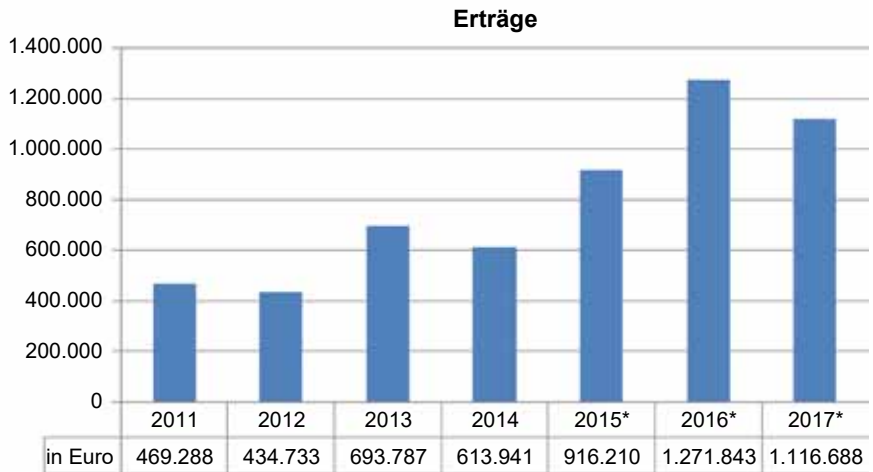


Abbildung 88. Die Erträge setzen sich zusammen aus Umsatzerlösen (Eintrittsgelder etc.) und den sonstigen betrieblichen Erträgen (u.a. Drittmittel für Forschungsprojekte, Spenden, Sponsoring).

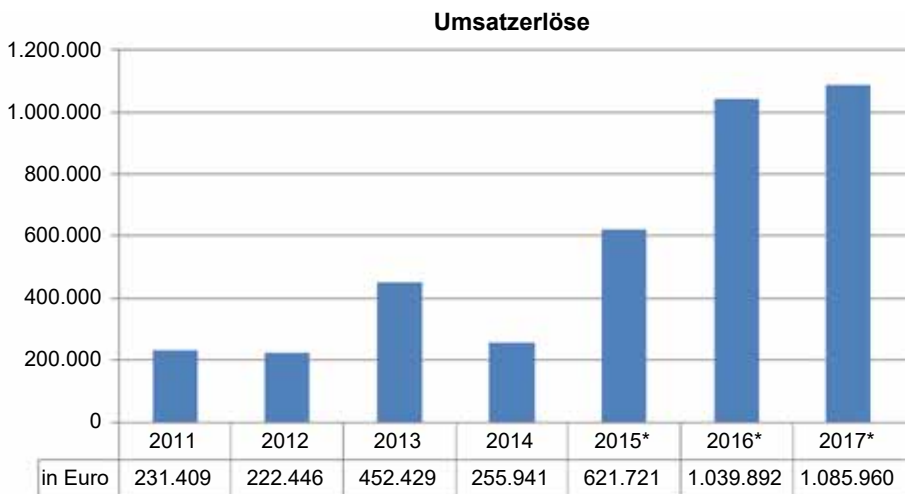


Abbildung 89. Sowohl die Einnahmen aus Eintritten als auch die Einnahmen durch den neu eingerichteten Servicebereich mit Museumsshop und Cafeteria verzeichneten zum wiederholten Male ein neues Umsatzplus. \*Aufgrund der erstmaligen Anwendung des BilRUG werden Erträge aus Zuwendungen (insbes. Drittmittel für Forschungsprojekte) und Kostenerstattungen unter den Umsatzerlösen statt unter den sonstigen betrieblichen Erträgen ausgewiesen. Die Zahlen ab 2015\* wurden entsprechend angepasst.

