



Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

29.01.2021

Carolinea 78



Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 29.01.2021

Carolina 78

Carolinea 78	336 S.	261 Abb.	Karlsruhe, 29.01.2021
--------------	--------	----------	-----------------------

STAATLICHES MUSEUM FÜR
NATURKUNDE
KARLSRUHE




Baden-Württemberg
 REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

 **Naturwissenschaftlicher**
Verein KARLSRUHE E.V.

Titelbild: Die Nutria oder Biberratte (*Myocastor coypus*) ist ein ursprünglich aus Südamerika stammendes Nagetier, das in Mitteleuropa seit dem frühen 20. Jahrhundert verwildert vorkommt. In den Gewässern im Rhein-Neckar-Kreis ist sie regelmäßig zu beobachten, so hier am 18.8.2019 im Landgraben bei Sandhausen (vgl. den Artikel von BURTON & WEISER ab S. 143 in diesem Band). – Foto: P. WEISER.

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

Lektorat: Dr. G. ZACHARIAS

Englisch-Editor: RAYMOND A. LAMOS

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

Wissenschaftliche Gutachter für diesen Band:

Dr. C. ALY, Dr. J. ARMBRUSTER, Dr. S. BAYER, Dr. M. DOLEK,
 G. EBERT, Dr. U. GEBHARDT, Dr. H. HÖFER, A. HOFMANN,
 Dr. A. KRÜSS, Dr. A. MANEGOLD, Dr. J.-U. MEINEKE,
 Dr. E. NICKEL, C. PATON, Dr. A. RIEDEL, Prof. Dr. S. RIETSCHEL,
 Dr. O. SANDROCK, Dr. M. SANETRA, Dr. J. SIMMEL, Dr. R. TRUSCH,
 Dr. S. WOAS, Dr. R. ZIEGLER, P. ZIMMERMANN

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

Druck: NINODRUCK, Neustadt/WStr.

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

Wissenschaftliche Abhandlungen

H. DIETER SCHREIBER	Fossil remains of <i>Macaca sylvanus</i> (Mammalia, Cercopithecidae) from the early Middle Pleistocene locality of Mauer (SW Germany)	5
WOLFGANG SCHÜTZ, LYDIA KING, MARCO CANTONATI & NORBERT LEIST	Algenbestände an den Molasse-Steilwänden des Überlinger Sees (Bodensee) – früher und heute	15
ANJA BETZIN & HUBERT NEUGEBAUER	Erste Nachweise der Braunfleckigen Beißschrecke <i>Tessellana tessellata</i> (CHARPENTIER, 1825) in Nordbaden.	29
JÖRN BUSE, ULRICH BENSE & JOCHEN SCHÜNEMANN	Zum Vorkommen von <i>Dendrophagus crenatus</i> (PAYKULL, 1799), einer seltenen, boreomontan verbreiteten Totholzkäferart im Nationalpark Schwarzwald (Coleoptera: Silvanidae)	37
STEFAN MAYER	Der Eschen-Schreckenfaller <i>Euphydryas maturna</i> (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Württemberg – Biologie der Präimaginalstadien, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen	43
ROBERT TRUSCH, MICHAEL FALKENBERG & ROLF MÖRTTER	Anlockwirkung von Windenergieanlagen auf nachtaktive Insekten	73
RAYMOND A. LAMOS	Some remarkable Oribatida (Acari) new to the fauna of Baden-Württemberg	129

Wissenschaftliche Mitteilungen

FLORIAN THEVES	Die Atlantische Bergschrecke <i>Antaxius pedestris</i> (FABRICIUS, 1787) neu für Baden-Württemberg (Ensifera, Tettigoniidae)	135
OLEKSIY V. BIDZILYA & ROBERT TRUSCH	The Gelechiidae (Lepidoptera) in the collection of the State Museum of Natural History, Karlsruhe (SMNK)	137

Regierungspräsidium Karlsruhe, Höhere Naturschutzbehörde

JOHN F. BURTON & PETER WEISER	Bestandsaufnahme, Schutz- und Pflegemaßnahmen für die Röhrlicht-Gebiete „Bruch“ und „Landgraben“ in St. Ilgen und Sandhausen bei Heidelberg	143
PETER WEISER	Erfolge des Projektes Lebensader Oberrhein in der Schwetzingen Hardt: Floristische und faunistische Beobachtungen am Saupferchbuckel und Franzosenbusch	171
ALINA SCHULZ	Altgrasstreifen in Naturschutzgebieten – eine Analyse der Heuschreckenfauna im Großraum Karlsruhe	195

Nachruf

ROBERT TRUSCH	KARL RATZEL † 18. März 1928 bis 1. November 2020	203
---------------	---	-----

Naturwissenschaftlicher Verein

ROLF MÖRTER	Mitgliederversammlung am 10. März 2020 für das Vereinsjahr 2019	209
THOMAS HOLFELDER & SABRINA PLEIGNIÈRE	Limnologische Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2019	222
ROBERT TRUSCH	Entomologische Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2019	226
ROLF MÖRTER	Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft Rückblick auf das Jahr 2019	229
JOCHEN LEHMANN	Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG) – Übersicht der Aktivitäten im Jahr 2019	232
WERNER WURSTER	Das Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen – Bericht über die Aktivitäten im Jahr 2019	234

Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe

NORBERT LENZ und Mitarbeiter	Bericht über das Jahr 2019	237
---------------------------------	--------------------------------------	-----

Fossil remains of *Macaca sylvanus* (Mammalia, Cercopithecidae) from the early Middle Pleistocene locality of Mauer (SW Germany)

H. DIETER SCHREIBER

Abstract

The Grafenrain sand pit to the North of Mauer near Heidelberg (SW Germany) became famous for the discovery of the lower jaw of *Homo heidelbergensis* in October 1907 (SCHOETENSACK 1908). Until the termination of the extractions in 1962 the sand pit yielded a rich and diverse mammalian faunal assemblage. In 2007 and the following years new preparation activities connected to the celebrations of the centenary of the hominid lower jaw discovery of *H. heidelbergensis* produced samples of sediment (medium gravel to fine pebble) in which at least two isolated lower cheek teeth of macaques have been found. The finds demonstrate the presence of *Macaca sylvanus* in the Mauer faunal assemblage and represent the occurrence of a second primate species in this Pleistocene hominid site.

Kurzfassung

Fossilien von *Macaca sylvanus* (Mammalia, Cercopithecidae) aus dem Mittelpleistozän von Mauer bei Heidelberg (SW Deutschland)

Die Sandgrube Grafenrain nördlich von Mauer wurde mit dem Fund des Unterkiefers von *Homo heidelbergensis* im Oktober 1907 (SCHOETENSACK 1908) weltbekannt. Bis zum Ende des Sandabbaus 1962 hat die Sandgrube eine umfangreiche und vielfältige Säugetierfauna geliefert. Im Rahmen der Vorbereitungs- und Folgearbeiten am Profil in der Sandgrube Grafenrain anlässlich der 100-Jahr-Feier des Fundes von *H. heidelbergensis* konnten aus der Mittelkiesfraktion von Proben der Unteren Mauerer Sande bisher zwei isolierte Unterkiefermolare von Makaken geborgen werden. Diese Funde belegen die Präsenz von *Macaca sylvanus* in der Faunenassoziation der Lokalität Mauer und damit die Anwesenheit eines zweiten Primaten in der frühmittelpleistozänen Hominiden-Fundstelle Mauer.

Autor

H. DIETER SCHREIBER, State Museum of Natural History Karlsruhe, Erbprinzenstrasse 13, D-76133 Karlsruhe, Germany; E-mail: dieter.schreiber@gmx.de

Introduction

Shortly after the publication of the first find of a macaque molar (SCHREIBER & LÖSCHER 2011), the

finder, M. LÖSCHER (Sandhausen), inventoried a second molar of *Macaca* from a sample taken in 2010. This molar was first mentioned and illustrated in publications by LÖSCHER & LÖSCHER (2012), SCHREIBER (2012), and SCHREIBER et al. (2018) but without a sufficiently detailed description. Because of its relevance as supporting evidence for the occurrence of the macaques as a new faunal element in the early Middle Pleistocene locality of Mauer and its contribution to morphometrical features in the dentition of the macaques, it is necessary to introduce this second find to the scientific community.

Besides the Hominidae (humans, apes), the Cercopithecidae (Old World monkeys), in particular the macaques, are a regular element in the faunal assemblages from the Neogene and Pleistocene of Europe and North Africa, especially in the periphery of the Mediterranean Sea. In Europe the Cercopithecidae are mainly represented by isolated teeth, fragments of upper and lower jaws, but also by cranial [e.g. Sénéze, France (DEPÉRET 1929), and Is Oleris, Sardinia, Italy (ZOBOLI et al. 2016)] and postcranial skeletal elements [e.g. Voigtstedt, Germany (KAHLKE 1961), Villafranca d'Asti, Italy (ROOK et al. 2001), and Quibas, Spain (ALBA et al. 2011)]. Table 1 shows the stratigraphical distribution of localities bearing fossils of *Macaca* in Europe. Especially in the Western Mediterranean region *Macaca* is common, known since the late Miocene (Moncucco Torinese), and early Pliocene (Montpellier), but more frequent within the late Pliocene. In the Lower and Middle Pleistocene *Macaca* became much more common and widespread across Europe. The occurrence of *Macaca* in Upper Pleistocene localities of Italy (Grotta degli Orsi Volanti), Spain (Cova Negra and Solana del Zamborino), and the Netherlands (North Sea) shows a continuous presence in Europe up until the recent restriction to northwest Africa (*Macaca sylvanus*) and Southeast Asia (*M. silenus*, *M. mulata*, etc.).

Table 1. Stratigraphically and geographically ordered list of Mio-, Plio- and Pleistocene European fossil sites, which yielded the genus *Macaca* (¹ROOK et al. 2001, ²ALBA et al. 2014, ³GENTILI et al. 1998, ⁴ZAPPE 2001, ⁵ARDITO & MOTTURA 1987, ⁶FRANZEN 1973, ⁷ROOK et al. 2013, ⁸SZALAY & DELSON 1979, ⁹LUMLEY et al. 1988, ¹⁰ALBA et al. 2008, ¹¹ALBA et al. 2016, ¹²ALBA et al. 2011, ¹³SCHREIBER & LÖSCHER 2011, ¹⁴FUENTES VIDARTE 1993, ¹⁵BONA et al. 2016, ¹⁶MAZZA et al. 2005, ¹⁷REUMER et al. 2018).

	W-Mediterranean	Central-Europe	E-Europe	E-Mediterranean	NW-Europe
Late Miocene	Almenara-Casablanca M ¹ Moncucco Torinese ²				
Early Pliocene	Montpellier ¹				
Late Pliocene	RDB quarry ¹ Costa San Giacomo ³ Villafranca d'Asti ³ Balaruc 2 ¹	Gundersheim ¹	Csarnota 2 ¹		
Lower Pleistocene	Inferno di Sotto ⁴ Strette ⁴ Upper Valdarno ⁷ Mugello ³ Val di Chiana ³ Pietrafitta ³ Monte Zoppega 2 ³ Monte Sacro ³ Orciano ³ Sénèze ⁵ St. Vallier ⁵ Vallonet ⁹ Terrassa ¹⁰ Incarcal I ¹¹ Quibas ¹²	Untermassfeld ⁴ Tegelen ¹ Steyl ⁵ Hohensülzen ⁵ Voigtstedt ⁵	Beremend 4 ¹ Mălușteni ⁶ Gombasek ⁸ Zlatý Kůň ⁸	Sandalja ⁵	
Middle Pleistocene	Montsaunès ⁵ St. Estève G ⁵ Orgnac-3 ⁵ Aldène ⁵ Capo Figari ³ San Vito di Leguzzano ³ Monte Peglia ³ Colle Marino ³ Valdemino ³ Cava Pompei ³ Fontana Ranuccio ³ Bristie ³ Torre in Pietra ³ Torralba-Ambrona ¹⁴ Quecchia quarry ¹⁵	Mauer ¹³ Mosbach 2 ⁵ Heppenloch ⁵		Tourkobounja ⁵	Grays Thurrock ⁵ West Runton ⁵ Hoxne ⁵ Swanscombe ⁵
Upper Pleistocene	Grotta degli Orsi Volanti ¹⁶ Solana del Zamborino ⁵ Cova Negra ⁵				North Sea ¹⁷

The recent distribution of macaques in the region of the Atlas Mountains matches a residual area in North Africa, whereas in Europe they became extinct within the Holocene. The origin of the population in Gibraltar (South of the Iberian Peninsula) is very probably the result of multiple intro-

ductions of the animals by humans in historical times (VAN HOOFF 1988, MOTTURA & GENTILI 2006). Fossil macaque remains from to date three localities on Sardinia, Italy – Capo Figari, Is Oleris, and Monte Tuttavista (ZOBOLI et al. 2016), described by AZZAROLI (1946) as *Macaca majori*, represent an

isolated island population of *Macaca*. For a considerable time the remains were considered to be distinct only at the subspecies level, i.e. *Macaca sylvanus majori* (DELSON 1980, MAZZA et al. 2005). Based on a recent find from Is Oreris (ZOBOLI et al. 2016) and an earlier comparative study (ROOK & O'HIGGINS 2005), the macaque remains from Sardinia are clearly referable to a distinct species, which formed an isolated, dwarfed insular population in the Plio-Pleistocene of Sardinia. *M. majori* is characterized by smaller cranial dimensions and a shorter anteroposterior palatal length compared to extant species, and a dentition of smaller dimensions (ZOBOLI et al. 2016). In north western, central and eastern Europe *Macaca* is well represented in fossil sites as well. From West Runton in Great Britain (ARDITO & MOTTURA 1987) to Mălușteni in Romania (FRANZEN 1973) the genus occurs in many faunal assemblages. In particular, a find in the locality of Mosbach near Wiesbaden [SW Germany (KAHLKE 1961, 1967, ARDITO & MOTTURA 1987)], similar in age to Mauer, gave rise to the idea that an occurrence of *Macaca* in Mauer might be expected (see KOENIGSWALD 1997, SCHREIBER et al. 2007).

Material

The Grafenrain sand pit (north of Mauer) is situated in a former meander of the Neckar River, exposing its early Middle Pleistocene sediments, the so-called 'Mauerer Sande' (Mauer sands). On October 21, 1907 the palaeontological workman DANIEL HARTMANN (1854-1952) found the lower jaw of *H. heidelbergensis* in the pit (SCHOETENSACK 1908). The lower jaw, and moreover a huge number of fossil remains, made the locality of Mauer world famous as a rich and diverse Pleistocene mammalian fossil site (see SCHREIBER et al. 2007, WAGNER et al. 2011).

The area of the Grafenrain sand pit is the last remaining outcrop of the 'Mauerer Sande' available for scientific purposes. After the termination of sand extraction from the pit in 1962 the possibilities for further macromammalian finds from the Mauer locality were limited. As a result, further investigations on micromammalian, first described by HELLER (1934, 1939), seemed to be the most effective option to continue the research on the fossil site. Since 1995 a huge amount of sediment (about 50 m³) has been extracted from the section in the Grafenrain sand pit, and analysed by M. LÖSCHER and collaborators. The number and diversity of the micromammalian fossils increased remarkably (see MAUL et al. 2015). The

remains derived mainly from the gravel grade, while small macromammalian fossils, e.g. teeth, came from the fine pebble grade. Both macaque molars were found in such fine pebble grade samples, made between 148 and 149 m above sea level (see SCHREIBER & LÖSCHER 2011: 299, Fig. 1), the first one collected in February 2008, the second one in August to October 2010.

The new find (Fig. 1)

Systematic Palaeontology

(after MCKENNA & BELL 1997, VAN HOOFF 1988):

Order Primates LINNAEUS, 1758
 Superfamily Cercopithecoidea GRAY, 1821
 Family Cercopithecidae GRAY, 1821
 Tribe Papionini BURNETT, 1828
 Subtribe Macacina OWEN, 1843
 Genus *Macaca* LACÉPÈDE, 1799
 Species *Macaca sylvanus* (LINNAEUS, 1758)

Locality: Grafenrain sand pit, Mauer, SE of Heidelberg, Germany, 08° 48' 08" E – 49° 20' 82" N, 485 550 E – 5466 100 N [UTM-coordinates (zone32), referred to WGS84/ETRS89].

Horizon: 'Untere Mauerer Sande', the lower section of the 'Mauerer Sande', ca. 140-164 m above sea level.

Collection: State Museum of Natural History Karlsruhe (SMNK)

Inventory number: SMNK-PAL 6630.

Description

The isolated tooth (Fig. 1) is a right third lower molar (m3), according to its bilophodont tooth pattern with four cusps and its additional distal extension, composed of the hypoconulid and the tuberculum sextum, typical in the macaques (SZALAY & DELSON 1979). The crests between the mesial cusps and between the distal cusps are prominent, but do not mar the overall bunodont character of the tooth. Mesial and distal from each cusp arise crests, which are elongated, fused at their ends, and form a circular crest on the rim of the crown. In the distal portion the hypoconulid and the tuberculum sextum, the latter separated into two distinct parts or cusps (Fig. 1, b), complete the circular crest. This crest is slightly incised on the lingual and buccal margins of the talonid basin, forming moderate lingual and buccal notches. Mesially the circular crest limits a small mesial fovea, whereas distally the crown shows a triangular distal fovea because of the additional distal extension. Basally, the convexi-

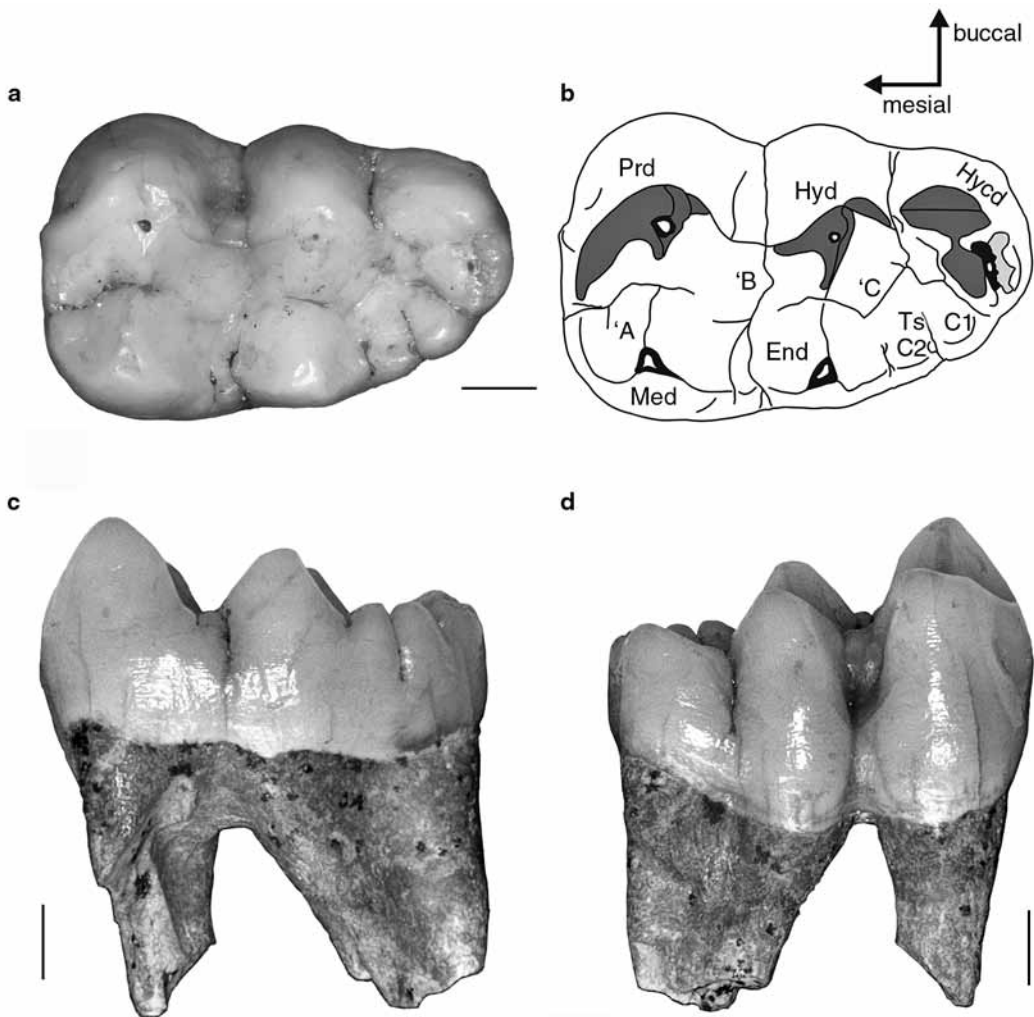


Figure 1. *Macaca sylvanus* (LINNEAUS, 1758), isolated third lower molar (m3), right, from Mauer near Heidelberg, Grafenrain sand pit, 'Mauerer Sande' (SMNK-PAL 6630), a) occlusal, b) occlusal drawing, black areas: ages of enamel, dark grey areas: facets caused by attrition, light grey area: damage, c) buccal, d) lingual. Scale is 2 mm. Prd=protoconid, Med=metaconid, Hyd=hypoconid, End=entoconid, Hycd=hypoconulid and the Ts=tuberculum sextum with C1, C2 cusp1, 2, 'A'=mesial fovea, 'B'=talonid basin, 'C'=distal fovea (nomenclature after KAY 1977, SZALAY & DELSON 1979, pictures were made with Kenyence VHX 5000).

ty of the buccal and lingual longitudinal sides is weak, resulting in a low degree of molar flare. The m3 from Mauer measures 12.5 mm in mesiodistal length (MDL), 8.2 mm in mesial breadth (MB), and 7.7 mm in distal breadth (DB). The roots are largely preserved; only their distal tips are broken off. Apically of all four cusps are slight planes of attrition, which are identifiable as

initial wear facets. On the protoconid and (to a lesser extent) on the hypoconid small patches of the dentine are exposed; these are not present on the lingual cusps.

The enamel is white, slightly off white. The dentine is white to yellow-orange in surface colour, with a few black spots of manganese mineralization. The preservation of the specimen under

study here is quite different to that of the m2 (SMNK-PAL 6602, Fig. 2 [MDL 9.9 mm, MB 8.0 mm, DB 7.6 mm], described by SCHREIBER & LÖSCHER 2011), but it matches a very common pattern seen in the fossils from the 'Mauerer Sande': a disarticulated, isolated, and partly fragmentary skeletal element, with primary white-coloured substances, like the enamel, in parts slightly yellow, and the dentine with intensive yellow, red to brown areas coloured by several iron mineralisations on the surfaces, and with manganese impregnations (see SCHREIBER 2006).

As mentioned above, from the anatomy of this tooth its position within the molars can be clearly considered as a right third lower molar (m3), because of its additional extension distally, composed of the hypoconulid and the tuberculum sextum. In comparison to the upper molars, the lower molars of the macaques are more slender in relation to their length, and both teeth from Mauer have a length-breadth-relation, which corresponds to lower molars (Fig. 3).