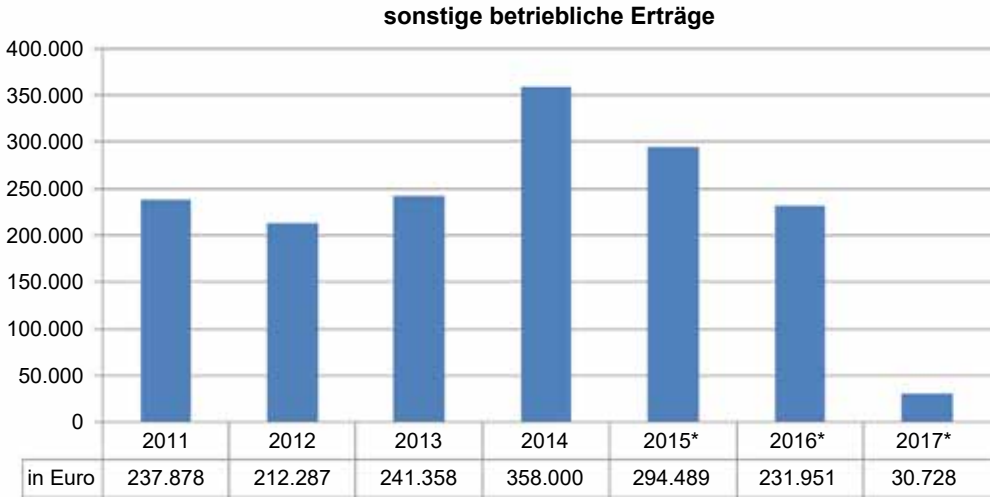


Abbildung 90. Die sonstigen betrieblichen Erträge bestehen bis zum Jahr 2014 hauptsächlich aus Drittmitteln für Forschungsprojekte und erfolgreich eingeworbenen Sponsorengeldern im Rahmen der Neueinrichtung. Berücksichtigt wurden hier die jeweils im Berichtsjahr zugewiesenen Mittel. \*Aufgrund der erstmaligen 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.

Prof. Dr. NORBERT LENZ  
und Mitarbeiter

# Wir wecken Ihr Natur- Interesse ...

Im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e.V. kommen seit über 175 Jahren Naturforscher, Freunde der Naturkunde und die interessierte Öffentlichkeit zusammen. Der Naturwissenschaftliche Verein hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Erforschung und den Schutz der Natur zu unterstützen. Er fördert den Gedankenaustausch zwischen Menschen, die sich beruflich oder in ihrer Freizeit mit Naturwissenschaften befassen. Durch seine Arbeit will der Verein in der Öffentlichkeit die Kenntnis von Naturzusammenhängen und -phänomenen vertiefen.

Der Naturwissenschaftliche Verein wurde durch ALEXANDER BRAUN, den damaligen Direktor des „Naturalienkabinetts“, im Jahre 1840 ins Leben gerufen. Der Verein zählt damit zu den ältesten seiner Art in Deutschland. BRAUN versammelte namhafte Geologen, Biologen, Mediziner, Physiker, Chemiker und Meteorologen um sich, die im Rahmen des „Vereins für naturwissenschaftliche Mitteilungen“ monatlich ihre Forschungsergebnisse präsentierten und diskutierten. BRAUN organisierte auch die ersten populärwissenschaftlichen Vorträge und Führungen, die sich großer Beliebtheit erfreuten. 1862 trat der Verein mit neuem Statut als „Naturwissenschaftlicher Verein“ in Erscheinung und erlebte im Folgenden seine erste Glanzzeit, in der die Mitgliederzahl auf über 100 anstieg. In den 1880er Jahren führte HEINRICH HERTZ auf einer Sitzung des Vereins erstmals seine bahnbrechenden Versuche zur Existenz und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen der Öffentlichkeit vor.

Heute wie damals ist der Naturwissenschaftliche Verein eng mit dem Naturkundemuseum Karlsruhe verbunden und

fördert die Fachgebiete Geowissenschaften, Botanik und Zoologie sowie alle Bereiche des Naturschutzes. Der Verein pflegt die Fachgebiete in seinen Arbeitsgemeinschaften (AGs), durch Vortragsveranstaltungen, Exkursionen und Veröffentlichungen.

Die Mitgliederzahl liegt heute bei 600.

Der Verein gibt jährlich zusammen mit dem Naturkundemuseum und dem Regierungspräsidium Karlsruhe als Höhere Naturschutzbehörde die Zeitschrift *Carolinea* heraus. Sie enthält aktuelle wissenschaftliche Abhandlungen aus den oben genannten Fachgebieten, in denen über neue Forschungsergebnisse aus Südwestdeutschland und über die internationale Forschung des Naturkundemuseums berichtet wird.

### **Herzstück des Vereins sind seine Arbeitsgemeinschaften (AG)**

- Entomologische AG
- Entomologische-Jugend AG (Ento-Jugend)
- Limnologische AG
- Ornithologische AG
- Pilzkundliche AG (PiNK)
- Geowissenschaftliche AG

## **Wir bieten unseren Mitgliedern**

- ein attraktives Vortragsprogramm, Exkursionen
- Einladungen zu den Veranstaltungen des Vereins und des Naturkundemuseum
- den kostenlosen Bezug der *Carolinea* sowie 30 % Rabatt beim Erwerb älterer Bände der Zeitschrift *Carolinea*, *Andrias* sowie Beihefte *Carolinea*
- die kostenlose Nutzung der nicht öffentlichen Fachbibliothek des Naturkundemuseums Karlsruhe
- freien Eintritt in das Naturkundemuseum Karlsruhe

# Mitglied werden

## Mitgliedsbeitrag pro Jahr

(Stand 2018)

Ordentliche Mitglieder: 15,00 €

Pensionäre, Rentner: 12,50 €

Schüler, Studenten: 7,50 €

Der Mitgliedsbeitrag ist selbstständig auf folgendes Konto zu überweisen:

Sparkasse Karlsruhe

IBAN:

DE88 6605 0101 0108 2635 83

Der Naturwissenschaftliche Verein Karlsruhe e.V. ist wegen der Förderung der Wissenschaft nach dem aktuellen Freistellungsbescheid des Finanzamtes Karlsruhe Stadt nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 des Körperschaftssteuergesetzes von der Körperschaftsteuer befreit. Mitgliedsbeiträge wie auch Spenden sind steuerlich absetzbar.



**Antwort**  
**Beitrittserklärung**

Naturwissenschaftlicher  
Verein Karlsruhe e. V.  
c/o Staatliches Museum für  
Naturkunde Karlsruhe  
Erbprinzenstraße 13  
76133 Karlsruhe

Sie können diese Beitritts-  
erklärung an die Faxnummer  
**0721 / 175-21 10**  
senden.



# Antwort

## Beitrittserklärung

Hiermit trete ich dem Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e.V. bei.

Vorname

Name

Straße

PLZ/Ort

Tel.

E-Mail

Den Jahresmitgliedsbeitrag habe ich in Höhe von  
€  auf das Konto

Sparkasse Karlsruhe  
IBAN: DE88 6605 0101 0108 2635 83  
überwiesen

Datum

Unterschrift

# Mitglied werden

## Mitgliedsbeitrag pro Jahr

(Stand 2018)

Ordentliche Mitglieder: 15,00 €

Pensionäre, Rentner: 12,50 €

Schüler, Studenten: 7,50 €

Der Mitgliedsbeitrag ist selbstständig auf folgendes Konto zu überweisen:

Sparkasse Karlsruhe

IBAN:

DE88 6605 0101 0108 2635 83

Der Naturwissenschaftliche Verein Karlsruhe e.V. ist wegen der Förderung der Wissenschaft nach dem aktuellen Freistellungsbescheid des Finanzamtes Karlsruhe Stadt nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 des Körperschaftssteuergesetzes von der Körperschaftsteuer befreit. Mitgliedsbeiträge wie auch Spenden sind steuerlich absetzbar.



**Antwort**  
**Beitrittserklärung**

Naturwissenschaftlicher  
Verein Karlsruhe e.V.  
c/o Staatliches Museum für  
Naturkunde Karlsruhe  
Erbprinzenstraße 13  
76133 Karlsruhe

Sie können diese Beitritts-  
erklärung an die Faxnummer  
**0721 / 175-21 10**  
senden.

# Antwort

## Beitrittserklärung

Hiermit trete ich dem Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e.V. bei.

Vorname

Name

Straße

PLZ/Ort

Tel.

E-Mail

Den Jahresmitgliedsbeitrag habe ich in Höhe von €  auf das Konto

Sparkasse Karlsruhe

IBAN: DE88 6605 0101 0108 2635 83

überwiesen

Datum

Unterschrift

## 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 abgebildet 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 **KAPITÄLCHEN** 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 **KAPITÄLCHEN** 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 (Coleoptera) 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: Wasservogel auf städtischen Gewässern. – 84 S., 137 Farbabb.; 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 € |