Considering only count data, both specimens (m2 and m3) could match the posterior part of a right lower cheek dentition from the same individual. But the two teeth come from levels separated by nearly one meter in the fluvial section (pers. comm. M. LÖSCHER), and their quite different preservation patterns (Fig. 2) imply distinct diagenetic histories. In conclusion it is more probable that the specimens come from different individuals.

Discussion: systematics and taxonomy

The bilophodont tooth pattern of the new Mauer specimen – with talonid basin, mesial, and distal foveae, its distal extension – is characteristic of Cercopithecidae, and the low relief of the crown (low-crowned tooth) indicates membership of the Papionini. The low degree of the molar flare (on the lingual and buccal side), and the relatively small size permit the reference to the genus *Macaca* (see SZALAY & DELSON 1979).

The fossil cercopithecid *Paradolichopithecus*, a papionin from Puebla de Valverde, Spain (ARDITO & MOTTURA 1987), is larger than *Macaca*. The papionin *Theropithecus* from Cueva Victoria, Spain (GILBERT et al. 1995), has high-crowned teeth with three deep shaped basins and columnar cusps. Other fossil cercopithecids from localities in Europe like *Mesopithecus* [Villafranca d'Asti (GENTILI et al. 1998), Perpignan, Celleneuve, Pikermi, Saloniki, Titov Veles, Eppelsheim, Mollon (ARDITO & MOTTURA 1987)], and *Dolichopithecus*, a colobine [Layna, Perpignan (ARDITO & MOTTURA 1987)], differ from *Macaca* in their high-crowned teeth (SZALAY & DELSON 1979).

Beside *M. s. sylvanus* and "*M. ? s. majori*" (provisory treated as subspecies) SZALAY & DELSON (1979) additionally proposed three biochronological subspecies of *M. sylvanus* for the fossil macaques, of which *M. s. prisca*, *M. s. florentina*, and *M. s. pliocena* are still under discussion for the Plio-Pleistocene fossil record (ROOK et al.



Figure 2. Comparative picture of the lower right molars m2 (SMNK-PAL 6602) and m3 (SMNK-PAL 6630) from Mauer, and a mandible with the tooth row (shown [p4], m1, m2, m3) of an extant macaque (SMNK 5492, *M. sylvanus*), scale is 10 mm.

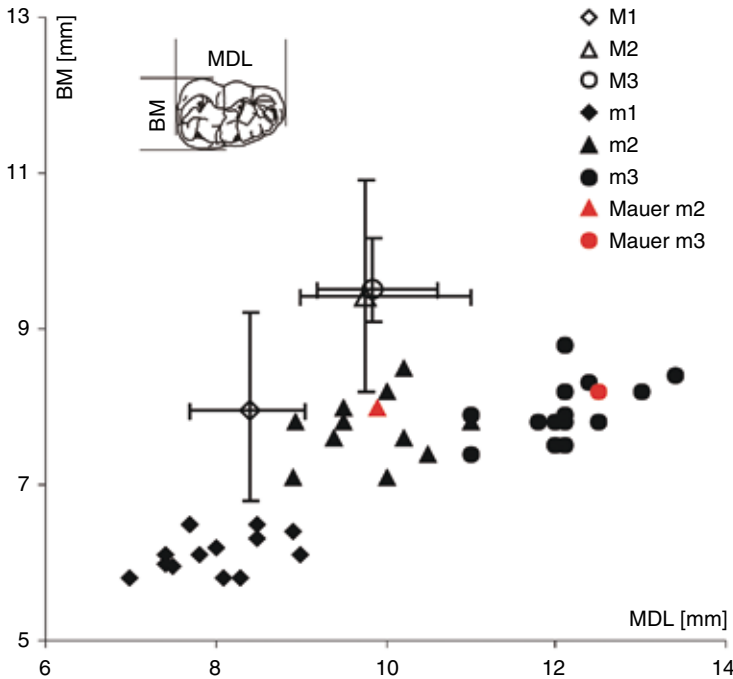


Figure 3. Bivariate plot of mesiodistal length (MDL) and the mesial breadth (MB) for *Macaca* from the Mio-, Plio- and Pleistocene of Europe. Plotted are the length and breadth of the lower molars m2 (SMNK-PAL 6602), m3 (SMNK-PAL 6630) from Mauer, of the first, second, and third lower molars (m1, m2, m3) by SCHREUDER (1945), FRANZEN (1973), MARTIN PENELA (1983), KÖHLER et al. (2000), ROOK et al. (2001), ZAPFE (2001), MAZZA et al. (2005), ALBA et al. (2008, 2011, 2014), BONA et al. (2016), REUMER et al. (2018), in comparison to the variation range (values for the mean, minimum, and maximum) of the first, second, and third upper molars (M1, M2, M3) by ADAM (1975), SINGER et al. (1982), MARTIN PENELA (1983), ROOK et al. (2001), and ALBA et al. (2008, 2011, 2016), BONA et al. (2016). The plot shows the different proportions of the slender lower cheek teeth in comparison to the relatively wider upper cheek teeth, and the increasing in size from the first to the third molars.

2001, ALBA et al. 2008, 2011, 2016). But neither SZALAY and DELSON, nor later authors mentioned any diagnostic morphological character for the assignments. The proportional differences given to distinguish them by ALBA et al. (2011, 2016) fall within the range of variation of MDL and MB, as illustrated in the bivariate plot in figure 3, which shows the close length-breadth relations across the tooth positions in the *Macaca* dentition.

In the current paper, these proposed subspecies are not accepted, because the diagnoses are still inadequate. The presence of two distinct cusps at the tuberculum sextum (Fig. 1, b) on the distal extension of the m3 from Mauer could be a possible distinctive morphological feature for a separation of fossil *Macaca* specimens on the species level. It distinguishes the Mauer specimen from the holotype (the lower jaw IGF10034), found in the Lower Pleistocene Upper Valdarno Basin (Le Forre), with one cusp at the tuberculum sextum on the left and right m3 (see ROOK et al. 2013: 112, Fig. 12), originally described as "*Aulaxinuus florentinus*" by COCCHI (1872). Future investigations on the phylogenetic history of the genus *Macaca* in the Plio-Pleistocene of

Europe may include this feature. For example, the different morphology of the m3 may separate the Middle Pleistocene *Macaca* from the Lower Pleistocene ones at the species level.

In summary the second specimen (m3) from the Grafenrain sand pit from the Mauer locality is assigned to the species *Macaca sylvanus* (LINNAEUS, 1758).

Ecological evidence

The recent geographical distribution of the genus *Macaca* in Northwest Africa and Southeast Asia suggests that the fossil populations of macaques similarly may have preferred subtropical and tropical climate zones.

With regard to the environment of *H. heidelbergensis*, *Macaca* might suggest a different climate signal than recently proposed (see below). In fact recent macaques live in many different kinds of habitats, which show their variability and wide range of ecological requirements. They appear in tropical rain forests, monsoon- and mangrove forests, in forests of high mountains, humid forests of highlands, and also in open grass- and scrublands. Their mode of life varies from arbore-

al to terrestrial (see VAN HOEFF 1988). The North African macaques are most abundant in tall, mixed cedar and evergreen oak forests (MASSETI & BRUNER 2009). On the one hand the ecological preference of a recent mammal should not be directly projected onto its fossil ancestors, but on the other hand the great variation of its extant habitat might be a sufficient explanation as to why *Macaca* occurred repeatedly in several faunal assemblages of the temperate zone of Europe during the warm ages of the Plio- and Pleistocene. This is supported by the ecomorphological study of ERONEN & ROOK (2004) on European Mio-Pliocene primate occurrences, and by ELTON & O'REGAN (2014), showing that the Cercopithecoidea, especially the *Macaca*, had occupied a variety of environmental conditions, including the North West of Europe in the Middle Pleistocene. Therefore the occurrence of *Macaca* in the Mauer locality does not contradict the current climate reconstruction, based on the faunal assemblage from the 'Mauerer Sande' (SCHREIBER et al. 2007, WAGNER et al. 2011). Moreover, with regard to their mode of life, the macaques fit well inside the reconstructed landscape of the *H. heidelbergensis*, with floodplain forests along the river, meandering in the wide valley, forests on the slopes, and open forests on the hills, with grass- and scrubland areas. Because of the fissure water system in the Triassic basement (Buntsandstein and Muschelkalk) the hill sites would probably have been dry habitats. In summary the diversity of forest and open land habitats that appear in the locality of Mauer made an ideal environment for the versatile macaques.

Conclusions

The specimen of an isolated right third molar of the lower jaw (m3), which was found in the fine pebble grade of a sample from the lower 'Mauerer Sande' of the Grafenrain sand pit north of Mauer, is described. Because of its low relief of the crown, the bilophodont yet overall bunodont character of the tooth pattern, with the four cusps and three basins, and its additional distal elongation, the specimen is assigned to the species *Macaca sylvanus* (LINNAEUS, 1758). This second specimen implies the presence of a second *Macaca* individual from the 'Mauerer Sande'. Additionally, its distinctive feature - the two separated cusps on the tuberculum sextum - may enable the morphological differentiation of species for *Macaca* in the fossil record of Europe.

The presence of *Macaca* at Mauer confirms the previous expectation that macaques would be found in the faunal assemblage of the 'Mauerer Sande' (see KOENIGSWALD 1997, SCHREIBER et al. 2007). *Macaca* were previously documented in most other important mammalian fossil sites in the Plio-Pleistocene of Europe, like Tegelen, Upper Valdarno, S  n  ze, Untermassfeld, Voigtstedt, West Runton, Mosbach 2, Hoxne, Swanscombe, and Heppenloch, but not in Mauer. With the two finds an important gap in the list of the faunal assemblage of Mauer is now closed.

Acknowledgements

Without the enthusiastic engagement of MANFRED L  SCHER (Sandhausen) for extracting sediment samples from the Mauer locality during the last two decades the increase of the micromammalian diversity in the faunal assemblage from Mauer would not be archived as it is now. As a side effect some finds of macromammals and especially the primate remains completed his work. Additionally the author likes to thank KRISTER T. SMITH (Forschungsinstitut Senckenberg Frankfurt) for critical comments and the correction of the manuscript.

References

- ADAM, K. D. (1975): Die mittelpleistoz  ne S  ugetier-Fauna aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). – Stuttgartar Beiträge zur Naturkunde, B 3 (1972): 1-247
- ALBA, D. M., MOY  SOL  , S., MADURELL, J., & AURELL, P. (2008): Dentognathic remains of *Macaca* (Primates, Cercopithecidae) from the late early Pleistocene of Terrassa (Catalonia, Spain). – Journal of human evolution 55(6): 1160-1163
- ALBA, D. M., CARLOS CALERO, J. A., MANCHE  O, M.   ., MONTOYA, P., MORALES, J. & ROOK, L. (2011): Fossil remains of *Macaca sylvanus florentina* (COCCHI, 1872) (Primate, Cercopithecidae) from the Early Pleistocene of Quibas (Murcia, Spain). – Journal of human evolution 61: 703-718
- ALBA, D. M., DELSON, E., CARNEVALE, G., COLOMBERO, S., DELFINO, M., GIUNTELLI, P., PAVIA, M. & PAVIA, G. (2014): First joint record of *Mesopithecus* and cf. *Macaca* in the Miocene of Europe. – Journal of human evolution 67: 1-18
- ALBA, D. M., MADURELL-MALAPEIRA, J., DELSON, E., VINUESA, V., SUSANNA, I., PATROCINIO ESPIGARES, M., ROS-MONTOYA, S. & MARTINEZ-NAVARRO, B. (2016): First record of macaques from the Early Pleistocene of Incarcal (NE Iberian Peninsula). – Journal of human evolution 96: 139-144
- ARDITO, G. & MOTTURA, A. (1987): An overview of the geographic and chronologic distribution of West European Cercopithecoids. – Human evolution 2(1): 29-45
- AZZAROLI, A. (1946): La scimmia fossile della Sardegna. Rivista di scienze preistoriche 1(1-2): 68-76

- BONA, F., BELLUCCI, L., CASALI, D., SCHIROLLO, P. & SARDELLA, R. (2016): *Macaca sylvanus* Linnaeus 1758 from the Middle Pleistocene of Quecchia quarry (Brescia, Northern Italy). – *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* **2016**: 1-5
- COCCHI, I. (1872): Su di due Scimmie fossili italiane. – *Bollettino del Regio Comitato Geologico d'Italia* **3**: 59-71
- DELSON, E. (1980): Fossil Macaques, phyletic relationships and a scenario of deployment. – In: LINDBURG, D. G. (ed.): *The Macaques: Studies in Ecology, Behavior and Evolution*: 10-30; New York (u.a.) (Van Nostrand Reinhold Comp.).
- DEPÉRET, C. (1929): *Dolichopithecus arvernensis* DEPÉRET. Nouveau singe du Pliocène supérieur de Sènéze (H^o-Loire). – *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* **15**(12) : 1-12
- ELTON, S. & O'REGAN, H. J. (2014): Macaques at the margins: the biogeography and extinction of *Macaca sylvanus* in Europe. – *Quaternary Science Review* **96**: 117-130
- ERONEN, J. T. & ROOK, L. (2004): The Mio-Pliocene European primate fossil record: dynamics and habitat tracking. – *Journal of human evolution* **47**(5): 323-341
- FRANZEN, J. L. (1973): Ein Primate aus dem altpleistozänen Schneckenmergel von Hohensülzen (Rheinhesen). – *Senckenbergiana lethaea* **54**(2/4): 345-358
- FUENTES VIDARTE, C. (1993): Contribución al conocimiento de la fauna fósil de Torralba-Ambrona Soria (España), Parte I. *Studia geologica Salmanticensia* **29**(1994): 115-125
- GENTILI, S., MOTTURA, A. & ROOK, L. (1998): The Italian fossil primate record: recent finds and their geological context. – *Geobios* **31**(5): 675-686
- GILBERT, J., RIBOT, F., GIBERT, L., LEAKEY, M., ARRIBAS, A. & MARTINEZ, B. (1995): Presence of the Cercopithecoid genus *Theropithecus* in Cueva Victoria (Murcia, Spain). – *Journal of human evolution* **28**(5): 487-493
- HELLER, F. (1934): Wühlmausreste aus den altdiluvialen Sanden von Mauer a. d. Elsenz. – *Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen, N.F.* **23**: 139-144
- HELLER, F. (1939): Neue Säugetierfunde aus den altdiluvialen Sanden von Mauer a. d. Elsenz, I. Kleinsäugerreste aus den altdiluvialen Sanden von Mauer, II. Über den Schädelausguß eines fossilen Bibers aus den altdiluvialen Sanden von Mauer. – *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Math.-Nat. Klasse* **8**(4): 1-23
- KAHLKE, H.-D. (1961): Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach, und Taubach. – *Geologie. Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Geologie und Mineralogie sowie der angewandten Geophysik* **10**(4/5): 493-532
- KAHLKE, H.-D. (1967): Ausgrabungen auf vier Kontinenten. – 2. Aufl., 220 S.; Leipzig, Jena, Berlin (Urania).
- KAY, R. F. (1977): The evolution of molar occlusion in the Cercopithecidae and early catarrhines. – *American journal of physical anthropology, N.S.* **46**: 327-352
- KOENIGSWALD, W. v. (1997): Die fossilen Säugetiere aus den Sanden von Mauer. – In: WAGNER, G. A. & BEINHAEUER, K. W. (Hrsg.): *Homo heidelbergensis* von Mauer. Das Auftreten des Menschen in Europa: 215-240; Heidelberg (HVA).
- KÖHLER, M., MOYÀ-SOLÀ, S. & ALBA, D. M. (2000): *Macaca* (Primates, Cercopithecoidea) from the Late Miocene of Spain. – *Journal of human evolution* **38**(3): 447-452
- LINNAEUS, C. (1758): *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines genera, species cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* – 10th ed.; Stockholm (Laurentii Salvii).
- LÖSCHER, M. & LÖSCHER, O. (2012): Die Bedeutung der Kleinsäuger für die Datierung der Mauerer Sande. – *Palaeos, Menschen und Zeiten* **4**: 13-20
- LUMLEY, H. de, KAHLKE, H.-D., MOIGNE, A.-M. & MOULLE, P.-E. (1988): Les faunes de grands mammifères de la Grotte du Vallonet Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Martimes. – *L'anthropologie* **92**: 465-496
- MASSETI, M. & BRUNER, E. (2009): The primates of the western Palaearctic: a biogeographical, historical, and archaeozoological review. – *Journal of Anthropological Sciences* **87**: 33-91
- MAUL, L. C., LÖSCHER, M. & SCHREIBER, H. D. (2015): Kleinsäugerfunde von Mauer. Kenntnisstand 2015. – *Palaeos, Menschen und Zeiten* **5**: 16-21
- MAZZA, P., RUSTIONI, M., AGOSTINI, S. & ROSSI, A. (2005): An unexpected Late Pleistocene macaque remain from Grotta degli Orsi Volanti (Rapino, Chieti, central Italy). – *Geobios* **38**: 211-217
- McKENNA, M. C., & BELL, S. K. (1997): *Classification of Mammals, above the species level.* – 631 pp.; New York (Columbia University Press).
- MOTTURA, A. & GENTILI, S. (2006): Cranio-Mandibular biometrics and skull maturation of *Macaca sylvanus* L., 1758. – *Human Evolution* **21**: 223-239
- MARTIN PENELA, A. (1983): Presencia del género *Macaca* en el yacimiento Pleistoceno de la Solana del Zamborino (Fonelas, Granada, España). – *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección geológica* **81**: 187-195
- REUMER, J. W. F., MOL, D. & KAHLKE, R.-D. (2018): First finds of Pleistocene *Macaca sylvanus* (Cercopithecidae, Primates) from the North Sea. – *Revue de Paléobiologie* **37**(2) : 555-560
- ROOK, L. & O'HIGGINS, P. (2005): A comparative study of adult facial morphology and its ontogeny in the fossil macaque *Macaca majori* from Capo Figari (Sardinia, Italy). – *Folia primatologica* **76**: 151-171
- ROOK, L., MOTTURA, A. & GENTILI, S. (2001): Fossil *Macaca* remains from RDB quarry (Villafranca d'Asti, Italy): new data and overview. – *Journal of human evolution* **40**(3): 187-202
- ROOK, L., CROITOR, R., DELFINO, M., FERRETTI, M. P., GAL-LAI, G. & PAVIA, M. (2013): The Upper Valdarno Pliocene-Pleistocene vertebrate record: an historical over-

- view, with notes on palaeobiology and stratigraphic significance of some important taxa. – *Bollettino della Società geologica italiana* **132**: 104-125
- SCHOETENSACK, O. (1908): Der Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. – 67 S.; Leipzig (Engelmann).
- SCHREIBER, H. D. (2006): Projekt: Bestandsaufnahme und Dokumentation der Fossilien aus den Mauerer Sanden. Abschlussbericht. – Anlage zum Abschlussbogen (Projekt-Nr. 00.052.2004), unveröffentlichter Bericht an die Klaus Tschira Stiftung, gemeinnützige GmbH, 92 S.; Karlsruhe (unpublished).
- SCHREIBER, H. D. (2012): Eine kleine Sensation: Backenzahn eines Affen (*Macaca sylvanus*) erweitert die Faunenliste der Fundstelle Mauer. – *Palaeos, Menschen und Zeiten* **4**: 24-26
- SCHREIBER, H. D. & LÖSCHER, M. (2011): The second find of a primate from the early Middle Pleistocene locality of Mauer (SW Germany): a molar of *Macaca* (Mammalia, Cercopithecidae). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **260**(3): 297-304
- SCHREIBER, H. D., LÖSCHER, M., MAUL, L. C. & UNKEL, I. (2007): Die Tierwelt der Mauerer Waldzeit. – In: WAGNER, G. A., RIEDER, H., ZÖLLER, L. & MICK, E. (Hrsg.): *Homo heidelbergensis*. Schlüsselfund der Menschheitsgeschichte: 127-159; Stuttgart (Konrad Theiss Verlag).
- SCHREIBER, H. D., ECK, K. & LIEBIG, V. (2018): Mauer: the locality of Mauer and its virtual collection of Middle Pleistocene mammal fossils. – In: BECK, L. A. & JOGER, U. (Eds.): *Paleontological collections of Germany, Austria and Switzerland. The history of life of fossil organisms at museums and universities*: 347-363; Cham (Springer).
- SCHREUDER, A. (1945): The Tegelen fauna, with a description of new remains of its rare components (*Leptobos*, *Archidiskodon meridionalis*, *Macaca*, *Sus strozzi*). – *Archives néerlandaises de Zoologie* **7**(1-2): 153-204
- SINGER, R., WOLFF, R. G., GLADFELTER, B. G. & WYMER, J. J. (1982): Pleistocene *Macaca* from Hoxne, Suffolk, England. – *Folia primatologica* **37**: 141-152
- SZALAY, F. S. & DELSON, E. (1979): *Evolutionary history of the Primates*. – 580 pp.; New York (u.a.) (Academic Press).
- VAN HOOFF, J. A. R. A. M. (1988): Meerkatzenartige. – In: GRZIMEK, B. (Hrsg.): *Grzimeks Enzyklopädie. Säugtiere*: 208-285; München (Kindler Verlag GmbH).
- WAGNER, G. A., MAUL, L. C., LÖSCHER, M. & SCHREIBER, H. D. (2011): Mauer - the type site of *Homo heidelbergensis*: palaeoenvironment and age. – *Quaternary science reviews* **30**: 1464-1473
- ZAPPE, H. (2001): Zähne von *Macaca* aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. – In: KAHLKE, R.-D. (Ed.): *Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen), Teil 3*: 889-895; Bonn (Dr. Rudolf Habelt GmbH).
- ZOBOLI, D., PILLOLA, G. L. & ROOK, L. (2016): New remains of *Macaca majori* AZZAROLI, 1946 (Primates, Cercopithecidae) from Is Oleris (Fluminimaggiore, southwestern Sardinia). – *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **55**(3): 227-230

Algenbestände an den Molasse-Steilwänden des Überlinger Sees (Bodensee) – früher und heute

WOLFGANG SCHÜTZ, LYDIA KING, MARCO CANTONATI & NORBERT LEIST

Kurzfassung

Zwischen 2017 und 2019 wurde der Aufwuchs mehrerer Molasse-Steilwände im Überlinger See (Bodensee) untersucht, um die vor 100 Jahren durch LAUTERBORN und ZIMMERMANN erhobenen Befunde mit dem heutigen Zustand zu vergleichen. Eine vor 100 Jahren noch reiche und ausgedehnte Algenbesiedlung war nur noch in spärlichen Resten vorhanden und nur zu einem kleinen Teil mit dem früheren Artenbestand identisch. Ebenso war die damals ausgeprägte, bis in fast 40 m Tiefe reichende Zonierung mit ihren charakteristischen Leitarten nicht mehr zu erkennen. Auch die weltweit seltene Braunalge *Bodanella lauterbornii*, ehemals ein wesentlicher Bestandteil des benthischen Aufwuchses, wurde nicht mehr gefunden. Der Bewuchs mit Makrophyten war gering, reichte aber bis in 30 m Tiefe. Als Hauptgrund für den massiven Rückgang der benthischen Besiedlung durch Algen lässt sich die in den späten 1960er Jahren einsetzende Invasion der Molassewände durch die Zebramuschel (*Dreissena polymorpha*) benennen, die an den betauchten Wänden bis in mindestens 30 m Tiefe ausgedehnte Bestände bildet, seit kurzem zusammen mit der ebenfalls invasiven Art *Dreissena rostriformis*. Den bei weitem größten Artenreichtum unter den vorgefundenen Benthosalgen haben die Diatomeen mit 132 Taxa. Auffallend war der extreme Unterschied in der Artenzusammensetzung der Diatomeen (Herbstproben) zwischen der oberflächennahen (< 15 m) und der tieferen Zone (> 15 m). Die Dominanz und die weitgehende Beschränkung mehrerer kleinschaliger Taxa (v.a. *Nupela* sp.) auf Tiefen > 15 m war bisher vom Bodensee nicht bekannt.

Abstract

Epilithic algae on the steep molasse walls of the Überlinger See (Lake Constance) – past and present
The epilithon of steep molasse walls was investigated in Überlinger See (part of Lake Constance) between 2017 and 2019 in order to compare the current condition to the findings of LAUTERBORN and ZIMMERMANN from 100 years ago. Only scanty remains of the formerly rich and extensive algal vegetation were found. Moreover, immense changes in phytobenthos species composition have occurred. The formerly pronounced depth zonation with its characteristic indicator species, reaching almost 40 m down, does no longer exist. Likewise the brown alga *Bodanella lauterbornii*, which is rare worldwide and was formerly a major component of the epilithon, was not found. The growth of macrophytes

was sparse yet reached a depth of 30 m. The main reason for the strong decline in benthic colonisation by algae was obvious: The zebra mussel *Dreissena polymorpha* had invaded the molasse walls from the late 1960s onwards. Presently, this species forms extensive beds on the walls up to a depth of 30 m, lately together with the new invader *Dreissena rostriformis*. The diatoms showed by far the greatest species richness (132 taxa) among the benthic algae. Most striking was the difference in species composition (autumn samples) between the near-surface samples (< 15 m) and samples from deeper zones (> 15 m). The dominance and extensive restriction to depths > 15 m of a number of species with small frustules was hitherto not known for Lake Constance.

Autoren

Dr. WOLFGANG SCHÜTZ, Im Jägeracker 28, D-79312 Emmendingen; E-Mail: wolf.schuetz@gmx.de
Dr. LYDIA KING, Basler Landstr. 54, D-79111 Freiburg; E-Mail: brachysira@live.com
Dr. MARCO CANTONATI, MUSE – Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza 3, I-38123 Trento; E-Mail: marco.cantonati@muse.it
Prof. Dr. NORBERT LEIST, Brahmstrasse 25, D-76669 Bad Schönborn; E-Mail: norbert.leist@t-online.de

1 Einleitung

Die ersten Untersuchungen des benthischen Algen-Aufwuchses auf den unterseeischen Molassewänden im Überlinger See reichen mittlerweile 100 Jahre zurück (LAUTERBORN 1922). Auf den von Kalksinter überzogenen, oft bis in große Tiefen abfallenden Steilwänden fand LAUTERBORN von Algen dominierte krustige Beläge, deren eigentümliche Beschaffenheit zu einer weiteren Untersuchung durch ZIMMERMANN (1927) führte. Die von LAUTERBORN und ZIMMERMANN beschriebene Biozönose fand sich damals nur an den wenigen, steil abfallenden Abschnitten des Seefufers. Einen ausgedehnten Steilufer-Bereich gibt es zwischen Wallhausen und der Marienschlucht, einige weitere, deutlich schmalere Abschnitte am gegenüberliegenden Ufer bei Überlingen und Meersburg. An Uferabschnitten mit zu flachem Böschungswinkel kamen die typischen Algen-

krusten nicht vor (ZIMMERMANN 1927). Da eine Betauchung in größeren Tiefen um 1920 noch nicht möglich war, entnahmen sowohl LAUTERBORN als auch ZIMMERMANN ihre Proben vom Boot aus, mit Hilfe von Schleppnetzen. Mit den Netzen wurden Stücke von der Oberfläche der Steilwände abgerissen und an die Oberfläche befördert.

Weitere Untersuchungen des Aufwuchses auf diesen Molassewänden sind uns nicht bekannt. Seit dieser Zeit haben jedoch die Lebensbedingungen für viele Organismen im Bodensee einschneidende Veränderungen erfahren. Besonders hervorzuheben sind die Einwanderung von Neozoen, insbesondere der Zebramuschel (*Dreissena polymorpha*) und eine Eutrophierung im weiteren Verlauf des 20. Jahrhunderts, die zu Algenblüten und einer generellen Verringerung der Sichttiefen führte (JOCHIMSEN et al. 2014). Auswirkungen auf den benthischen Aufwuchs waren zu erwarten, vor allem durch die in den späten 1960er Jahren einsetzende flächenhafte Besiedlung von Hartsubstraten wie den Molassefelsen durch die Zebramuschel. Um die damaligen Befunde mit dem heutigen Zustand zu vergleichen, wurden zwischen 2017 und 2019 mehrere Steilwände von Tauchern der Limnologischen AG des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe inspiziert, Proben entnommen und von uns mikroskopisch untersucht.

Ein weiterer wesentlicher Anlass für die Betauchungen war zudem die gezielte Suche nach der Braunalge *Bodanella lauterbornii*. Diese Art wurde erstmals von LAUTERBORN auf den Molassewänden gefunden und von ZIMMERMANN 1927 als neue Art erkannt und beschrieben. *Bodanella lauterbornii* gilt als eine der seltensten Arten der Welt und wurde weltweit bisher nur an drei Stellen nachgewiesen (WEHR 2003). Den Anstoß zu der Nachsuche gab die Erstellung einer Roten Liste der Rot- und Braunalgen Baden-Württembergs, die eine auf empirischen Daten beruhende Festlegung des Gefährdungsgrades und der Entwicklungstendenz einer Art voraussetzt (SCHÜTZ 2019). Untersucht wurde das gesamte Phytobenthos, also die Lebensgemeinschaft pflanzlicher Organismen einschließlich der Cyanobakterien, die ein Gewässerbett besiedeln. Neben den benthischen Algen wurden daher auch Funde von Gefäßpflanzen, Characeen und Moosen erfasst, um mehr über deren Tiefenverbreitung zu erfahren. Aus methodischen Gründen wird die Untersuchung der benthischen Algen getrennt nach Diatomeen und übrigen Algen (PoD = Phytobenthos ohne Diatomeen) durchgeführt.

2 Methode

2.1 Untersuchungsgebiet

Betaucht wurden eine Steilwand bei Wallhausen am 2.9.2017 und mehrere Steilwände bei Überlingen: am 15.9.2018 beim Seezeichen 24, am 30.3.2019 bei der Liebesinsel und am Mantelhafen. Neben den Algenbelägen wurden die Wände auch nach Characeen, Moosen und Gefäßpflanzen abgesucht. Die Suche erfolgte in verschiedenen Tiefenstufen, in Abständen von 5 m zwischen null und 45 m, wobei das Hauptaugenmerk auf Tiefen zwischen 10 und 35 m lag. In diesem Tiefenbereich siedelte die Mehrzahl der von LAUTERBORN und ZIMMERMANN beschriebenen Algengemeinschaften. In der jeweiligen Tiefe wurde, sofern möglich, eine Strecke von etwa 30 m abgesucht. Nach diesem Schema wurden die Wände bei Wallhausen und beim Seezeichen 24 überprüft; ergänzenden Charakter hatten einzelne Probenahmen vor der Liebesinsel und dem Mantelhafen.

Die Oberfläche von nicht durch *Dreissena* spp. besiedelten Flächen wurde mit Tauchermessern oder kleinen Gartenhacken abgekratzt und in PE-Weithalsflaschen (1 l) verbracht. Desgleichen wurde mit den vorgefundenen submersen Wasserpflanzen verfahren.

Nicht alle Tiefenstufen ergaben auswertbare Proben, v.a. dort, wo eine Tiefenstufe komplett von Muschelbänken besetzt war. Daher konnten nur acht Proben auf Diatomeen untersucht und eine Ähnlichkeitsanalyse durchgeführt werden (Tab. 2). Weiterhin wurde die Steilwand fotografisch und filmisch dokumentiert.

2.2 Mikroskopische Untersuchung der Proben

Die Diatomeenproben wurden gemäß den Vorgaben der Handlungsanweisung (SCHAUMBURG et al. 2012) durch eine Oxidation mit Wasserstoffperoxid und Salzsäure aufbereitet. Von der Diatomeensuspension wurden jeweils 300 µl auf Deckgläschen aufgebracht, getrocknet und in Naphrax eingebettet. Auf den Dauerpräparaten wurden jeweils mindestens 400 Diatomeenobjekte bei 1000-facher Vergrößerung möglichst bis auf Artniveau bestimmt.

Das übrige Phytobenthos (PoD) wurde innerhalb weniger Tage nach der Probenahme mikroskopisch untersucht. Die Proben wurden anschließend mit 3 %igem Formaldehyd fixiert.

Die mikroskopischen Analysen wurden mit Durchlicht-Mikroskopen (Zeiss Axio Scope A 1 mit DIC und Zeiss Axiolab) mit integrierten digitalen Kameras durchgeführt.

Die Ähnlichkeit der Diatomeengesellschaften verschiedener Tiefen, Probenahmezeitpunkte und -orte wurde mit Hilfe einer Ähnlichkeitsanalyse verglichen. Hierzu wurde der Similaritätsindex nach ROHR (SIMI, zitiert in HOFMANN 1994) berechnet. Die Berechnungen erfolgten nach folgender Formel in MS-Excel. Hierbei bedeuten: (1, 2) = zu vergleichende Gesellschaften; n = Gesamtartenzahl; Ni1, Ni2 = relative Häufigkeit der i-ten Art in der Gesellschaft 1 bzw. 2. Die Werte können den in Tabelle 1 genannten Ähnlichkeitsgraden zugeordnet werden.

Tabelle 1. Zuordnung der Ähnlichkeitsgrade nach SIMI (ROHR 1977, zitiert in HOFMANN 1994).

$$\text{SIMI}_{(1,2)} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{i1} \cdot N_{i2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n N_{i1}^2 \cdot \sum_{i=1}^n N_{i2}^2}}$$

SIMI Werte	Ähnlichkeit
0.00 – 0.19	Keine Ähnlichkeit
0.20 – 0.49	Geringe Ähnlichkeit
0.50 – 0.69	Mittlere Ähnlichkeit
0.70 – 0.89	Gute Ähnlichkeit
0.90 – 0.99	Hohe Ähnlichkeit

Die Nomenklatur der Algen richtet sich nach GUIRY & GUIRY (2019).

3 Ergebnisse

3.1 Zustand vor 100 Jahren

LAUTERBORN (1922) und ZIMMERMANN (1927) beschreiben mit jeweils etwas unterschiedlichen Gliederungs-Ansätzen eine von Wassertiefe und Exposition geprägte Algenflora, deren Zusammensetzung zumindest in Grundzügen übereinstimmt. Nach LAUTERBORN sind drei Tiefenstufen mit jeweils charakteristischen Dominanten zu unterscheiden: eine obere *Schizothrix/Rhizoclonium*-Zone bis in 10 m Tiefe, gefolgt von einer *Aegagropila profunda*-Zone zwischen 10 und 25 m Tiefe, wo auch die Hauptvorkommen der Rotalge *Hildenbrandia rivularis* und der Braunalge *Bodanella lauterbornii* lokalisiert sind und eine Zone von *Gongrosira codiolifera* von 25–35 m Tiefe, die „der Oberfläche der festeren Kalkkrusten einen grünen Schimmer verleiht“ (LAUTERBORN).

Die darauf folgende Untersuchung von ZIMMERMANN versucht eine pflanzensoziologische, nach kleinstandörtlichen Gegebenheiten (Exposition)

bestimmte Gliederung. Unterschieden werden mehrere Assoziationen: eine *Spirogyra adnata*-Assoziation bis in 10 m Tiefe, eine zwischen 10 und 20 m allgemein verbreitete *Cladophora* (= *Aegagropila profunda*-*Chamaesiphon incrustans*-Assoziation, eine in schattigen Nischen und Klüften wachsende *Hildenbrandia-Bodanella*-Assoziation mit Hauptverbreitung zwischen 15 und 35 m, sowie lokal Diatomeen-dominierte Bestände, oft an der Unterseite von Vorsprüngen und in verschiedenen Tiefenstufen. Als vorherrschende Arten nennt ZIMMERMANN *Cladophora profunda* Brand [= *Aegagropila profunda* (Brand) Heering], *Hildenbrandia rivularis* und *Bodanella lauterbornii*. Alle anderen Arten traten an Menge deutlich zurück.

Damit weicht ZIMMERMANN bei der Benennung der oberen und der unteren Zone deutlich von LAUTERBORN ab, auch beim vorgefundenen Arteninventar gibt es einige Unterschiede. Dies ist zum Teil begründet in abweichenden taxonomischen Zuordnungen einiger Taxa. Die von LAUTERBORN als *Lithoderma fluviatilis* Areschoug [= *Heribaudiella fluviatilis* (Areschoug) Svedelius] angeführte Braunalge erkennt er als neue Art (*Bodanella lauterbornii* W.M.Zimmermann), die nach LAUTERBORN in größeren Tiefen häufige Grünalge *Gongrosira codiolifera* Chodat ordnet er der Art *Gongrosira debaryana* zu. Vorkommen von *Schizothrix* werden von ZIMMERMANN nicht erwähnt, dafür erscheint die fädige Grünalge *Spirogyra adnata* (Vaucher) Kützing bei ihm neu als Besiedler geringerer Tiefen.

Beide Autoren erwähnen zudem Vorkommen der Rotalge *Batrachospermum moniliferum* Roth [= *B. gelatinosum* (L.) De Candolle], *Chantransia*-Stadien und verschiedene Formen chroococcaler Blaualgen sowie *Chamaesiphon incrustans* als Aufwuchs auf den Fäden von *Aegagropila*. In größeren Tiefen (> 35 m) waren nach Maßgabe beider Autoren nur noch wenige Algen anzutreffen.

Neben diesen als „Algen“ bezeichneten Taxa gesteht LAUTERBORN den Diatomeen eine größere Bedeutung zu. Als besonders bezeichnend erwähnt er *Epithemia hyndmannii* W.Smith 1850 mit einer Hauptverbreitung in 15 – 20 m Tiefe, daneben noch *Melosira arenaria* D.Moore ex Ralfs 1843 [= *Ellerbeckia arenaria* (D.Moore ex Ralfs) R.M.Crawford 1988]. Beide Arten waren massenhaft als Aufwuchs auf den Fäden der Grünalgen *Aegagropila* und *Rhizoclonium* vertreten. Beschränkt auf die obere Wasserschicht waren weitere Arten: *Achnanthes minutissima* [= *Ach-*

Tabelle 2. Ähnlichkeitsanalyse nach SIMI von 9 Diatomeen-Proben aus verschiedenen Tiefenstufen von Molasse-Steilwänden im Überlinger See. Die Probe L_{unten} konnte aus Mangel an Diatomeenschalen nicht ausgewertet werden. W = Wallhausen, Ü = Überlingen, L = Liebesinsel (nahe Überlingen), M = Mantelhafen in Überlingen.

	W5-10	W30-35	Ü5-10	Ü10-15	Ü15-20	Ü20-25	L _{oben}	M _{unten}	M _{oben}
W 5-10		0,06	0,80	0,86	0,06	0,08	0,03	0,09	0,12
W30-35			0,07	0,08	0,92	0,69	0,58	0,53	0,54
Ü5-10				0,80	0,07	0,08	0,02	0,09	0,21
Ü10-15					0,08	0,08	0,02	0,09	0,16
Ü15-20						0,71	0,41	0,34	0,42
Ü20-25							0,83	0,79	0,83
L _{oben}								0,99	0,91
M _{unten}									0,92
M _{oben}									

nanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecky], *Epithemia argus* (Ehrenberg) Kützing 1844, *Gomphonema intricatum* Kützing 1844 sowie *Gomphonema* sp., *Cymbella* sp., *Cocconeis flexella* (Kützing) Cleve 1895 [= *Eucoconeis flexella* (Kützing) Meister 1912] und wenige weitere Taxa. Was die Diatomeen betrifft, verweist ZIMMERMANN auf die Ergebnisse von LAUTERBORN, denen er nichts hinzuzufügen habe.

Beide Autoren nennen als Besiedler der Wände auch das submerse Laubmoos *Fissidens grandifrons*, eine bereits damals recht seltene Art. Gefunden wurde es meist unter der oberen Absturzkante, aber auch noch in Tiefen bis zu 20 m (LAUTERBORN 1922).

Weitere Besiedler, seien es Characeen oder Gefäßpflanzen, werden nicht erwähnt.

3.2 Heutiger Zustand

Die einstmals von benthischen Algen dominierten Molassewände sind heute fast durchgängig und in Tiefen bis zu 30 m von überwiegend mehrlagigen Muschelbänken besiedelt (Abb. 1). Die vorherrschende Art ist *Dreissena polymorpha*, bei Überlingen ist auch, besonders in geringen Tiefen, die seit 2016 im Bodensee nachgewiesene *Dreissena rostriformis* beigemischt. Die wenigen offenen Stellen wiesen zwar manchmal dünne Beläge von hellbrauner Farbe auf, die sich bei genauerer Inspektion aber als Ablagerungen von Eisenoxidhydrat herausstellten. Selten hoben sich dunkler gefärbte, schwarze bis braunrote Stellen vom Untergrund ab, die sich unter dem Mikroskop entweder als mineralischer, vermutlich manganhaltiger Belag, oder als Ansamm-

lung meist kleinschaliger Diatomeen herausstellten. Der größte Teil der nicht von Muscheln besetzten Flächen war allerdings ohne jegliche biogene oder mineralische Färbung.

3.3 PoD und Makrophyten

Eine ausgeprägte Tiefenzonierung der Algenbesiedlung war an keiner der betauchten Wände mehr zu erkennen, wenn auch in Tiefen < 10 m Grünalgen häufiger zu finden waren. Am besten ausgeprägt waren Unterschiede in der Tiefenverbreitung noch an der Wand bei Wallhausen, die wesentlich tiefer hinabreicht als die beiden Wände bei Überlingen. In geringen Tiefen bestand der spärliche Bewuchs der wenigen besiedelbaren Flächen überwiegend aus fädigen Grünalgen, bei denen es sich um *Oedogonium* sp., sowie um *Cladophora glomerata* und *Rhizoclonium hieroglyphicum* handelte. Auf eine fast durchgängig von Muschelbänken besetzte Zone folgte unterhalb 30 m ein Bereich mit dem auch in geringer Tiefe vorhandenen frei flottierenden und aus höheren Wasserschichten abgesunkenen „Wassernetz“ (*Hydrodictyon reticulatum*) und unterhalb 35 m eine Zone, die lediglich kleine Kolonien der coccalen Blualge *Aphanothece* cf. *stagnina* enthielt. Unterhalb 40 m Tiefe war die Wand völlig vegetationsfrei.

Noch spärlicher war der Aufwuchs auf den Wänden der Überlinger Seite ausgebildet. Erst unter dem Stereomikroskop gelang der sichere Nachweis benthischer Besiedler. Zu den etwas häufigeren Formen gehören die *Chantransia*-Stadien, bei denen es sich um die diploiden Vorstufen der Gametophyten mehrerer Rotalgen-Arten



Abbildung 1. Von Beständen der Zebra- und Quastmuschel (*Dreissena polymorpha*) überzogene Molassewand bei Wallhausen. – Foto: THOMAS HOLFELDER.

handelt. Entdeckt wurden auch zwei winzige Kolonien der früher häufigen Rotalge *Hildenbrandia rivularis* in zwei aus ca. 10 bzw. 15 m Tiefe entnommenen Proben bei Überlingen.

Bei weiteren, in geringer Menge oder vereinzelt auftretenden Taxa handelt es sich um mehr oder weniger frei bewegliche fädige oder coccale Formen, deren Ursprung aus dem Plankton oder aus oberflächennahen Habitaten nicht auszuschließen ist. Sie waren aufgrund ihrer geringen Größe und weil sie nur in einzelnen Exemplaren vorkamen, nicht sicher bis zur Art bestimmbar. Vorhanden waren Vertreter der fädigen Blaualgen-Gattungen *Leptolyngbya*, *Pseudanabaena* und *Phormidium*. Nicht gefunden wurde die von ZIMMERMANN beschriebene, violett gefärbte und schmalfädige *Heteroleibleinia lachneri*.

Dem Untergrund verbunden waren zudem von Grünalgen gebildete wenigzellige, coccale oder kriechende Thallus-Fragmente. Sie waren in der Mehrzahl ebenfalls nicht näher bestimmbar. Bei einem Fund dürfte es sich aufgrund ihrer erheblichen Zellgröße und der prostraten Wuchsform um die bereits von LAUTERBORN genannte *Gongrosira codioliifera* handeln, die aber von ZIMMERMANN später der Art *Gongrosira debaryana* zugeordnet wurde.

Nicht im Probematerial befand sich dagegen die vor 100 Jahren in Tiefen von 10 bis 20 m noch

dichte Rasen bildende *Aegagropila profunda*, ebenso wenig die den Thalli dieser Art aufsitzende Blaualge *Chamaesiphon incrustans*. Auch die sowohl von LAUTERBORN als auch von ZIMMERMANN erwähnten, aus den *Chantransia*-Stadien hervorgehenden Thalli der Rotalge *Batrachospermum gelatinosum* wurden nicht gefunden.

Die Wand bei Wallhausen ist streckenweise durch schmale Stufen vertikal gegliedert, die meist mit einer vegetationslosen Kalkschutt-Auflage bedeckt, gelegentlich aber von Characeen und selten von *Myriophyllum spicatum* und *Eloдея nuttallii* besiedelt sind. Von den Characeen waren *Chara globularis* und *Nitella opaca* vertreten, letztere war allerdings selten, wurde aber noch in 30 m Tiefe gefunden. Bei Überlingen war lediglich *Chara globularis* in Tiefen von 10–20 m vorhanden. Nicht mehr gefunden wurde das zum letztenmal 1964 aus dem Bodensee gemeldete Moos *Fissidens grandifrons*.

Die Thalli der makroskopischen *Chara globularis* waren von Kalkkrusten bedeckt, die wiederum von Algen besiedelt waren. Ein erheblicher Teil der Algen-Taxa war ausschließlich auf diesen Ablagerungen zu finden: die kalkabscheidende krustige Grünalge *Gongrosira incrustans* und zwei fädige Blaualgen, *Homoeothrix juliana* und eine schmale Form, die wegen ihrer dunkel gefärbten Scheiden *Tapinothrix gracilis* (= *Homoe-*

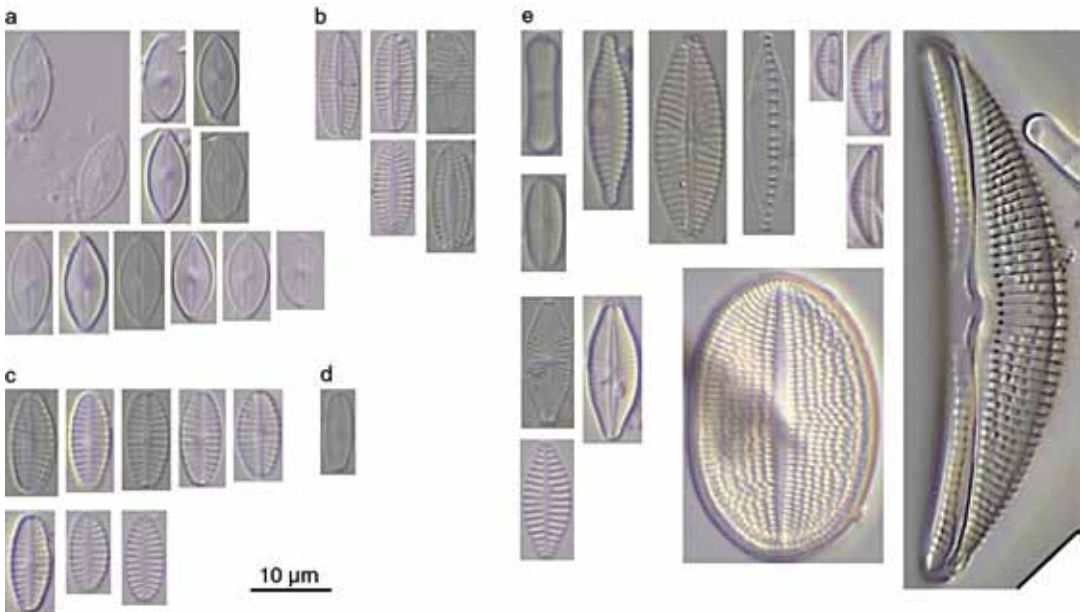


Abbildung 2. Typische Diatomeen-Taxa in größeren Wassertiefen (< 15 m): a – *Nupela* sp., b – *Kolbesia suchlandtii*, c – *Planothidium werumianum*, d – *Sellaphora nigri*, e – seltenerer Arten: *Humidophila paracontenta*, *Fragilaria capucina*, *Navicula* sp., *Nitzschia dissipata*, *Amphora pediculus*, *Amphora indistincta*, *Fallacia lucinensis*, *Amphora minutissima*, *Amphora ovalis*, *Karayevia clevei*, *Cocconeis placentula*.

othrix gracilis) zugeordnet wurde. Epiphytisch wächst auch die Blaualge *Gleotrichia intermedia*, auffällig durch ihre gelbbraunen, gelatinösen kugeligen Kolonien, die bei Überlingen zahlreich an den Ästen submerser Pflanzen zu finden waren, allerdings nur in Tiefen bis zu 5 m. Nur auf submersen Characeen wuchs dort auch eine fädige Grünalge aus der Gattung *Spirogyra*, die vielleicht mit der von ZIMMERMANN erwähnten *S. adnata* identisch ist.

3.4 Diatomeen

Obwohl makroskopisch kaum auffällig, machen die Diatomeen mit 132 Taxa den weitaus größten Anteil bei den Benthosalgalen aus. Diatomeen wurden in allen Tiefenstufen angetroffen. Insgesamt erreichten 14 Taxa mehr als 5 % Abundanz in wenigstens einer Probe, wobei eine kleine *Nupela*-Art mit fast 75 % den bei weitem höchsten Anteil in einer Probe hatte. Als verbreitet, d.h. in mehr als vier von neun untersuchten Proben vorkommend, davon mindestens in einer Probe mit mehr als 5 %, waren folgende zwölf Taxa: Die kleinschaligen, weit verbreiteten Pionierarten *Achnanthis minutissimum*, *Amphora indistincta*

und *Amphora pediculus*, *Nupela* sp., *Cocconeis placentula*, die durch ihre adnate Wuchsform störungsresistent ist, *Denticula tenuis*, *Diatoma ehrenbergii*, *Sellaphora nigri*, *Kolbesia suchlandtii*, *Karayevia clevei*, *Planothidium werumianum* und *Platessa conspicua*. Beschränkt auf geringere Wassertiefen (< 15 m) waren die *Amphora*-Arten und *Denticula tenuis* (Abb. 2-10).

Für September 2017 lagen zwei Proben aus Wallhausen vor, eine aus einer Tiefe von 5–10 m und eine aus 30–35 m Tiefe. Vom Tauchgang im September 2018 in Überlingen konnten Proben aus 5–10 m, 10–15 m, 15–20 m und 20–25 m ausgewertet werden (Tab. 2). In der Probe aus 30–35 m Tiefe waren nicht genügend Diatomeenschalen für eine Auswertung vorhanden. Zur Zeit der Probenahme im September beider Jahre zeigte der Bodensee eine starke Stratifizierung. Das Epilimnion reichte bis ca. 10 m Tiefe, das Metalimnion erstreckte sich zwischen 10 und 25 m Tiefe und darunter lag das Hypolimnion (Thorsten Rennebarth, LUBW-ISF, pers. Mitt.). Die Proben von 2019 wurden im März zur Zeit der Vollzirkulation des Bodensees genommen. Vor der Wand vor der Liebesinsel wurden zwei

Proben genommen, aber nur die Probe aus größerer Tiefe konnte analysiert werden. Von der Wand beim Mantelhafen waren sowohl die aus geringerer wie auch die aus größerer Tiefe entnommenen Proben auswertbar.

Als besonders artenarm mit nur 13 Arten erwiesen sich folgende drei Proben aus größerer Tiefe: Ü 15-20 und Ü 20-25 sowie L_{unten}. Kaum artenreicher war die Probe W 30-35 mit 17 identifizierten Taxa (Abb. 2). In der Probe Ü 10-15 fanden sich mit 25 Taxa mehr als in den Proben aus größerer Tiefe, aber immer noch deutlich weniger Arten als in den Proben aus dem Epilimnion, die mit 61 (W 5-10) bzw. 70 (Ü5-10) Taxa artenreiche Diatomeengesellschaften aufwiesen (Abb. 4-10). Die im Frühjahr zur Zeit der Durchmischung genommenen Proben von den Wänden beim Mantelhafen enthielten oben wie unten mit 39 bzw. 41 Taxa eine ähnliche Anzahl von Arten. Bei Betrachtung der Ergebnisse der Ähnlichkeitsanalyse der Diatomeengesellschaften zeigen sich deutlich zwei Gruppen von Proben: Zum einen die artenreichen, aus weniger als 15 m Tiefe entnommenen Proben vom Herbst, zum anderen die artenarmen Proben aus größerer Tiefe (Tab. 2). Die Proben aus dem Frühjahr 2019 waren untereinander sehr ähnlich und zeigten eine gewisse Ähnlichkeit zu den Tiefengesellschaften aus den Jahren zuvor.

Die Tiefengesellschaften sowie die Diatomeengesellschaften in den 2019 gesammelten Proben waren geprägt von den vier Diatomeenarten *Nupela* sp., *Sellaphora nigri*, *Planothidium werrumianum* und *Kolbesia* cf. *suchlandtii* (Abb. 2), wobei die kleine *Nupela*-Art mit Anteilen von bis zu 73 % die höchsten Abundanzen zeigte. In den artenreichen Diatomeengesellschaften < 15 m dominierten Pionierarten: Zum einen kleine *Amphora*-Arten, wobei *Amphora pediculus* Abundanzen zwischen 13 und 22 % erreichte und *Amphora indistincta*, die mit einer relativen Häufigkeit bis 10 % vorkam, und zum anderen v.a. in der Probe Ü 5-10 m auch die eher bei geringer Trophie als Pionierart auftretende *Achnanthydium minutissimum*. In 10 bis 15 m Tiefe erreichten in Überlingen *Cocconeis placentalis* und *Denticula tenuis* Abundanzen von mehr als 5 %. In der Probe von 5-10 m aus Wallhausen kamen *Karayevia clevei* und *Platessa conspicua* mit mehr als 5 % relativer Häufigkeit vor (Abb. 3, 4).

Die Übereinstimmung mit den recht kurzen Artenlisten von LAUTERBORN und ZIMMERMANN ist gering. Dies gilt auch für die von LAUTERBORN als Diatomeen-Hauptarten bezeichneten *Epithemia hyndmannii* und *Ellerbeckia arenaria* (= *Melosira arenaria*), die von uns nicht gefunden wurden. Zu den wenigen gemeinsamen Taxa gehören nur

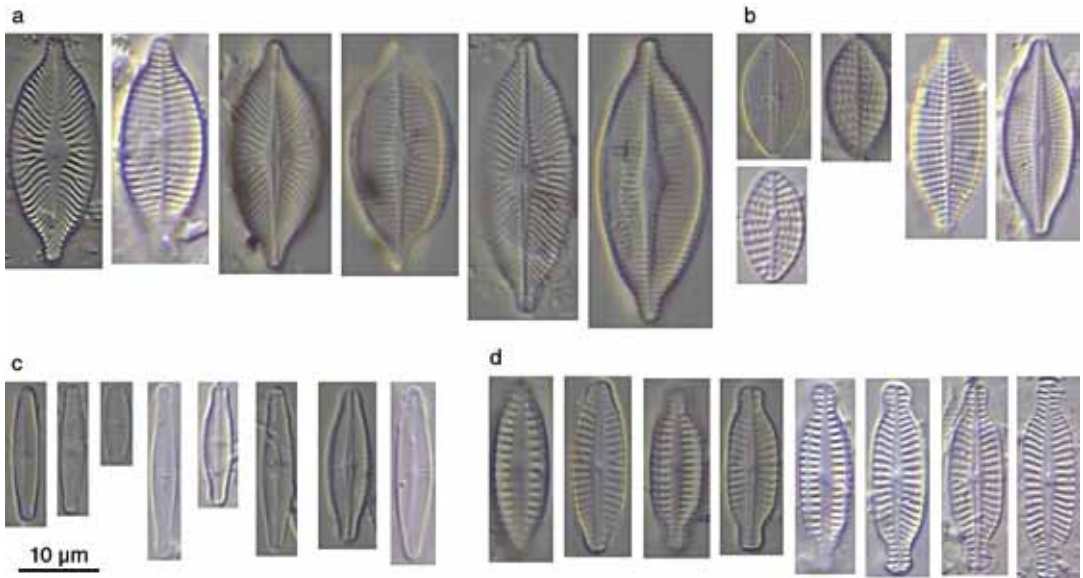


Abbildung 3. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m). I. a – *Planothidium dispar*, b – *Karayevia clevei*, c – *Achnanthydium minutissimum*, d – *Kolbesia ploenensis*.

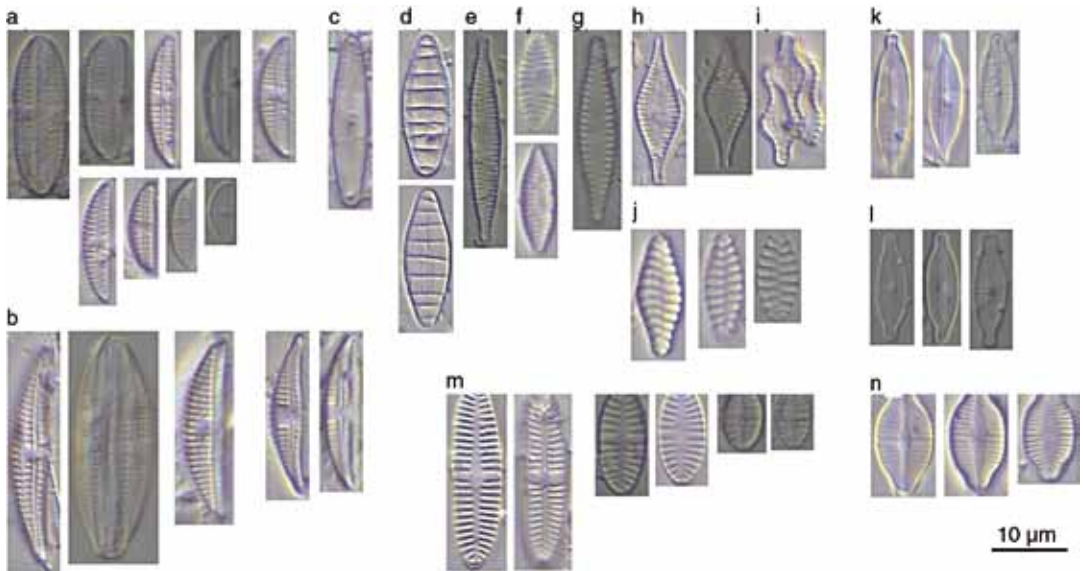


Abbildung 4. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) II. a – Kleine *Amphora*-Arten, b – *Amphora inariensis* Gruppe, c – *Caloneis lancettula*, d – *Denticula tenuis*, e – *Fragilaria capucina*, f – *Fragilaria microvaucheriae*, g – *Pseudostaurosira brevistriata*, h – *Pseudostaurosira parasitica*, i – *Pseudostaurosira robusta*, j – *Staurosirella pinnata*, k – *Encyonopsis subminuta*, l – *Encyonopsis minuta*, m – *Platessa conspicua*, n – *Platessa zieglerei*.

einige weit verbreitete Arten wie z.B. *Cocconeis placentula* und *Achnanthydium minutissimum*.

4 Diskussion

Die derzeitige Zusammensetzung und Ausdehnung des benthischen Algenaufwuchses auf den Molassefelsen im Überlinger See ist deutlich verschieden von den Verhältnissen vor 100 Jahren. Die „dem Gelb bis Braun der Unterlage vielfach aufliegenden grünen, goldbraunen, violetten und rötlichen Flecken“ (LAUTERBORN 1922) sind fast vollständig verschwunden, die dünnen gelbbraunen bis schwarzen Beläge auf den wenigen, von der Zebra-Muschel frei gelassenen Flächen waren fast durchwegs mineralischen Ursprungs. Von einer „Massenvegetation bestimmter Algen“ (LAUTERBORN 1922) in verschiedenen Tiefenstufen kann heute keine Rede mehr sein.

Es ist unübersehbar, dass die weiträumige Besiedlung der Molassewände durch *Dreissena polymorpha* der entscheidende Faktor für den Rückgang bzw. das Verschwinden des benthischen Algenaufwuchses war. Die aus dem Ponto-kaspischen Raum stammende Muschel gelangte Mitte der 1960er Jahren in den Bodensee und hat sich dort rasch ausgebreitet. Seit einem Besied-

lungshöchststand in den frühen 1970er Jahren werden die *Dreissena*-Bestände zwar alljährlich durch Wasservögel stark dezimiert, aber unterhalb der Tauchtiefe der Wasservögel von ca. 8 m konnten mehrschichtige *Dreissena*-Bänke mit einem mehrjährigen Altersaufbau entstehen, während in flacheren Bereichen nur ein bis zwei Altersklassen zu finden sind (ANEBO 2018). Zu diesem zeitlichen Besiedlungsverlauf passen die letzten Nachweise von *Bodanella lauterbornii* Anfang der 1970er Jahre im Überlinger See durch D. MÜLLER vom Seenforschungsinstitut in Langenargen am Teufelstisch bei Wallhausen. Zu diesem Zeitpunkt gab es dort bereits die ersten *Dreissena*-Kolonien (Teiber-Sießegger, LUBW-ISF, schriftl. Mitt.). Aufgrund dieser Sachlage wurde *Bodanella lauterbornii* in der Roten Liste der Rot- und Braunalgen Baden-Württembergs als „verschollen“ eingestuft (SCHÜTZ 2019).

Auch einige weitere, von LAUTERBORN und ZIMMERMANN erwähnte Arten konnten während der Tauchgänge nicht mehr gefunden werden oder sind doch stark zurückgegangen. Hier ist besonders die nur noch in winzigen Krusten vorhandene *Hildenbrandia rivularis* zu nennen, vor 100 Jahren ein steter Begleiter von *Bodanella*. Die-

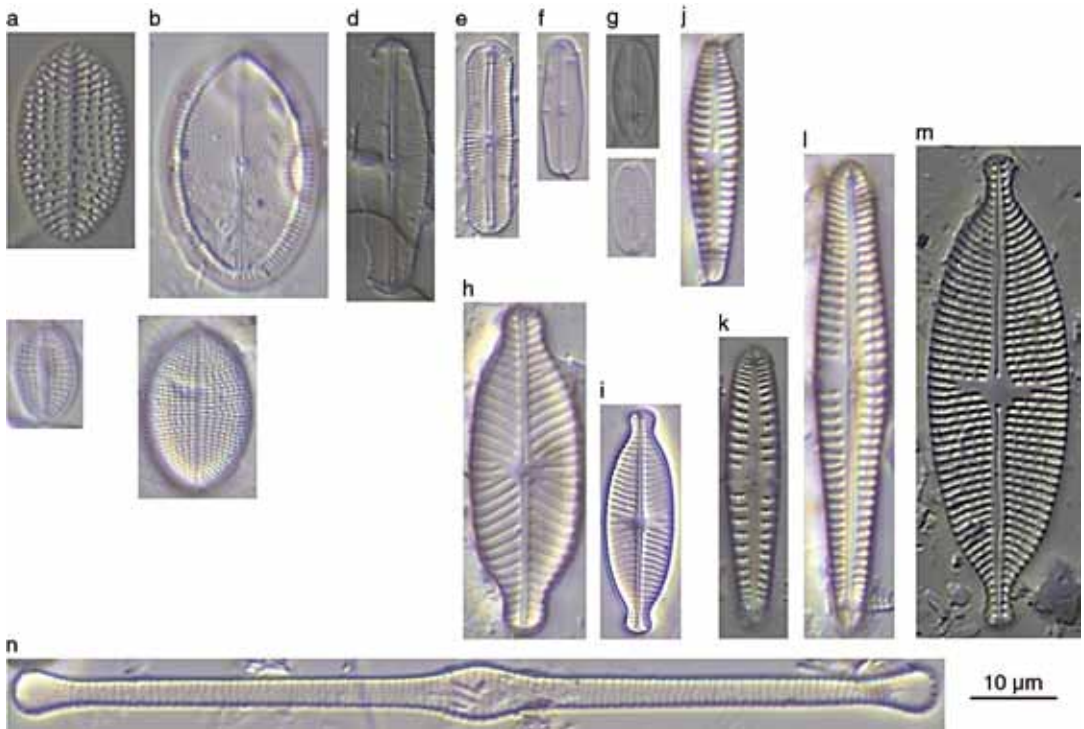


Abbildung 5. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) III. a – *Cocconeis pseudolineata*, b – *Cocconeis placentula*, c – *Cocconeis neothumensis*, d – *Sellaphora pupula*, e – *Fallacia hellensis*, f – *Fallacia lenzii*, g – *Fallacia lucinensis*, h – *Placoneis* sp., i – *Geissleria decussis*, j – *Rhoicosphenia abbreviata*, k – *Gomphonema lateripunctatum*, l – *Gomphonema vibrio*, m – *Aneumastus stroesei*, n – *Tabellaria flocculosa*.

se Rotalge gilt als stresstolerante Art, die noch bei extrem schlechten Lichtverhältnissen, oft bedeckt von Detritus oder unter Belägen anderer Algen wachsend, für lange Zeit überdauern kann (SCHÜTZ 2017). Ähnliches gilt für die in unseren Proben noch relativ häufigen *Chantransia*-Stadien. Diese Rotalgen-Vorstadien waren fast nur in verkümmertem Zustand, als Sohlstadium mit wenigen, kurzen Kriechtrieben anzutreffen, Übergänge zu den zugehörigen haploiden Gametophyten, der typischen Froschlaichalge, waren nirgends zu erkennen. *Chantransia*-Stadien können über lange Zeit existieren, ohne dass es zur Bildung von Gametophyten kommt, was als Zeichen suboptimaler Lebensbedingungen gewertet werden kann. Bei diesen Formen handelt es sich wohl z.T. um die Vorstadien von *Batrachospermum gelatinosum*, das sowohl von LAUTERBORN als auch von ZIMMERMANN für die oberen Wasserschichten erwähnt wird.

Auch die von ZIMMERMANN erwähnten ausgedehnten grünen *Gongrosira*-Beläge in größerer Tiefe und die in geringeren Tiefen dicht wachsenden *Aegagropila*-Räschen wurden wahrscheinlich bald von den einwandernden Zebra-muscheln verdrängt.

Veränderungen des Algen-Aufwuchses wurden in neuerer Zeit auch an anderen perialpinen Seen beobachtet. Im Gardasee bildet die neophytische Grünalge *Jaoa bullata* [= *Ulvella bullata* (C.-C. Jao) H.Zhu et G.Liu] einen charakteristischen Gürtel in der eulittoralen Zone und ist überall dort zu finden, wo harte Substrate verfügbar sind (MAREŠ et al. 2014, SPITALE et al. 2012). Eine Analyse der räumlichen Verteilung ergab, dass die Tiefenverbreitung von *J. bullata* wahrscheinlich nicht nur durch Lichtmangel eingeschränkt wird, sondern im Sommer auch durch die Verlagerung der Zebra-muschel-Bestände, die im Gardasee ebenfalls häufig sind.

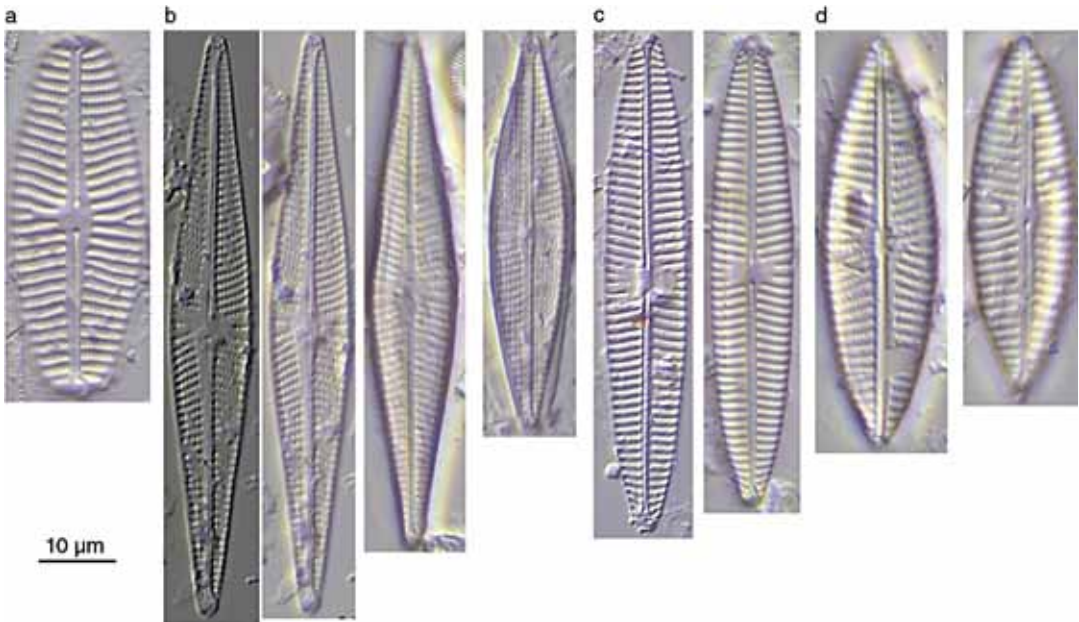


Abbildung 6. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) IV. a – *Navicula reinhardtii*, b – *Navicula trophicatrix*, c – *Navicula tripunctata*, d – *Navicula menisculus*.

Die erst kürzlich erfolgte Entdeckung dieser optisch auffälligen und invasiven Art in Italiens größtem See ist auch ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie wenig über Vorkommen und Verbreitung benthischer Algen in vielen Seen bekannt ist (MAREŠ et al. 2014).

Weitere Untersuchungen bedarf die von uns etwas vernachlässigte obere Zone, von LAUTERBORN als *Rhizoclonium-Schizothrix-Zone* bezeichnet. Fäden der Blaualge *Schizothrix* waren in den Proben nicht vorhanden, sind im Litoral des Bodensees aber nach wie vor anzutreffen. *Schizothrix* spp. sind häufige und oft dominante Besiedler seichter Gewässerzonen auch in anderen perialpinen Seen. Dies ist z. B. der Fall im karbonatischen oligotrophen Bergsee Tovel, dessen Algenflora und deren Tiefenverteilung von CANTONATI et al. (2014) untersucht wurden. *Schizothrix lacustris* war hier das häufigste Taxon. Gleiches gilt für die von ZIMMERMANN als charakteristisch für die obere Wasserschicht bezeichnete *Spirogyra adnata*-Assoziation. Hier ist zu beachten, dass es sich bei der von ZIMMERMANN als *S. adnata* Kütz. bezeichneten Alge um ein ungenügend beschriebenes Taxon handelt, dessen Diagnose weitgehend mit der von *S. fluviatilis* Hilse 1863 übereinstimmt (JOHN et al. 2002). Ob

es sich bei den von uns an den Molassewänden vorgefundenen Spirogyren tatsächlich um dieselbe Art handelt, bleibt ungewiss. Schraubenalgen sind nur fruktifizierend zu bestimmen, was in der Natur äußerst selten vorkommt. Es ist aber anzunehmen, dass die bereits von SCHRÖTER & KIRCHNER (1896) erwähnte Form auch heute noch zu den häufigen Algen der Uferzone des Bodensees zählt.

Welche Rolle die seit Mitte der 1950er Jahre gestiegene Phosphorkonzentration und mit ihr die stark angewachsene Phytoplankton-Produktion beim Rückgang der benthischen Algenflora gespielt hat, ist nur zu vermuten (JOCHIMSEN et al. 2014). Wahrscheinlich hat die Eutrophierung des Bodensees über eine Verringerung des Lichteinfalls in größere Tiefen erheblich zu einem Verschwinden der dort lebenden krustigen Algenbeläge beigetragen. Die in den 1980er Jahren einsetzende Re-Oligotrophierung mit wieder zunehmenden Sichttiefen blieb aufgrund der zwischenzeitlichen Ausbreitung von *Dreissena* ohne Folgen auf die Benthos-Algen, kann aber die bis in 30 m Tiefe reichenden Funde mehrerer Characeen auf den Felsvorsprüngen erklären. Als ausgestorben kann dagegen das eutrophierungsempfindliche, seit mindestens den

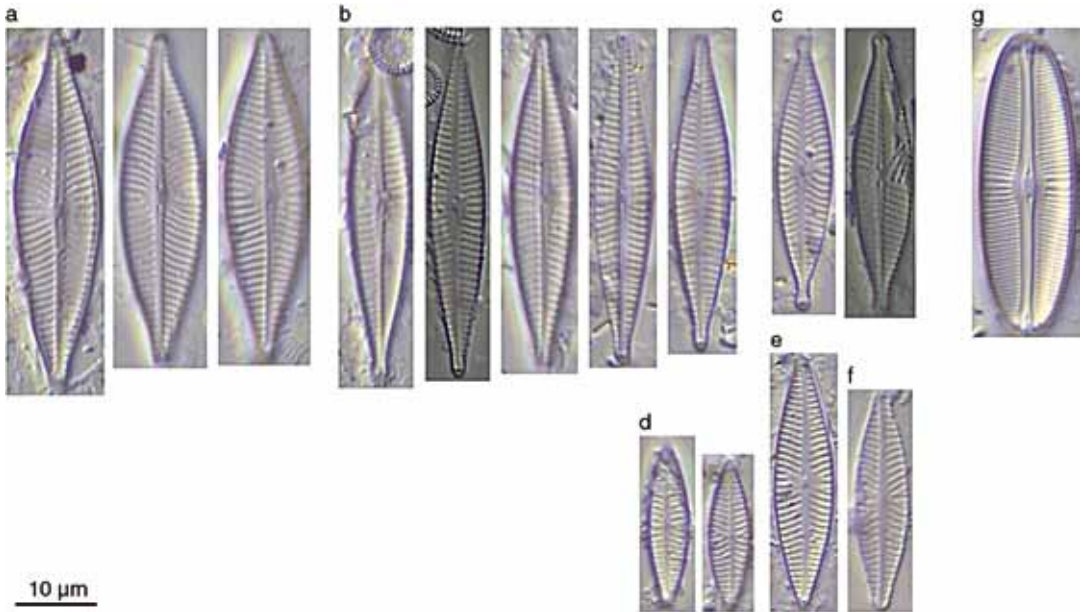


Abbildung 7. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) V. a – *Navicula cf. oligotraphenta*, b – *Navicula praeteriata*, c – *Navicula cryptofallax*, d – *Navicula cryptotenelloides*, e – *Navicula sp.*, f – *Navicula reichardtiana*, g – *Sellaphora bacillum*.

1960er Jahren aus dem Bodensee verschwundene Moos *Fissidens grandifrons* gelten (AHRENS 2000).

Gesondert zu betrachten sind die in erstaunlicher Artenvielfalt gefundenen Diatomeen. Obwohl nie häufig, waren sie in fast allen Proben vertreten. Für eine Reihe von Taxa ist die Herkunft aus dem Plankton anzunehmen, einige andere Taxa scheinen dagegen originäre Benthos-Besiedler zu sein. Untersuchungen in anderen kalkreichen Seen zeigen jedoch, dass der Anteil planktischer Diatomeen im Benthos gering ist (CANTONATI et al. 2009). Ob die Diatomeen zur Zeit und am Ort der Probenahme gelebt haben oder die Schalen dorthin verfrachtet und am Fundort abgelagert wurden, ist ein Problem vieler Diatomeenuntersuchungen und lässt sich oft nicht mit Sicherheit nachweisen, auch weil für die Identifikation der Diatomeen nur die Silikatschalen verwendet werden, nach Entfernung jeglichen organischen Inhalts. Im Umkehrschluss ist eine Identifikation v.a. kleiner und/oder feiner Arten an lebendem Material nicht mit Sicherheit möglich.

Das auffälligste Merkmal der Diatomeenbesiedlung war der extreme Unterschied in der Artenzusammensetzung in den Herbstproben ober-

halb und unterhalb 15 m Wassertiefe (Tab. 2). Die Dominanz und die offenbar weitgehende Beschränkung mehrerer kleinschaliger Taxa auf größere Tiefen war bisher vom Bodensee nicht bekannt. Präferenzen bestimmter Diatomeen für verschiedenen Tiefenstufen konnten für andere Seen festgestellt werden, z.B. für den Tovel-See in den Südost-Alpen (CANTONATI et al. 2009). Möglicherweise wird die von uns während einer ausgeprägten Stratifikation im Frühherbst vorgefundenen Tiefenverteilung auch von der Lage des Epilimnions bzw. des Hypolimnions bestimmt. Die Tiefenverteilung benthischer Kieselalgen im Tovel-See wird nach CANTONATI et al. durch die Konkurrenz um Licht mit Phytoplankton beeinflusst.

Probleme bei der Identifizierung dieser kleinschaligen Taxa (v.a. von *Nupela* sp.) lassen sich damit erklären, dass weder im Bodensee noch in anderen tiefen Binnengewässern ihre Taxonomie und auch Ökologie bisher eingehend untersucht wurde. Angesichts dieser enormen Wissenslücken erscheint es angebracht, der Erforschung der benthischen Besiedlung des Bodensee-Litorals durch Algen mehr Aufmerksamkeit entgegenzubringen.

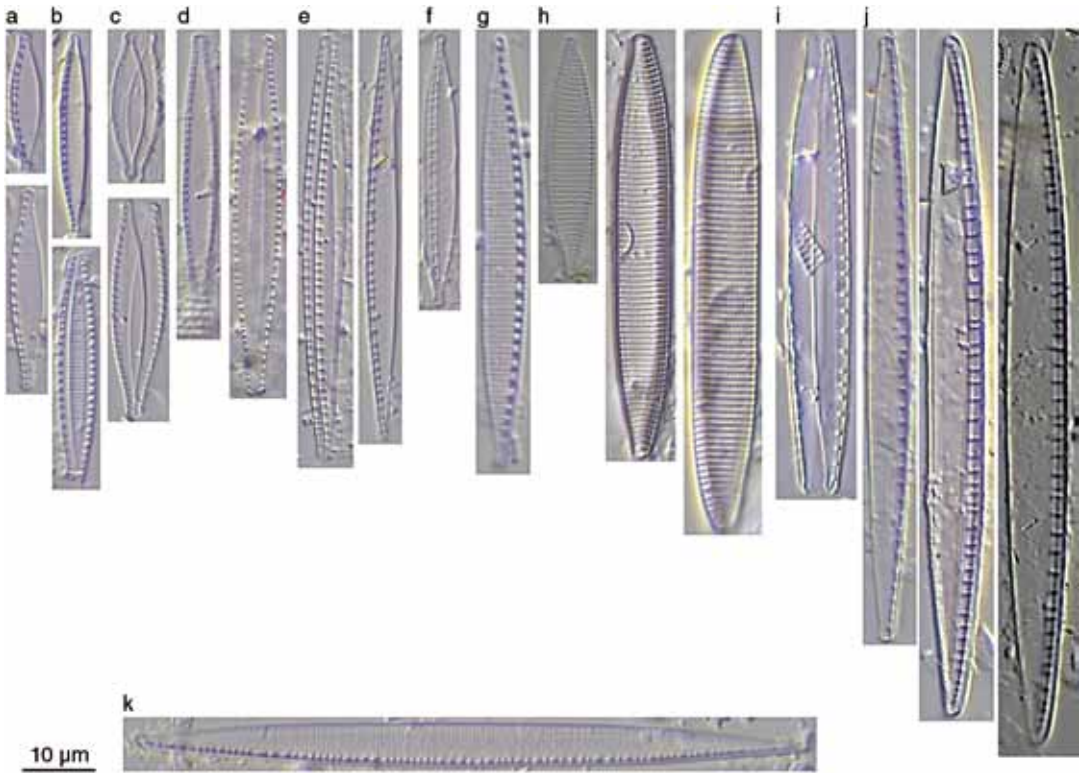


Abbildung 8. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) VI. a – *Nitzschia fonticola*, b – *Nitzschia* sp., c – *Nitzschia lacuum*, d – *Nitzschia palea* var. *tenuirostris*, e – *Nitzschia sociabilis*, f – *Nitzschia dissipata*, g – *Nitzschia* sp., h – *Tryblionella apiculata*, i – *Nitzschia recta*, j) *Nitzschia* cf. *diversa*.

Ein Vergleich mit der von LAUTERBORN und ZIMMERMANN beschriebenen Diatomeen-Flora ergibt nur wenige Übereinstimmungen. Insbesondere fehlten in unseren Proben die beiden damals vorherrschenden Arten *Epithemia hyndmannii* und *Melosira arenaria*. In allen untersuchten Proben wurde nur ein sehr schlecht erhaltenes Exemplar einer *Epithemia* gefunden. Da sie von LAUTERBORN v.a. als Aufwuchs auf fädigen Grünalgen beschrieben wurden, kann ihr Verschwinden mit dem massiven Rückgang ihrer Substrat-Algen zu tun haben. *Epithemia*-Arten sind ein Indikator für Stickstoff-Limitierung (DEYOE et al. 1992). Diese scheint früher, wenigstens zeitweise oder lokal, aufgetreten zu sein. Nur finden wir in den Diatomeengesellschaften darauf kaum noch Hinweise.

Es ist allerdings zu beachten, dass ein Vergleich der früheren mit der heutigen Diatomeen-Flora aufgrund taxonomischer Neugliederungen und

Aufspaltungen aber auch wegen mangelnder Bestimmungstiefe bei LAUTERBORN und ZIMMERMANN schwierig und wohl nur unvollständig möglich ist. Es ist auch durchaus möglich, dass die heute in größeren Tiefen vorherrschenden kleinschaligen Taxa damals zwar ebenfalls vorhanden waren, aber nicht beachtet wurden bzw. nicht bestimmt werden konnten. Ebenso könnte es sich um eine neophytische Art handeln. Trotzdem ist der Unterschied in den Diatomeengesellschaften zwischen damals (meist epiphytisch) und heute (epilithisch) auffallend groß. Dies legt unter Umständen einen Florenwechsel, d.h. eine Besiedlung der verbliebenen freien Flächen auf den Molassewänden durch neue Arten nahe.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Frau E. HEPPERLE, Geschäftsführerin der Landesgartenschau Überlingen 2020 GmbH,

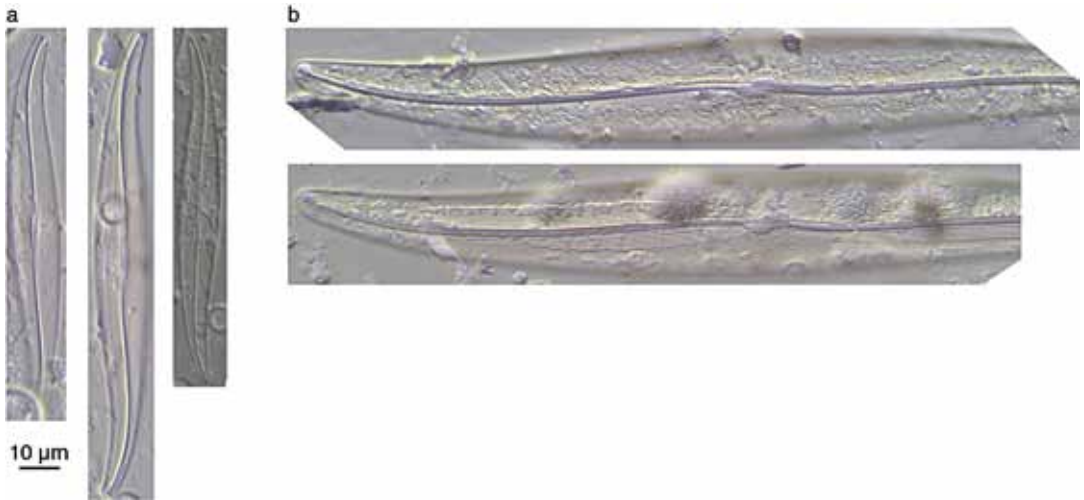


Abbildung 9. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) VIII. a – *Gyrosigma acuminatum*, b – *Gyrosigma attenuatum*.

die uns 2018 den Zugang zum See beim Seezeichen 24 ermöglicht hat, bei Frau Dr. PETRA TEIBER-SIESSEGGER und Herrn Dr. THORSTEN RENNEBARTH (LUBW-ISF) für Hinweise zur limnologischen und algologischen Untersuchung des Bodensees, bei Herrn Dr. PETER PFISTER, Innsbruck für die Hilfe bei der Bestimmung kritischer Algen (PoD), sowie bei JACKY KING für die Korrektur des englischen Abstracts. Nicht möglich gewesen wäre

diese Untersuchung ohne den wiederholten Einsatz der Taucher der Limnologischen AG des Naturwissenschaftlichen Vereins e.V. Karlsruhe: INGO KRÄUTLER, THOMAS HOLFELDER, ULRICH HEROLD, CLAUS WEINBRECHT, HEINZ WEINMANN, Dr. SABRINA PLEIGNIÈRE, MAIK LINGENFELD, ALFONS KLEINER, UDO KAISER, Prof. Dr. NORBERT LEIST und den Tauchern des Bodensee-Aquanauten-Teams Dr. RALF MÜNZENMEYER und OLIVER VOIGT.

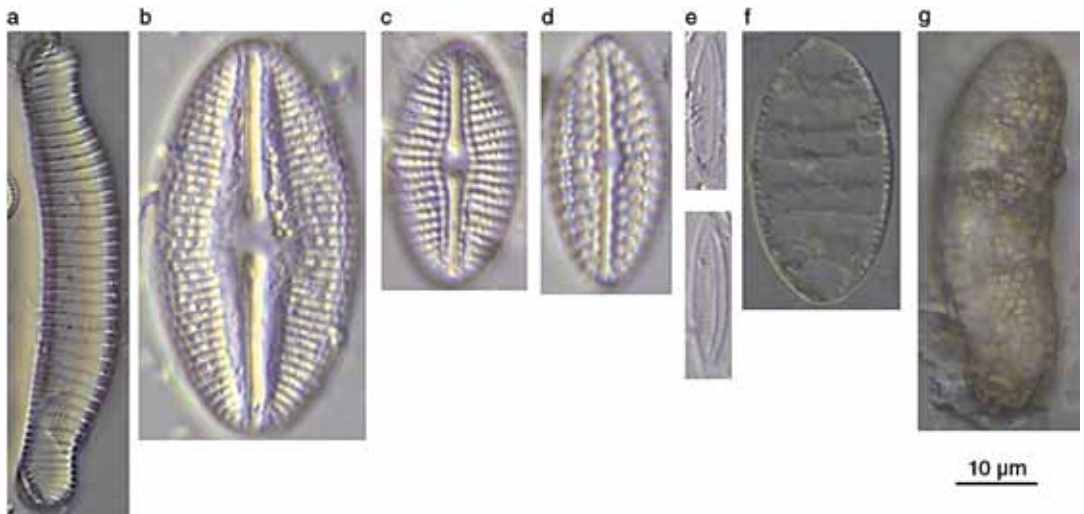


Abbildung 10. Typische Diatomeen-Taxa in geringeren Wassertiefen im Überlinger See (< 15 m) VII. a – *Eunotia arcubus*, b – *Diploneis* sp., c – *Diploneis* cf. *krammeri*, d – *Diploneis mauleri*, e – *Simonsenia delognei*, f – *Cymatopleura elliptica*, g – *Epithemia* sp.

Literatur

- AHRENS, M. (2000): Fissidentaceae. – In: NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.). Die Moose Baden-Württembergs, Bd.1: 99-128.
- ANEBO (2018): ANEBO (Aquatische Neozoen im Bodensee), gefördert im Rahmen von Interreg III, Stand: 12.11.2018; <http://www.neozoen-bodensee.de/projekt>.
- CANTONATI, M., SCOLA, S., ANGELI, N., GUELLA, G. & FRASSANITO, R. (2009): Environmental controls of epilithic diatom depth-distribution in an oligotrophic lake characterized by marked water-level fluctuations. – *European Journal of Phycology* **44**(1): 15-29.
- CANTONATI, M., GUELLA, G., KOMÁREK, J. & SPITALE D. (2014): Depth-distribution of epilithic cyanobacteria and pigments in a mountain lake characterized by marked water-level fluctuations. *Freshwater Science* **33**: 537-547. DOI: 10.1086/675930
- DE YOE, R. H., LOWE, R. L. & MARKS, J. C. (1992): Effects of nitrogen and phosphorus on the endosymbiont load of *Rhopalodia gibba* and *Epithemia turgida* (Bacillariophyceae). – *Journal of Phycology* **28**: 773-777. doi: 10.1111/j.0022-3646.1992.00773.x
- GUIRY, M. D. & GUIRY, G. M. (2019): *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 26 December 2019.
- HOFMANN, G. (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. – *Bibliotheca Diatomologica* **30**: 1-241.
- JOCHIMSEN, M. C., KÜMMERLIN, R. & STRAILE, D. (2014): Phytoplanktonentwicklung im Bodensee von 1965 – 2007: Einfluss von trophischen und klimatischen Veränderungen. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB). – Bericht Nr. 59. 116 S.
- JOHN, D. M., WHITTON, B. A. & BROOK, A. J. (2002): The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge, UK, Cambridge University Press, pp. 702.
- LAUTERBORN, R. (1922): Die Kalksinterbildungen an den unterseeischen Felswänden des Bodensees und ihre Biologie. – *Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* **8**: 209-215.
- MARÉS, J., CANTONATI, M., SPITALE, D. & GUELLA, G. (2014): The benthic chlorophyte genus *Jaoba* (Ulvales), a putative China endemic, in Lake Garda, Italy: ecology, taxonomy, and molecular analyses. – *Freshwater Science* **33**: 593-605. DOI: 10.1086/675860
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A. & GUTOWSKI, A. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. – *Arbeitsmaterialien des Bayerischen Landesamtes für Umwelt*. 192 S.
- SCHRÖTER, C. & KIRCHNER, O. (1896): Die Vegetation des Bodensees. In: *Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung* **9**. Abschnitt [Teil 1]: – Bd. 25, Anh. S. I-IV, 1-119.
- SCHÜTZ, W. (2017): Zur Verbreitung und Ökologie benthischer Rotalgen in Baden-Württemberg – eine Bestandsaufnahme. – *Carolinea* **75**: 45-71.
- SCHÜTZ, W. (2019): Erläuterungen zur Roten Liste der limnischen Rot- und Braunalgen Baden-Württembergs. LUBW Online-Veröffentlichung. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/rote-listen>
- SPITALE, D., SCALFI, A. & CANTONATI, M. (2012): Niche partitioning, shape of species response, and diversity in the phytobenthos across the rocky shoreline of a large peri-Alpine lake. *Journal of Great Lakes Research* **38**: 620–627. DOI: 10.1016/j.jglr.2012.09.007
- WEHR, J. D. (2003): Brown Algae. - In: WEHR, J. D. & SHEATH, R. G. (eds.): *Freshwater Algae of North America - Ecology and Classification*, Edition: 1, Chapter: **22**: 757-773. – Academic Press, New York.
- ZIMMERMANN, W. (1927): Über Algenbestände aus der Tiefenzone des Bodensees. Zur Ökologie und Soziologie der Tiefseepflanzen. – *Zeitschrift für Botanik* **20**: 1-28.

Erste Nachweise der Braunfleckigen Beißschrecke *Tessellana tessellata* (CHARPENTIER, 1825) in Nordbaden

ANJA BETZIN & HUBERT NEUGEBAUER

Kurzfassung

Die Verbreitung der thermophilen Braunfleckigen Beißschrecke (*Tessellana tessellata*, Syn.: *Platycleis tessellata*) beschränkte sich in Deutschland bislang auf sieben überwiegend individuenschwache Vorkommen am Südlichen Oberrhein. Die in Deutschland und Baden-Württemberg als „vom Aussterben bedrohte“ und streng geschützte Heuschreckenart erreicht hier ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze. Der neu festgestellte, 80 km weiter nördlich liegende Fundort in Nordbaden umfasst hunderte Individuen auf schmalen mager-trockenen Wiesenstreifen auf sandigem, basenarmem Untergrund innerhalb einer über mehrere Quadratkilometer ausgedehnten Fläche. Untersuchungen zur Abgrenzung des Standortes sind geplant, weitere Vorkommen in der Umgebung sind zu erwarten.

Abstract

Recent findings of the Common slender bush-cricket *Tessellana tessellata* (CHARPENTIER, 1825) in northern Baden

The distribution of the thermophile common slender bush-cricket (*Tessellana tessellata*, Syn.: *Platycleis tessellata*) in Germany has so far been confined to seven locations with mostly few individuals in the Southern Rhine Valley. The species which reaches its north-eastern boundary here, is threatened with extinction in Baden-Württemberg and Germany and is therefore strictly protected. The recently found habitat in northern Baden 80 km further to the north harbours hundreds of individuals spread over several kilometres on narrow dry meadow stripes on sandy, acidic and poor soil. More investigations to mark out the species distribution area are planned, as more occurrences in the immediate surroundings are likely.

Autoren

Dr. ANJA BETZIN, Branichstr. 59, 69198 Schriesheim, Tel. +49 6203 185 92 74; E-Mail: mail@anjabetzin.de
Dr. HUBERT NEUGEBAUER, Spang. Fischer. Natzschka. GmbH, In den Weinäckern 16, 69168 Wiesloch, Tel. +49 6222/97178-15; E-Mail: h.neugebauer@sfn-planer.de

Einleitung

Die Braunfleckige Beißschrecke (*Tessellana tessellata*, Syn.: *Platycleis tessellata*) ist eine west- und südeuropäische Art, die in Baden-

Württemberg ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze erreicht (DETZEL 1998). Gesicherte Nachweise der Art für Deutschland lagen bislang nur vom Südlichen Oberrhein vor, wo derzeit sieben Vorkommen bekannt sind. Im Zuge aktueller Kartierungen wurde die Braunfleckige Beißschrecke erstmals in Nordbaden bei Waghäusel-Kirrlach (Landkreis Karlsruhe) festgestellt. Nachfolgend werden zunächst Kennzeichen, Biologie und ökologische Ansprüche der Art sowie die bisherigen Kenntnisse zur Verbreitung zusammengefasst. Anschließend werden die neuen Nachweise in Nordbaden und die besiedelten Flächen hinsichtlich der Standortverhältnisse und Habitatqualitäten beschrieben. Ausführungen zur Entstehung des neu entdeckten Vorkommens und zum weiteren Untersuchungsbedarf schließen den Beitrag ab.

Methodik

Aktuelle Nachweise der Braunfleckigen Beißschrecke im nördlichen Baden-Württemberg erfolgten im Zuge einer Kontrolle von Flächen des Artenschutzprogramms Baden-Württemberg im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe nahe Waghäusel-Kirrlach (Landkreis Karlsruhe, TK 6717). Zielart der Flächenkontrollen war der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*), der hier 2008 nachgewiesen wurde (RENNWALD 2008). Im Rahmen der Flächenkontrolle wurde die Braunfleckige Beißschrecke erstmals am 9.8.2019 festgestellt. Weitere Begehungen zur Arterfassung und Abgrenzung des Vorkommens fanden am 14.8., 21.8., 30.8. und 15.9.2019 statt. Die Erfassung erfolgte mittels Kescherfang, Sichtbeobachtung und Verhören der artspezifischen Lautäußerungen unter Einsatz eines Bat-Detektors. Begleitend wurden maßgebliche Habitatstrukturen der besiedelten Flächen und das Vorkommen weiterer Heuschreckenarten erfasst.

Kennzeichen und Biologie

Die Braunfleckige Beißschrecke (*Tessellana tessellata*) aus der Gruppe der Langfühlerschre-

cken (Ensifera) gehört mit einer Körpergröße von 14 bis 17 mm zu den kleinsten Vertretern der Beißschrecken (Decticinae) in Mitteleuropa. Kennzeichnend ist eine gelb- bis graubraune Grundfärbung mit kontrastreicher dunkler Färbung (Abb. 1). Auf den relativ schmalen Vorderflügeln, die bei beiden Geschlechtern das Hinterleibsende knapp überragen, verläuft ein brauner Längsstreifen, der in charakteristischer Weise durch fünf gelbe, schräg stehende Querstreifen unterteilt ist. Auch die Halsschild-Seitenlappen sind dunkel gefärbt und weisen zudem einen hellen Saum auf. Über dem Auge verläuft eine gelbe, beidseitig schwarz gesäumte Linie bis zum Halsschildrand. Weitere, eindeutige Bestimmungsmerkmale bilden die kurze, nur etwa 5 mm lange und stark gebogene Legeröhre der Weibchen sowie die vor dem letzten Drittel gezähnten Cerci der Männchen.

Die Lautäußerungen der Männchen bestehen aus gereihten, mehr oder weniger regelmäßig geäußerten kratzenden Silben, die ohne Hilfsmittel höchstens 1 bis 2 m weit wahrnehmbar sind. Sie ähneln hinsichtlich Verlauf und Struktur entfernt den Lautäußerungen des Warzenbeißers. Da das Frequenzspektrum ein Maximum bei 30-40 kHz aufweist, ist der Spontangesang mithilfe eines US-Detektors sehr gut erfassbar (HEITZ & HERMANN 1993).

Die Braunfleckige Beißschrecke legt ihre Eier oberirdisch in trockenen oder markhaltigen Pflanzenstängeln ab. Die Eiablage erfolgt nach CORAY (1993) meist einige bis mehrere Zentimeter über dem Boden, wobei sowohl Gräser als



Abbildung 1. Männchen der Braunfleckigen Beißschrecke bei Kirrlach. – Foto: ANJA BETZIN.

auch Kräuter genutzt werden. Die Entwicklung umfasst sechs bis sieben Larvenstadien (INGRISCH & KÖHLER 1998), erste Larven sind ab der zweiten Aprilhälfte anzutreffen. Adulte Tiere treten in der Regel ab Anfang Juli auf. Die Nahrung bilden vorwiegend Gräser und Kräuter, daneben wird wohl gelegentlich auch tierische Nahrung genutzt (CORAY 1993, INGRISCH & KÖHLER 1998).

Allgemeine Verbreitung und Vorkommen in Deutschland

Bei der Braunfleckigen Beißschrecke handelt es sich um eine west- und südeuropäische Art, deren Verbreitungsgebiet sich von Nordafrika über die Iberische Halbinsel, Italien und Frankreich südöstlich bis nach Istrien, Kroatien und Bosnien-Herzegowina erstreckt. In Mitteleuropa erreicht die Art in Baden-Württemberg ihre nordöstliche Verbreitungsgrenze (DETZEL 1998).

Während die Braunfleckige Beißschrecke in Süd- und Zentralfrankreich häufig und weitverbreitet ist, wird sie nach Nordosten hin deutlich seltener oder fehlt teilweise ganz (SARDET et al. 2015). Der erste Nachweis aus dem Elsass stammt von DÖDERLEIN (1913). Danach wurde sie erst wieder zwischen 1986 und 1988 in der Elsässer Rheinebene, bei Hüningen (ehem. Kiesgrube), Hirtzfelden (Umfeld einer Kiesgrube) und Habsheim (entlang A35), festgestellt (CORAY 1993).

In der Schweiz wurde die Braunfleckige Beißschrecke erstmals von THORENS (1995) im Kanton Genf nachgewiesen. Nach BAUR et al. (2006) ist sie hier aktuell nur aus dem NSG Moulin de Vert bei Cartigny bekannt, wo sie in 350-370 m Höhe in geringer Dichte vorkommt. Vorkommen der Art in Österreich sind nicht bekannt.

Gesicherte Nachweise der Braunfleckigen Beißschrecke für Deutschland liegen bislang nur aus Baden-Württemberg vor. Meldungen aus Brandenburg sind laut DETZEL (1998) äußerst unwahrscheinlich und nicht belegt.

Erste Funde der Art in Baden-Württemberg stammen vom Kaiserstuhl aus den 1920er-Jahren. Erst 1992 gelang der Wiederfund am südlichen Oberrhein durch HEITZ & HERMANN (1993). Von DETZEL (1998) werden vier Vorkommen der Art in Baden-Württemberg aufgeführt, die alle vom Südlichen Oberrhein (Markgräflerland, Kaiserstuhl) bzw. aus der Offenburger Rheinebene stammen:

- Standortübungsplatz Müllheim/Hügelheim,
- Flugplatz Freiburg,
- Flugplatz Bremgarten,
- Rheinhafen Kehl.

An den genannten Standorten wurden überwiegend individuenarme Populationen der Braunfleckigen Beißschrecke festgestellt. Nur am Standortübungsplatz Müllheim/Hügelheim konnte die Art mit 500-1000 Individuen vergleichsweise zahlreich angetroffen werden (DETZEL 1998). Die Vorkommen am südlichen Oberrhein liegen übereinstimmend auf 200 bis 300 m ü. NN.

Seit der Jahrtausendwende wurden vier weitere Vorkommen der Art bekannt, die durchweg in den bereits bekannten Naturräumen liegen (TK 7413 Sundheimer Fort bei Kehl, TK 7812 Schelinger Weide bei Vogtsburg, TK 8011 Weinstetter Mühle südwestlich Bremgarten, TK 8111 Ackerbrachen bei Neuenburg a. Rhein). Das Vorkommen im Sundheimer Fort geht dabei auf eine Umsiedlungsaktion zurück, die wegen eines Bauvorhabens im Bereich des Kehler Rheinhafens durchgeführt wurde (STECK 2013). Das Vorkommen im Rheinhafen ist mittlerweile erloschen. Alle übrigen Vorkommen der Braunfleckigen Beißschrecke konnten im Rahmen der Neubearbeitung der Roten Liste Heuschrecken für Baden-Württemberg (DETZEL, NEUGEBAUER, NIEHUES, ZIMMERMANN, in Vorbereitung) im Zuge aktueller Kartierungen bestätigt werden. Das Verbreitungsgebiet der Art am Südlichen Oberrhein umfasst demnach aktuell sieben Fundorte.

Gefährdung und Schutzstatus

Die Braunfleckige Beißschrecke ist in Westeuropa häufig und daher in ihrem Gesamtverbreitungsgebiet nicht gefährdet. Die wenigen Vorkommen in Baden-Württemberg liegen hingegen am nordöstlichen Arealrand, sodass die Art landesweit stark gefährdet ist (DETZEL 1998). Da es sich bundesweit um die einzigen gesicherten Vorkommen handelt, gilt diese Einstufung auch für ganz Deutschland (MAAS et al. 2011). Baden-Württemberg besitzt damit eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Art in Deutschland. Bei der Braunfleckigen Beißschrecke handelt es sich um eine nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) streng geschützte Art.

Habitatansprüche/Ökologie

Die Braunfleckige Beißschrecke gilt als äußerst wärmebedürftige (thermophile), aber nur leicht xerophile Heuschreckenart (DETZEL 1998, MAAS et al. 2002). Als bevorzugte Habitate werden trocken-warme, sonnige Standorte mit lückigem Grasbewuchs (Magerrasen, trockene Ruderalfluren, Wiesenbrachen) beschrieben. Kennzeichnend

für die Vorkommen am Südlichen Oberrhein sind hochwüchsige, aber nur in Bodennähe dichte und deckungsreiche Grasstrukturen im Verbund mit offenen Bodenstellen (CORAY 1993, DETZEL 1998). Nach VOISIN (1979, in MAAS et al. 2002) benötigen die in Pflanzenstängeln abgelegten Eier und die Larvenstadien der Braunfleckigen Beißschrecke für ihre Entwicklung eine gewisse Feuchtigkeit, was zumindest am Rand des Verbreitungsgebietes ein Grund für die Bindung der Art an vertikal strukturierte Habitate mit vergleichsweise dichter, bodennaher Vegetation sein dürfte.

Erstnachweise der Braunfleckigen Beißschrecke in Nordbaden

Die nordbadischen Fundorte bei Waghäusel befinden sich in der Großlandschaft Nördliches Oberrhein-Tiefeland im Naturraum der Hardtebenen am Nordrand des Landkreises Karlsruhe auf ca. 105 m ü. NN. Die klimatischen Bedingungen der nordbadischen Fundorte sind mit den Gegebenheiten an den bisher bekannten Vorkommen am Südlichen Oberrhein vergleichbar. Daten der Wetterstation in Kirrlach weisen für den Zeitraum 2015-2019 eine Durchschnittstemperatur von 11,9 °C und 586 mm Niederschlag jährlich bei 164 Regentagen aus. Damit herrscht ein etwas wärmeres und niederschlagsärmeres Klima vor als an der Wetterstation am Flughafen Freiburg (Durchschnittstemperatur 11,4 °C, Jahresniederschlag 784 mm, 161 Regentage, www.wetterdienst.de). Die Zahl der Frosttage lag in Kirrlach 2019 bei 36 Tagen (keine Dauerfrosttage), in Freiburg bei 46 Tagen inklusive zweier Dauerfrosttage (www.weatheronline.de).

Die Fundflächen bei Waghäusel-Kirrlach konzentrieren sich bis dato auf trockene Wiesenbrachen und Grasstreifen innerhalb der Ackerlandschaft östlich des Ortsgebiets von Kirrlach (Abb. 2). Mit geringer Häufigkeit kam die Braunfleckige Beißschrecke auch auf Flächen südlich der Ortschaft vor. Wenige Individuen der Art wurden zudem bei einer stichprobenhaften Erfassung nahe der Nachbargemeinde Waghäusel-Wiesental in etwa 4,5 km Entfernung zu den erstgenannten Nachweisen erfasst. Am südlichen Ortsrand von Wiesental wurde die Braunfleckige Beißschrecke bereits vor wenigen Jahren mit mehr als hundert Individuen nachgewiesen (MANIYAR 2017). Dabei handelt es sich nach derzeitigem Kenntnisstand um den Erstnachweis der Art in Nordbaden. Weitere Vorkommen in der Umgebung der bisherigen Nachweisorte sind zum gegenwärtigen Stand nicht unwahrscheinlich.



Abbildung 2. Aktuelle Fundorte von *Tessellana tessellata* bei Kirrlach (rot) – Kartographie: FRIEDER DÄUBLIN.

Beschreibung der Habitatflächen

Bei den besiedelten Flächen bei Kirrlach handelt es sich um kleinschlägige Acker- und Wiesenbrachen auf der Niederterrasse des Rheins. Besiedelt sind vorwiegend kleinere, schmale Ausgleichsflächen, die im Rahmen eines Flurbereinigungsverfahrens zum Bau der Ortsumgehung Kirrlach ausgewiesen wurden. Die Ausgleichsflächen werden im Auftrag der Stadt Waghäusel als Flächeneigentümerin jährlich einmal im September/Oktober gemäht, das Mähgut wird abgeräumt (Herr Sand, mündl. Mitteilung). Einzelne Artnachweise gelangen auch im Bereich des Straßenbegleitgrüns der 2009 fertig gestellten Umgehungsstraße.

Die Böden im Gebiet sind ausgesprochen sandig und nährstoffarm und weisen neben niedrigen pH-Werten eine geringe Wasserhaltekapazität auf. Die zumeist schmalen Wiesenschläge und Grasstreifen zwischen den Ackerflächen sind durch ein ruderales Erscheinungsbild gekennzeichnet. Verbreitet sind Offenbodenstellen (z. B. durch Kaninchenbauten, Fahrspuren) innerhalb oder am Rand der lückig ausgeprägten Grasvegetation. Die von der Braunfleckigen Beißschrecke bevorzugt besiedelten Bereiche zeichnen sich durch eine lockere Schicht aus Obergräsern und Kräutern aus, die aus einer ansonsten überwiegend niederwüchsigen Vegetation herausragen (Abb. 3). Ähnliche Habitatbedingungen werden von HEITZ & HERMANN (1993) für die Vorkommen der Braunfleckigen Beißschrecke bei Freiburg, Müllheim/Hügelheim und Kehl angegeben.

Der Pflanzenbestand der besiedelten Flächen besteht überwiegend aus typischen Arten der

trockenen Saumgesellschaften und Ruderalfluren, denen verbreitet kennzeichnende Arten der Sand- und Magerrasen beigemischt sind. Häufig vorhanden sind unter anderem Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Echtes Leinkraut (*Linaria vulgaris*), Grau-Kresse (*Berteroa incana*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Rispen-Flockenblume (*Centaurea stoebe*), Kanadisches Berufskraut (*Conyza canadensis*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*). Häufige Gräser sind Schwingel-Arten (*Festuca* sp.), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Taube Trespe (*Bromus sterilis*). Als typische Sandrasenarten sind zum Beispiel Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*), Sprossendes Nelkenköpfchen (*Petrorhagia prolifera*), Knorpel-Lattich (*Chondrilla juncea*), Hasen-Klee (*Trifolium arvense*) und Filzkräuter (*Filago* sp.) zu nennen. Während ein Großteil der Vegetation auf den sandigen Flächen im Verlaufe des Sommers vertrocknet, bildet sich zum Herbst hin wieder eine niedrige, nahezu geschlossene Vegetationsdecke auf den Flächen aus (Abb. 4). Möglicherweise kommt diese Wiederbegrünung dem bereits erwähnten Feuchtigkeitsbedürfnis der Eigelege und der Larven entgegen und trägt maßgeblich zur Habitateignung der Flächen für die Braunfleckige Beißschrecke bei.

Auf niederwüchsigen, deckungsarmen Schlägen ohne Obergräser oder herausragende Blütenpflanzen und auf Wiesen mit einer dichten Schicht aus Obergräsern wurde die Art bei Kirrlach nicht festgestellt. Auch ausdauernde Ruderalfluren mit dichter, hochwüchsiger Vegetation

sowie bereits stärker verbuschte Standorte im nahen Umfeld der Nachweisorte waren nicht besiedelt.

Die Braunfleckige Beißschrecke kommt auf den meisten bislang erfassten Flächen mit einer geschätzten mittleren Häufigkeit von etwa sechs bis zehn Individuen auf 100 m² vor. Stellenweise wurden auch deutlich höhere Individuendichten festgestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Tiere mit ihrer vertrocknetem Gras ähnelnden Körperfärbung und dem ohne Hilfsmittel kaum hörbaren Gesang sehr unauffällig sind und leicht übersehen werden. Aufgrund der festgestellten Besiedlungsdichte und der Anzahl der Fundflächen ist aber von einer individuenreichen Population aus mehreren hundert bis eintausend Tieren auszugehen, welche die Individuenzahlen der meisten bisher bekannten Vorkommen in Baden-Württemberg deutlich übersteigt. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass sich trotz jährlicher Pflegemahd der Ausgleichsflächen eine individuenreiche Population der Art entwickelt hat. Dies lässt vermuten, dass zumindest ein Teil der Eier bodennah in Pflanzenstängeln abgelegt wird und so trotz Herbstmahd auf den Flächen verbleibt.

Begleitarten der Heuschreckenfauna

Neben der Braunfleckigen Beißschrecke wurden bei den Begehungen zehn weitere Heuschreckenarten auf den besiedelten Flächen nachgewiesen. Häufigste und stetige Begleitarten sind der thermo- und xerophile Verkannte Grashüpfer (*Chorthippus mollis*) und der Braune Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*), der Standorte mit offenen Bodenstellen bevorzugt. Des Weiteren kamen auf nahezu allen Nachweisflächen Rote Keulenschrecke (*Gomphocerippus rufus*), Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata albopunctata*), Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*), seltener auch Gemeiner Grashüpfer (*Pseudochorthippus parallelus*) und Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) vor. Vereinzelt vorhanden waren auch Zweifarbige Beißschrecke (*Bicolorana bicolor*), Rösels Beißschrecke (*Roeseliana roeselii*), Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*) sowie die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) als Vertreterin der Fangschrecken. Auch die Feldgrille (*Gryllus campestris*) soll im Gebiet häufig sein (RENNWALD 2008), wurde aufgrund des Kartierzeitpunkts im Spätsommer aber nicht nachgewiesen. Nicht mehr bestätigt wurde das ehemals



Abbildung 3. Habitatfläche im Hochsommer. – Foto: HUBERT NEUGEBAUER.



Abbildung 4. Habitatfläche im Herbst nach erfolgter Pflegemahd. – Foto: HUBERT NEUGEBAUER.

hier lokalisierte Vorkommen des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*). Insgesamt umfasst das Arteninventar der untersuchten Flächen somit neben leicht xero- und thermophilen Heuschreckenarten vorwiegend Arten mit vergleichsweise unspezifischen Habitatansprüchen.

Entstehung des Vorkommens, Ausblick und Untersuchungsbedarf

Seit wann die geschilderten Vorkommen der Braunfleckigen Beißschrecke in Nordbaden existieren und wie sich die Population hier etablieren konnte, ist nicht bekannt. Im Jahr 2008 war die Art im betreffenden Gebiet nachweislich noch nicht anzutreffen, wie den Ergebnissen einer Heuschreckenkartierung aus diesem Jahr zu entnehmen ist (RENNWALD 2008).

Die Fundorte bei Kirrlach liegen deutlich weiter nördlich als die bisher bekannten baden-württembergischen Vorkommen (Entfernung Luftlinie: Flugplatz Bremgarten 164 km, Flugplatz in Freiburg im Breisgau 150 km, Kehl 80 km). Eine Arealerweiterung durch aktive Besiedlung der nordbadischen Nachweisorte von den bekannten Vorkommen der Art im südlichen Baden-Würt-

temberg aus ist angesichts der erwähnten Entfernungen und unter Berücksichtigung eines nur schwach ausgeprägten Flugvermögens nicht zu erwarten. Auch Hinweise auf eine gezielte Ansiedlung der Art liegen nicht vor. Möglich erscheint am ehesten eine Besiedlung der Kirrlacher Flächen über einen passiven Transport von adulten Weibchen oder von Eigelegen, beispielsweise in Heuballen oder zufällig verschlepptem Pflanzenmaterial.

Obwohl die von der Braunfleckigen Beißschrecke besiedelten Acker- und Wiesenbrachen keinem gesetzlichen Biotopschutz unterliegen, erscheint das nachgewiesene Vorkommen bei Waghäusel angesichts der aktuellen Individuendichte, der Anzahl der Nachweisorte und einer Vielzahl weiterer, potenziell als Lebensraum geeigneter Flächen nicht gefährdet. Um mehr über die aktuelle Verbreitung im Gebiet in Erfahrung zu bringen, sind weitere Untersuchungen erforderlich, zumal die Vorkommen wegen des strengen Schutzstatus der Art eine artenschutzrechtliche Relevanz aufweisen. Angesichts der Einstufung als thermophile Art ist zudem nicht auszuschließen, dass auch die Braunfleckige

Beißschrecke zu den Heuschreckenarten gehört, die von PONIATOWSKI et al. (2018) zu den Klimawandelgewinnern gezählt werden. Im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel ist daher mit einer weiteren Ausbreitung der Art, insbesondere in wärmebegünstigten Regionen wie der Oberrheinebene, zu rechnen.

Literatur

- BAUR, B., BAUR, H., ROESTI, CH. & ROESTI, D. (2006): Die Heuschrecken der Schweiz. – 352 S.; Bern (Haupt).
- CORAY, A. (1993): Neuere Funde von *Platycleis tessellata* (CHARP.) aus dem Elsass mit Hinweisen zu Lebensraum und Biologie (Ensifera, Tettigoniidae). – *Articulata* **8**(2): 69-81.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – 580 S.; Stuttgart (Ulmer).
- DETZEL, P., NEUGEBAUER, H., NIEHUES, M. & ZIMMERMANN, P. (in Vorbereitung): Rote Liste der Fang- und Heuschrecken Baden-Württembergs. – LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- DÖDERLEIN, L. (1913): Beobachtungen über elsässische Tiere. – *Mitteilungen der Philomathischen Gesellschaft in Elsass-Lothringen* **21**(5): 163-175.
- HEITZ, S. & HERMANN, G. (1993): Wiederfund der Braunfleckigen Beißschrecke (*Platycleis tessellata* CHARPENTIER 1829) in der Bundesrepublik Deutschland. – *Articulata* **8**(2): 83-87.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. – 460 S.; Magdeburg (Westarp Wissenschaften Neue Brehm-Bücherei).
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands: Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – 401 S.; Bonn Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz).
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria). – In: BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. STRAUCH: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 577-606.
- MANIYAR, M. (2017): Bebauungsplan Oberspeyerer Feld BA II, Bresch, Henne, Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH – Umweltbericht im Auftrag der Großen Kreisstadt Waghäusel, unveröff.
- PONIATOWSKI, D., MÜNSCH, T., HELBING, F. & FARTMANN, T. (2018): Arealveränderungen mitteleuropäischer Heuschrecken als Folge des Klimawandels. – *Natur und Landschaft* **12**: 553-561.
- RENNWALD, E. (2008): Ökologische Ressourcenanalyse Flurneuordnungsgebiet Kirrlach Ost. In Zusammenarbeit mit Bresch, Henne, Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH, Gutachten für das Landratsamt Karlsruhe, Untere Flurneuordnungsbehörde, 87 S., unveröff.
- SARDET, E., ROESTI, CH. & BRAUD, Y. (2015): Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg & Suisse. Toutes les espèces - Sauterelles, Grillons & Criquets. – 304 S.; Mèze (Biotope Editions).
- STECK, C. (2013): Artenschutzprogramm Baden-Württemberg. LUBW-Datenblatt zum Vorkommen von *Platycleis tessellata* im Sundheimer Fort, Regierungspräsidium Freiburg, unveröff.
- THORENS, P. (1995): *Platycleis tessellata* (CHARP.) (Orthoptera, Tettigoniidae) nouvelle espèce pour la fauna suisse, trouvée dans le canton de Genève – *Bulletin Romand d'Entomologie* **13**: 127-132.

Internetquellen

- www.weatheronline.de – Klimarechner, Stand 20.01.2020.
- www.wetterdienst.de – Deutschlandwetter Klima, Stand 20.01.2020.

Zum Vorkommen von *Dendrophagus crenatus* (PAYKULL, 1799), einer seltenen, boreomontan verbreiteten Totholzkäferart im Nationalpark Schwarzwald (Coleoptera: Silvanidae)

JÖRN BUSE, ULRICH BENSE & JOCHEN SCHÜNEMANN

Kurzfassung

Dendrophagus crenatus (Coleoptera: Silvanidae) ist Teil einer Gemeinschaft xylobionter Käfer, die fast ausschließlich in totholzreichen und vom Menschen wenig beeinflussten Wäldern zu finden sind. Die Art kann als Zeiger für naturnahe Strukturen in den Höhenlagen des Schwarzwaldes interpretiert werden. Ausgehend von ersten Nachweisen in den ehemaligen Bannwäldern am Wilder See und am Hohen Ochsenkopf in den Jahren 1995/96 liegen nun aus fast allen Bereichen des Schutzgebiets Nachweise von *D. crenatus* vor. Erstmals werden diese Funde aus dem Gebiet besprochen und Erkenntnisse zur Nutzung des Lebensraums diskutiert. Die Vorkommen befinden sich in einer Höhenlage zwischen 730 und 1070 m. Dabei fanden sich Käfer und deren Larven häufig unter der Rinde abgestorbener stehender und liegender Fichten und Kiefern, seltener an Tanne, Buche und Eberesche. Als boreomontan verbreitete Totholzkäferart findet *D. crenatus* bedingt durch die dynamischen Prozesse im Nationalpark Schwarzwald sehr gute Lebensraumbedingungen vor.

Abstract

On the occurrence of *Dendrophagus crenatus* (PAYKULL, 1799) – a rare, boreomontane saproxylic beetle in the Black Forest National Park (Coleoptera: Silvanidae)

Dendrophagus crenatus (Coleoptera: Silvanidae) is one of a group of saproxylic beetles associated with forests with large amounts of dead wood and a low level of human impact. This species is an indicator of near-natural structures in the upper regions of the Black Forest. While the first records stem from the former strictly protected forest reserves at the Wilder See and at the Hoher Ochsenkopf in 1995/96, the species is now present in almost all parts of the Black Forest National Park. Populations were found at altitudes of between 730 and 1.070 m. Beetles and their larvae were recorded under loose bark of standing and lying dead spruce and pine, rarely on silver fir, rowan and beech. Habitat conditions have improved for *D. crenatus* in recent years due to dynamic processes in the Black Forest National Park.

Autoren

Dr. JÖRN BUSE, Nationalpark Schwarzwald, FB Ökologisches Monitoring, Forschung und Artenschutz, Kniebisstr. 67, 72250 Freudenstadt;

E-Mail: joern.buse@nlp.bwl.de

ULRICH BENSE, Obergasse 29, 72116 Mössingen;

E-Mail: bense.uli@t-online.de

JOCHEN SCHÜNEMANN, LÖGB, Fehrenbachallee 65, 79106 Freiburg; E-Mail: loegb@posteo.de

Einleitung

Mit *Dendrophagus crenatus* (Coleoptera: Silvanidae) beherbergt der Schwarzwald eine interessante Totholzkäferart mit boreomontaner Verbreitung von den spanischen Pyrenäen bis ins östliche Sibirien (HALSTEAD et al. 2007). Der Käfer besiedelt abgestorbene, stärker dimensionierte Fichten und Kiefern, seltener Tannen und Laubbäume. Man findet die Tiere oft unter der sich lösenden Rinde (Abb. 1). Aufgrund seiner Seltenheit und dieser Lebensraumsprüche wird *D. crenatus* in der Roten Liste Tschechiens als stark gefährdet (FARKAC et al. 2005) und in Deutschland als gefährdet eingestuft (SCHMIDL & BÜCHE, im Druck). Landesweit erfolgte ebenfalls eine Einstufung als stark gefährdete Art, innerhalb Deutschlands hat Baden-Württemberg eine besondere Schutzverantwortung für diese Spezies (BENSE 2002). In Gebieten mit vom Menschen wenig beeinflussten Wäldern wie in den Kalkalpen gehört *D. crenatus* zu den charakteristischen Arten (ECKELT & KAHLER 2012). Die schon früher dokumentierten Vorkommen im Harz, im Schwarzwald und aus den Alpen sowie dem Alpenvorland sind auch heute noch die einzigen Gebiete mit Nachweisen in Deutschland (HORION 1960, BLEICH et al. 2020). Hinzu kommen die seit wenigen Jahren bekannten Vorkommen im Osten bzw. Südosten von Sachsen (HORNIG 2015, PÜTZ 2015) sowie im württembergischen Allgäu und auf der Adelegg (BENSE & LÖDERBUSCH, eigene Beobachtungen). Aus dem Nordschwarzwald liegen im Gebiet des Nationalpark Schwarzwald aus den ehemaligen Bannwäldern Wilder See (Totholzkäfererfassung 1995/96) und Hoher Ochsenkopf (Totholzkäfererfassung 1995 und 2014/15) Nachweise vor. Durch dynamische Prozesse vor allem in der



Abbildung 1. *Dendrophagus crenatus* unter Kiefernrinde. Der Fundort zeichnet sich durch lose Rinde, beginnende Verpilzung und eine gewisse Restfeuchte aus. – Foto: JÖRN BUSE.

Kernzone des Nationalparks entstanden in den letzten Jahren wertvolle Totholzstrukturen, die für *D. crenatus* Lebensraum bieten können. Daher wollen wir alle Funde aus dem Gebiet des Nationalparks Schwarzwald nutzen, sowohl die Verbreitung der Art im Gebiet als auch Erkenntnisse zum Lebensraum zu diskutieren.

Verbreitung im Gebiet

Die ersten Nachweise im Gebiet gelangen durch die Untersuchungen der beiden ehemaligen Bannwälder Wilder See und Hoher Ochsenkopf in den Jahren 1995 und 1996 (BENSE & GEIS 1998). Bereits damals wurde *D. crenatus* nicht nur in den Bannwaldflächen, sondern auch im angrenzenden Wirtschaftswald an entsprechenden Strukturen nachgewiesen. Durch das Waldentwicklungsmonitoring im Nationalpark Schwarzwald liegen nun auch Informationen zur Verbreitung über die gesamte Nationalparkfläche vor: Bisher konnte *D. crenatus* auf 16 von bisher 86 untersuchten Dauerbeobachtungs-

flächen (2017/18) mittels Luftklektoren nachgewiesen werden. Weitere Funde gelangen im Schönmünztal in Flächen mit abgestorbenen Fichten ebenfalls mittels Luftklektoren. Im Zuge des aktuell laufenden Projektes „Waldbiodiversität entlang eines Bewirtschaftungsgradienten“ der FVA Freiburg (Abteilung Waldnaturschutz) wurden seit dem Jahr 2018 auf insgesamt 45 Flächen im Schwarzwald Totholzkäferuntersuchungen durchgeführt. Sechs dieser Untersuchungsflächen befinden sich im Nationalpark. Es handelt sich um die Bannwälder Wilder See und Hoher Ochsenkopf, zwei Vergleichsflächen in Wirtschaftswäldern und zwei künstlich geschaffene Freiflächen. Auf allen sechs Flächen wurde *D. crenatus* mit insgesamt 70 Individuen mittels Handfang bzw. der Leimring- und Luftklektormethode erfasst.

Aktuell können somit insgesamt Funde von 187 Individuen ausgewertet werden. Mit Ausnahme des Gebietes um den Plättig ganz im Norden des Nationalparks, liegen aus allen Bereichen des Schutzgebiets Nachweise von *D. crenatus* vor. Die Vorkommen befinden sich in einer Höhenlage zwischen 730 und 1070 m.

Lebensraumpräferenzen und Nachweismöglichkeiten

Bei der Inventarisierung der Totholzkäferfauna in den ehemaligen Bannwäldern Hoher Ochsenkopf und Wilder See wurden Handfänge, Leimringe und Fensterfallen bzw. Luftklektoren eingesetzt. Dabei ließen sich Nachweise von *D. crenatus* mit allen drei Standardmethoden erzielen. Die Art lässt sich aber vor allem gut mit Luftklektoren bzw. Fensterfallen nachweisen (eigene Beobachtungen, KASAK et al. 2012). Grundsätzlich findet man Imagines und Larven der Art an bereits abgestorbenen Bäumen, bevorzugt an Nadelbäumen. Dabei nutzt sie sowohl stehende, als auch liegende Stämme mittlerer Stärke in besonnter oder halbschattiger Lage (MÖLLER 2009). Der Käfer ist ein fester Bestandteil reich strukturierter Bergmischwälder und des borealen Nadelwaldes (Abb. 2). Mittels Leimringen an abgestorbenen Fichten und Kiefern konnten Tiere sowohl an noch berindeten als auch an unberindeten Bäumen nachgewiesen werden. Die Handfänge brachten Nachweise unter der Rinde abgestorbener stehender und liegender Fichten und Kiefern (Waldkiefern und Bergkiefern), seltener an Tannen. Dort findet man in der Regel auch die Larven (Abb. 3) zusammen mit den Imagines. Im Januar 2019 kam es im westlichen Teil

des Nationalparks zu vielen, durch Schneelast bedingten Gipfelbrüchen. Am westlichen Teil des Hohen Ochsenkopf konnten sich die Käfer an den abgebrochenen Wipfeln erfolgreich reproduzieren. Larven und Imagines wurden hier an stärkeren Kiefernwipfeln gefunden. Außergewöhnlich erscheint ein Nachweis an einem Leimring, der an einer Buche im ehemaligen Bannwald Wilder See platziert war. Außerdem wurde auch ein Individuum aus einem Kiefernast gezüchtet (Hoher Ochsenkopf). Diese Beobachtungen aus dem Gebiet des Nationalpark Schwarzwald bestätigen die weitgehende Bindung der Art an Koniferen (*Abies alba*, *Pinus spec.*, *Picea abies*) (HORION 1960, PRIETO et al. 2015). Allerdings wurde die Art im Zuge des Projektes „Waldbiodiversität entlang eines Bewirtschaftungsgradienten“ im Nationalpark und im übrigen Schwarzwald mehrfach an der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) nachgewiesen. Diese Nachweise wurden mit der Klopfprobe, aber auch durch mechanische Rindenablösung erbracht. Seltener gelangen Funde an Ahorn (*Acer sp.*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und an Eichen (*Quercus sp.*). Aus Masuren und Ostpreußen liegen alte und neue Angaben zur Fundsituation vor. LENTZ (1879) nennt Funde unter Eichenrinde in Masuren und unter Birkenrinde in Königsberg. In Masuren wurde die Art auch

unter Erlenrinde gefunden (MACIEJEWSKI 1993). Die Käfer sind recht konstant über die Vegetationsperiode nachweisbar: Handfänge brachten Nachweise zwischen Anfang Mai und Ende September, bei Leimringen sogar bis Ende Oktober. PÜTZ (2015) fand die Art im Dezember zahlreich unter Rinde. Somit lassen sich wohl ganzjährig Vorkommen belegen.

Fazit

Die Art profitiert von den dynamischen Prozessen im Nationalpark, welche in einem größeren Angebot toter Fichten und Kiefern resultieren. Diese Prozesse laufen vor allem in der streng geschützten Kernzone sowie in der Entwicklungszone des Nationalparks ab. Die natürliche Dynamik nach Windwurf, Borkenkäferfraß oder Wipfelbrüchen spielt für den Lebensraum dieser Totholzkäferart eine große Rolle. Dies zeigt sich beispielsweise auch in der aktuellen Verbreitung der Art in Polen, wo viele Nachweise in den totholz- und strukturreichen Gebieten der Nationalparks Bialowieza und Bieszczady sowie in weiteren Naturwaldreservaten gemacht wurden (BOROWSKI 2001, HOLLY 2007). *Dendrophagus crenatus* ist nach den nun vorliegenden Erkenntnissen im Gebiet des Nationalpark Schwarzwald weit verbreitet, wenn auch stets nur bei Vorhan-



Abbildung 2. Reich strukturierter Lebensraum von *Dendrophagus crenatus* am Hohen Ochsenkopf im Nationalpark Schwarzwald. Es herrscht ein optimales Angebot an Alt- und Totholzstrukturen. – Foto: JÖRN BUSE.



Abbildung 3. Larven von *Dendrophagus crenatus* unter der losen Rinde einer abgestorbenen Fichte im Mai 2020 im Gebiet des Hohen Ochsenkopf, Nationalpark Schwarzwald. – Foto: JÖRN BUSE.

densein der notwendigen Totholzstrukturen. Als Teil einer Gemeinschaft xylobionter Käfer, die fast ausschließlich in totholzreichen und vom Menschen wenig beeinflussten Wäldern zu finden sind, kann *D. crenatus* als Zeiger für naturnahe Strukturen in den Höhenlagen interpretiert werden. Zu den Begleitarten im Verbreitungsgebiet von Spanien bis ins östliche Sibirien gehören Urwaldrelikte wie *Boros schneideri*, *Pytho kolwensis*, *Rhysodes sulcatus*, *Ampedus tristis* und *Cucujus haematodes* (HORAK et al. 2011; GUTOWSKI et al. 2014, BENSE & LÖDERBUSCH eig. Beobachtungen). Leider gibt es von diesen Begleitarten keinerlei Nachweise (mehr) aus dem Schwarzwald. Der Totholzkäfer *D. crenatus* ist somit aufgrund der intensiven Waldnutzung vergangener Jahrhunderte eine der wenigen anspruchsvollen und an Wälder gebundenen Käferarten im Gebiet.

Literatur

- BENSE, U. (2002): Verzeichnis und Rote Liste der Totholzkäfer Baden-Württembergs. – Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **74**: 309-361
- BENSE, U. & GEIS, K.U. (1998): III. Holzkäfer. – In: BÜCKING, W. (Hrsg.): Faunistische Untersuchungen in Bannwäldern. Holzbewohnende Käfer, Laufkäfer und Vögel. – Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt **203**: 44-117
- BLEICH, O., GÜRLICH, S. & KÖHLER, F. (2020): Verzeichnis und Verbreitungsatlas der Käfer Deutschlands. – www.coleokat.de – Stand 30.05.2020.
- BOROWSKI J. (2001): Próba waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej na podstawie chrząszczy (Coleoptera) związanych z nadrzewnymi grzybami. – In: SZUJECKI A. (ed.): Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną. – Warszawa (Wydawnictwo SGGW): 287-317
- ECKELT, A. & KAHLN, M. (2012): Die holzbewohnende Käferfauna des Nationalpark Kalkalpen in Oberösterreich (Coleoptera). – Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs **22**: 3-57
- FARKAC, J., KRÁL, D., SKORPIK, M. (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. – 760 S.; Praha (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR).
- GUTOWSKI, J.M., SUKO, K., ZUB, K., BOHDAN, A. (2014): Habitat preferences of *Boros schneideri* (Coleoptera: Boridae) in the natural tree stands of the Białowieża forest. – Journal of Insect Science **14**: DOI:10.1093/jisesa/ieu138
- HALSTEAD, D.G.H., LÖBL, I. & JELINEK, J. (2007): Silvaniidae. – In: LÖBL, I. & SMETANA, A. (eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 4: Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea: 496-501; Stenstrup (Apollo Books).
- HOLLY, M. (2007): Nowe stanowiska rzadkich gatunków chrząszczy na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz w Bieszczadach Zachodnich [New sites of some rare species of beetles in the Bieszczady National Park and the Western Bieszczady Mts.]. – Roczniki Bieszczadzkie **15**: 243-251
- HORAK, J., ZAITSEV, A.A., VAVROVA, E. (2011): Ecological requirements of a rare saproxylic beetle *Cucujus haematodes* – the beetles' stronghold on the edge of its distribution area. – Insect Conservation and Diversity **4**: 81-88
- HORION, A. (1960): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band VII, Clavicornia 1. Teil (Sphaeritidae bis Phalacridae). – Überlingen-Bodensee (A. Feyel).
- HORNIG, U. (2015): *Dendrophagus crenatus* (Paykull, 1799) im Zittauer Gebirge (Coleoptera, Silvanidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **59** (3-4): 235
- KASAK, J., TRNKA, F., GABRIS, R. (2012): Results of entomological survey of beetles (Coleoptera) from the Borek u Domasova Natural Reserve (Jeseniky Protected Landscape Area): implications for conservation biology. – Cas. Slez. Muz. Opava (A) **61**: 197-211

- LENTZ, F.L. (1879): Catalog der preussischen Käfer. – Beiträge zur Naturkunde Preussens 4, 64 S.; Königsberg (Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg, in Kommission bei W. Koch).
- MACIEJEWSKI, K.H. (1993): Nowe stanowisko *Dendrophagus crenatus* (Payk.) (Coleoptera, Cucujidae) w północno-wschodniej Polsce [A new record of *Dendrophagus crenatus* (Payk.) (Coleoptera, Cucujidae) in NE Poland]. – Wiadomości entomologiczne **12** (3): 227-228
- MÖLLER, G. (2009): Struktur- und Substratbindung holzbewohnender Insekten, Schwerpunkt Coleoptera – Käfer. – Dissertation, 284 S.; FU Berlin, FB Biologie, Chemie, Pharmazie.
- PRIETO, M., AGULLÓ, J., MASÓ, G., VIVES, E., MUNOZ, J. (2015): Nuevas citas de *Dendrophagus crenatus* (Paykull, 1799) para España (Coleoptera: Silvanidae). – Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa **57**: 374-376
- PÜTZ, A. (2015): Zum Vorkommen von *Dendrophagus crenatus* (Paykull, 1799) im Bienhainer Forst bei Görlitz (Coleoptera, Silvanidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **59** (3-4): 233-234
- SCHMIDL, J. & BÜCHE, B. (im Druck): Die Rote Liste und Gesamtartenliste der Käfer (Coleoptera, exkl. Lauf- und Wasserkäfer) Deutschlands im Überblick (Stand Sept. 2011). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**.

Der Eschen-Scheckenfalter *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Württemberg – Biologie der Präimaginalstadien, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen

STEFAN MAYER

Kurzfassung

Die Biologie der Präimaginalstadien des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna*) wird anhand von Feldstudien der letzten bekannten Population der Art in Baden-Württemberg in der Kocher-Jagst-Region ausführlich beschrieben. Besonderes Augenmerk wird auf die Lebensweise der Raupen speziell nach dem Verlassen der Eschen im Sommer gelegt. Die Raupen leben nun am Boden, wo sie in der Laubstreu einzeln oder in Gruppen überwintern. Die überwinterten Raupen ernähren sich im Folgejahr polyphag, meist von verschiedenen Kräutern. Bei der Auswahl der Nahrungspflanzen zeigen die Raupen bestimmte Präferenzen. Die Verpuppung findet sowohl an Kräutern und Gräsern als auch an Sträuchern und Bäumen nach einem bestimmten Muster statt. Verschiedene Prädatoren und Parasitoide der Präimaginalstadien werden vorgestellt. Gefährdungsursachen der Art für den letzten bekannten Standort in Baden-Württemberg werden genannt. Bereits bestehende Schutzmaßnahmen förderten das Überleben dieser Population. Neue Gefährdungspotenziale resultieren aus dem Klimawandel mit zunehmender Trockenheit und dem Eschentriebsterben. Daraus ergeben sich weiterführende Schutzmaßnahmen, um die Art in Baden-Württemberg vor dem Aussterben zu bewahren.

Abstract

The scarce fritillary *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Württemberg – Biology of the pre-imaginal stages, causes of danger and protective measures
The biology of the pre-imaginal stages of the Scarce Fritillary (*Euphydryas maturna*) is described in detail using field studies of the last known population of the species in Baden-Württemberg in the Kocher-Jagst region. Particular attention is paid to the life history of the caterpillars, especially after they leave the ash trees in summer. The caterpillars then live on the ground, where they spend the winter individually or in groups in the leaf litter. The overwintered caterpillars feed polyphagously in the following year, mostly on various herbs. When choosing their host plants, caterpillars show particular preferences. Pupation takes place on herbs

and grasses, as well as on shrubs and trees following a specific pattern. Different predators and parasitoids of the pre-imaginal stages are described. Causes of danger to the species for the last known location in Baden-Württemberg are mentioned. Already existing protective measures promoted the survival of this population. New potential threats result from climate change with increasing drought and ash dieback. This results in the need for more advanced measures to protect the species from extinction in Baden-Württemberg.

Autor

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

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	43
2 Material und Methoden	44
3 Biologie der Präimaginalstadien	44
4 Gefährdungsursachen	65
5 Schutzmaßnahmen	68
Dank	70
Literatur	71

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit stellt die Fortsetzung der im letzten Jahr in dieser Zeitschrift veröffentlichten Publikation zur Situation des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas maturna*) in Baden-Württemberg dar (MAYER 2019). Der Schwerpunkt liegt nun auf der Betrachtung der Biologie der Präimaginalstadien, den Gefährdungsursachen und den damit verbundenen Schutzmaßnahmen. Die, verglichen mit anderen Scheckenaltern, ungewöhnliche Biologie der Art macht diese schon seit langer Zeit interessant für Entomologen. Als einzige in Deutschland vorkommende Scheckenfalterart legt *E. maturna* die Eier an einer Gehölzpflanze ab, der Gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior*). Andere Pflanzen spielen für die Eiablage an

Standorten in Deutschland kaum eine Rolle. Die für die Eiablage gewählten Eschen müssen eine besondere Lagegunst mit warm-feuchten Bedingungen aufweisen (WEIDEMANN 1995). Zur Überwinterung verlassen die Raupen im Sommer die Eschen und bilden Überwinterungsgespinnste am Boden. In der Literatur findet man unterschiedliche Angaben über die Größe solcher Gespinste (SELZER 1918, WEIDEMANN 1995). Bekannt ist ferner, dass einzelne Raupen von *E. matura* einen zwei- oder mehrjährigen Entwicklungszyklus haben. Innerhalb Europas scheint es diesbezüglich regionale Unterschiede zu geben (EBERT & RENNWALD 1991, ELIASSON & SHAW 2003).

Durch die Überwinterung am Boden und das meist späte Austreiben der Esche werden von den Raupen im Frühjahr auch andere Pflanzen zur Nahrungsaufnahme genutzt. Offensichtlich gibt es hier, je nach Standort und den dort vorherrschenden Bedingungen, unterschiedliche Strategien der Raupen bei der Wahl der Wirtspflanzen (DOLEK et al. 2013). Für ehemalige Vorkommen von *E. matura* in Baden-Württemberg werden nur Gehölze als Nahrungspflanzen für die Frühjahrsraupen genannt (EBERT & RENNWALD 1991). Demnach hat auch hier in der Vergangenheit an einigen Lokalitäten die Esche für die Frühjahrsraupen eine große Rolle gespielt. Ähnliche Beobachtungen liegen aus dem Steigerwald (Bayern) vor (DOLEK et al. 2013). Über die Verpuppungsstrategien der Raupen und das Puppenstadium gibt es bisher nur sehr wenige Erkenntnisse.

In der vorliegenden Arbeit wird die Lebensweise der Raupen und Puppen während der langen Zeitspanne vom Sommer bis zum Erscheinen der Falter im Frühjahr/Frühsummer des Folgejahres betrachtet; alle Ergebnisse beruhen auf Freilandbeobachtungen. Das hier zur Verfügung gestellte Wissen ist für den Schutz der in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohten Art von großer Bedeutung.

2 Material und Methoden

Die Angaben zur Biologie der Präimaginalstadien von *E. matura* sind das Ergebnis von Feldstudien des Autors an verschiedenen Vorkommen der Art in Deutschland und Österreich seit 1992. Die größte Rolle spielt dabei die gegenwärtig letzte bekannte baden-württembergische Fundstelle von *E. matura* in der Kocher-Jagst-Region. Die Erkenntnisse wurden seit der Entdeckung der Population im Jahr 1992 dokumentiert und

ausgewertet. Ferner liegen Beobachtungen von den anderen bekannten deutschen Standorten im südlichen Steigerwald, der Elster-Luppe-Aue bei Leipzig, dem Berchtesgadener Land und der mit letzterem Standort in Verbindung stehenden Population am Untersberg im Salzburger Land in Österreich vor.

Erkenntnisse von der mittlerweile verwaisten Lokalität am Stuißen sind ebenfalls Gegenstand der Betrachtung. Alle Beobachtungen, die nicht vom aktuellen Standort in Baden-Württemberg stammen, sind als solche gekennzeichnet.

ALFRED EBERHARD (Künzelsau) beobachtete *E. matura* über viele Jahre an verschiedenen Standorten in der Kocher-Jagst-Region. Seine Ergebnisse flossen mit in die Arbeit ein. Die Fotos sind vom Autor aufgenommen und stammen fast alle von der aktuellen Fundstelle in Baden-Württemberg.

3 Biologie der Präimaginalstadien

3.1 Eier

Die Eigelege zeigen unmittelbar nach der Ablage eine fahlgelbe Färbung, dunkeln aber schnell in einen kräftigen Gelbton nach. Mit zunehmendem Alter verfärben sie sich über einen ockerfarbenen Ton nach braun und schließlich in einen rötlichen Farbton, welcher zunehmend dunkler wird. Unmittelbar vor dem Schlupf zeigt die durchsichtige Eihülle die Eiraupenfärbung mit schwarzem Kopf und gelblichem Körper und lässt das Gelege silbrig-grau erscheinen. Die Entwicklung des Eies zur Larve dauert in Abhängigkeit von Witterung und Lage gewöhnlich zwischen drei und viereinhalb Wochen. Häufig findet man bei Eigelegen einzelne Eier, die nicht normal heranreifen. Diese bleiben dann lange Zeit gelb und kontrastieren stark zu den Eiern mit normaler Entwicklung. Bei späten Ablagen nimmt der Anteil solcher Eier zu, die meistens nicht befruchtet sind. Sehr späte, meist kleine Eispiegel bestehen in Einzelfällen sogar komplett aus unbefruchteten Eiern.

Mortalität der Eier/Eigelege

Die meisten Ausfälle von Eigelegen sind in der Kocher-Jagst-Region durch Fraß des Eschenlaubes von Rehen und besonders von Rindern zu verzeichnen. Durch die Ablagepräferenz an eher tiefen Eschentrieben sind mit Eiern besetzte Eschenblätter für Rehe und Rinder häufig gut zu erreichen. In Jahren mit Spätfrösten kommt es gelegentlich zum nahezu vollständigen Erfrieren des jungen Eschenlaubes. Eiablagen erfolgen



Abbildung 1. Eiablagen an nicht voll entfaltetem Eschenlaub können zum Auseinanderreißen des Geleges führen. 23.6.2020. – Fotos (außer anders gekennzeichnete): STEFAN MAYER.



Abbildung 2. Weite Teile des Geleges (Abb. 1) sind abgefallen. Die Raupen schlüpfen aus den wenigen verbliebenen Eiern. 1.7.2020.



Abbildung 3. Die Wanze *Closterotomus biclavatus* beim Aussaugen von *E. maturna*-Eiern. 17.6.2012.



Abbildung 4. Frisch geschlüpfte Raupen gesellen sich zu bereits älteren L1-Raupen (braune Färbung), um ein gemeinsames Raupennest zu bilden. 28.6.2019.

dann an nachtreibendem Laub, welches noch nicht vollkommen ausgetrieben ist. Bei weiterer Öffnung des Blattes wird das Gelege manchmal auseinandergerissen und Teile fallen ab (Abb. 1-2). Im Jahr 2020 war dies in hohem Maße der Fall. Die Mortalität der Eier war in diesem Jahr ohnehin sehr hoch. Viele Eier waren teilweise oder komplett ausgesaugt (wahrscheinlich von Wanzen). Einzelne Gelege wurden dadurch vollständig vernichtet. Als ein Prädator wurde die Zweikeulen-Weichwanze (*Closterotomus biclavatus*, Miridae) festgestellt, welche die Eier aussaugt (Abb. 3).

3.2 Raupen

3.2.1 Raupen vor der Überwinterung

Der Körper der L1-Raupen zeigt einen gelblichen Farbton, der Kopf ist schwarz. Nach der ersten Nahrungsaufnahme dunkelt die Körperfarbe schnell nach und zeigt am Ende des Stadiums dorsal eine bräunliche Färbung mit hellen Flecken (Abb. 4). Zudem sind die L1-Raupen fein behaart und haben noch keine Bedornung. Diese findet sich erst bei den L2-Raupen. Die Grundfarbe ist nun schwarzbraun und das typische Fleckenmuster lässt sich erkennen. Die zur dunklen Grundfarbe kontrastierende gelbe Befleckung

findet man ab dem dritten Larvalstadium. Bis zum Erreichen der Verpuppungsreife ändert sich das Farbmuster nicht mehr nennenswert. Im Gegensatz zu den Faltern sind die Raupen wenig variabel. Die Ausprägung der gelben Flecken differiert etwas. Speziell bei jüngeren Raupen variiert die Farbe der Dornen von hellbraun bis schwarz.

Der Schlupf der Eirauen beginnt ab ca. Mitte Juni und zieht sich je nach Witterung bis Mitte Juli hin. Zunächst schlüpfen die Raupen aus der obersten Schicht des Eispiegels, die Raupen der unteren Schichten folgen kurz danach. Nach dem Schlupf ballen sich die L1-Raupen unmittelbar neben dem Gelege (Abb. 5). Sie beginnen damit, das Fiederblatt (entsprechend des Ablageortes die Blattunterseite) mit Gespinstfäden zu überziehen. Auch das Gelege selbst wird in manchen Fällen mit Gespinstfäden überzogen. Gleichzeitig werden durch Schabefraß weite Teile des Blattgewebes gefressen. Gelegentlich setzen sich die Raupen auf die Oberseite des Fiederblättchens. Das ausgedünnte Blatt wird nun mit Gespinstfäden so umspinnen, dass eine Art Tüte entsteht, in welche sich die Raupen zurückziehen können. Innerhalb der Gespinste finden sich kleine Öffnungen, welche die Raupen zum Rein- und Rauskriechen nutzen. Häufig sieht man die Raupen zeitgleich bei unterschiedlichen Aktivitäten. Während einige mit Fressen beschäftigt sind, spinnen andere Raupen weitere Fäden über das besetzte Fiederblättchen. Bei den L1-Raupen sind die befallenen Blattbereiche häufig zuvor mit Spinnfäden überzogen worden. Gelegentlich fressen die Raupen auch außerhalb des Gespinstes. Meistens fressen mehrere Raupen, in einer Reihe nebeneinander positioniert, gleichzeitig (Abb. 6). Die Häutungen finden gewöhnlich im Gespinst statt. Dieses bietet den Raupen Schutz vor Prädatoren. Beim Erweitern des Gespinstes mit einem weiteren Fiederblättchenpaar verspinnen einige Raupen die Fiederblättchen mit dem Blattstil. Danach beginnen die Raupen mit Einspinnen und Befressen der neuen Fiedern.

Ist ein Eschenblatt komplett abgefressen und eingesponnen, siedeln die Raupen auf ein weiteres Blatt um. Dieses wird zunächst mit dem Blattstiel versponnen. Besonders bei Raupen im 3. Kleid werden gleich mehrere Fiederblättchen befallen und eingesponnen (Abb. 7). Auch der Blattstiel wird häufig mit dem Trieb versponnen, um ein Abfallen des Blattes zu vermeiden. Dabei wird nicht zwangsläufig das nächstgelegene Blatt

gewählt. Im Regelfall setzt zunächst eine größere Raupengruppe um. Nach einiger Zeit kommt der Rest der Raupen nach (Abb. 8). Bei größeren Raupengespinsten können beim Umsiedeln auf andere Blätter auch mehrere Teilnester entstehen. Es ist durchaus möglich, dass sich aus einem Eigelege schließlich mehrere Raupenester bilden. Häufiger ist der umgekehrte Weg, dass sich bei starkem Befall von Jungeschen die Raupen verschiedener Gespinste vereinen. Bei Gespinstzählungen ist es daher nicht immer einfach, exakte Zahlen zu ermitteln.

In einzelnen Raupennestern findet man häufig Raupen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Diese entstehen teilweise aus verschiedenen alten Eiablagen auf demselben Eschenblatt. Aber auch Raupen, die aus einem Eigelege stammen, zeigen eine unterschiedlich schnelle Entwicklung. Nach bisherigen Erkenntnissen holen die Nachzügler das Entwicklungsdefizit während der aktiven Phase auf den Eschen weitestgehend wieder auf. Die in der Literatur erwähnte Annahme (z. B. FRIEDRICH 1983), dass solche Spätentwickler in einem früheren Larvalstadium in die Diapause gehen und möglicherweise mehrfach überwintern, kann nicht bestätigt werden, da überwinterte Raupen fast immer im gleichen Larvalstadium angetroffen werden (siehe auch Kap. 3.2.4).

Das Gespinst bietet nicht nur Schutz vor Prädatoren, sondern auch vor ungünstiger Witterung. Bei Regen beispielsweise ziehen sich die meisten Raupen in die Gespinste zurück. Ein Teil der Raupen eines Gespinstes zeigt bei Störung ein typisches Verhalten, welches auch andere Autoren beschreiben (z. B. ELIASSON & SHAW 2003). Die Raupen bewegen den vorderen Teil des Körpers rhythmisch hin und her und erzeugen dabei auf den trockenen Blättern ein deutlich vernehmbares Kratzgeräusch, was der Abwehr von Prädatoren und Parasitoiden dient. Die Entwicklungsdauer der Raupen vor der Überwinterung beträgt in Abhängigkeit von Witterung und Lage des Gespinstes rund vier Wochen.

3.2.2 Mortalität der gespinstbildenden Jungrauen im Sommer

Die Mortalität in den ersten drei Larvalstadien von *E. maturna* ist sehr hoch. DOLEK et al. (2006) untersuchten die Mortalität von Eigelegen bis hin zu den L2/L3-Raupen an Standorten in Bayern in den Jahren 2000, 2001, und 2003. Diese lag bei rund 70 %. Die Zahlen dürften für Baden-Württemberg ähnlich sein. In manchen Raupen-



Abbildung 5. Eigelege und schlüpfende Raupen von *E. maturna*. Unmittelbar nach dem Schlupf beginnen die Raupen das Blatt zu befressen und mit Gespinstfäden zu überziehen. 3.7.2019.



Abbildung 6. Außerhalb des Gespinstes fressende Raupen im zweiten Larvalstadium. 21.7.2019.



Abbildung 7. Eine größere Raupengruppe im dritten Kleid besetzt ein neues Eschenblatt. Es werden gleichzeitig mehrere Blattfiedern befressen, um schnell ein neues, großes Nest bilden zu können. 21.7.2019.



Abbildung 8. Beim Übersiedeln auf neue Eschenblätter geht manchmal zunächst eine Gruppe (im Bild rechts oben) voraus. Die anderen Raupen folgen dann oder bilden ein eigenes Nest. 22.7.2009.



Abbildung 9. In den Raupennestern findet man regelmäßig Individuen des Gemeinen Ohrwurms (*Forficula auricularia*). 16.7.2011.



Abbildung 10. Eine Spitzbauchwanze (*Troilus luridus*) beim Aussaugen einer *E. maturna*-Raupe. 31.7.2012.



Abbildung 11. Ein Weibchen einer Raupenfliege (*Erycia* sp.) setzt Eier auf ein Raupengespinst. Österreich, Untersberg bei Salzburg. 5.8.2019.



Abbildung 12. Im Jahr 2020 konnten an mehreren Gespinsten Eier einer Raupenfliege (*Erycia* sp.) in der Kocher-Jagst-Region in Baden-Württemberg festgestellt werden. 8.7.2020.



Abbildung 13. Erstmals konnte ein Raupengespinst von *E. maturna* an Liguster in Baden-Württemberg (Kocher-Jagst-Region) nachgewiesen werden. 26.7.2020.

nestern, die mit L1-Raupen besetzt sind, kommt es zu Totalausfällen. Raupen aus Eiablagen an kräftigen, ledrig wirkenden Eschenblättern haben manchmal Probleme, ein schützendes Gespinst anzufertigen. Dies scheint zu einer erhöhten Mortalität zu führen.

Als potenzielle Fressfeinde konnten in den Nestern selbst nur Individuen des Gemeinen Ohrwurms (*Forficula auricularia*) festgestellt werden (Abb. 9). Bisher konnte nicht belegt werden, ob diese Art sich von den jungen Raupen ernährt. Da solche Gespinste häufig nur mit wenigen Raupen besetzt sind, wäre dies aber denkbar. Die Nutzung der Gespinste als Versteck bzw. Behausung ist dagegen eindeutig. Dies zeigt sich daran, dass man die Tiere auch in bereits verlassenen Gespinsten findet.

Regelmäßig lassen sich Wanzen an den Raupengespinsten beobachten, die einzelne Raupen aussaugen. Hier ist besonders die Spitzbauchwanze (*Troilus luridus*, Pentatomidae) zu nennen (Abb. 10). Auch die Wanzenart *Plagiognathus arbustorum* aus der Familie der Weichwanzen (Miridae) konnte beim Aussaugen von *E. maturna*-Raupen in der Kocher-Jagst-Region beobachtet werden. Im Steigerwald versuchte ein Exemplar einer Sichelwanzenart (*Himacerus* sp., Nabidae), eine L3-Raupe anzustechen, wandte sich aber letztlich von dieser ab.

DOLEK et al. (2006) verweisen darauf, dass Wanzen ihre vollständige Entwicklung auf Kosten eines Raupennestes machen können und belegen dies mit Funden von Exuvien der Nymphen in unmittelbarer Nähe zu Raupennestern. Als weiterer Prädator konnte eine nicht näher bestimmte, netzbauende Spinnenart festgestellt werden. Im Spinnennetz verfangen sich mehrere Jungraupen aus dem benachbarten Raupengespinst. Darüber hinaus liegt ein einmaliger Fund zweier toter Jungraupen (L3-Kleid?) am Nesteingang einer erdnestbildenden, nicht näher bestimmten Ameisenart vor.

Als Parasitoide sind insbesondere Raupenfliegen (Tachinidae) der Gattung *Erycia* zu nennen. An Fundstellen in Südostbayern und dem angrenzenden Salzburger Raum wurden häufiger Weibchen bei der Ablage von Eiern an die Gespinste beobachtet (Abb. 11). Hierbei handelt es sich zumindest teilweise um die Raupenfliege *Erycia fatua* (Tachinidae). Diese Art befällt speziell *Melitaea*-Arten, sowie *E. maturna* (siehe TSCHORSNIG 2017). In Finnland gilt die Art als bedeutender Parasitoid von *E. maturna* (WAHLBERG 1998). Am baden-württembergischen Standort



Abbildung 14. Sommerliche Raupennester in der Krautschicht sind sehr selten. Sie bilden sich durch von den Eschen abgefallene Raupen. 6.8.2009.



Abbildung 15. Ein *E. maturna*-Weibchen bei der Eiablage an Langblättrigem Ehrenpreis (*Veronica longifolia*). Steigerwald, Umg. Bad Windsheim (Bayern). 2.6.2020. – Foto: ANDRÉ GRABS



Abbildung 16. Raupen im dritten Larvalstadium an Blütenstand von Langblättrigem Ehrenpreis (*Veronica longifolia*). Steigerwald, Umg. Bad Windsheim (Bayern). 27.7.2020.

waren Raupenfliegen bzw. deren Eier nur sehr selten an den Gespinsten nachzuweisen. Im Jahr 2020 konnten dagegen auffallend viele Eier an den Raupennestern gefunden werden (Abb. 12). Die Eier werden nicht direkt auf den Raupen, sondern in deren Umgebung am Gespinst platziert.

3.2.3 Alternative Wirtspflanzen zur Esche vor der Überwinterung

Nach EBERT & RENNWALD (1991) liegen für die vor der Diapause gesellig lebenden Jungraupen nur Nachweise an der Gemeinen Esche aus Baden-

Württemberg vor. Dies trifft auch für das aktuelle Vorkommen in der Kocher-Jagst-Region und die ehemalige Fundstelle am Stuifen zu. Jedoch gelang dem Autor im Jahr 2020 erstmals ein Fund eines Raupengespinste an Liguster (Abb. 13), was auch aus dem Steigerwald bekannt ist (DOLEK et al. 2013).

Ferner liegen wenige Beobachtungen von Jung-raupen vor, die bereits im Sommer (also vor der Überwinterung) kleine Gespinste in der Krautschicht an Spitzwegerich bildeten und sich von dieser Pflanze ernährten (Abb. 14). Solche Raupennester bestehen aus nur wenigen Raupen.

Diese Gespinste kann man besonders in sehr individuenreichen Jahren (z. B. 2009) beobachten. Sie sind nicht das Ergebnis von Eiablagen an dieser Pflanze, sondern kommen auf andere Weise zustande. Raupen, die sich außerhalb des Nestes befinden (z. B. zum Fressen), fallen gelegentlich auf den Boden und finden nicht mehr zum ursprünglichen Nest zurück. Sie ernähren sich folglich von Wirtspflanzen in der Krautschicht. In mehreren Fällen wurden mit Jungraupen besetzte Eschenblätter bzw. Blattfiedern am Boden liegend gefunden. Wahrscheinlich waren die Blätter/Blattfiedern nicht optimal durch Gespinstfäden abgesichert, sodass es (eventuell begünstigt durch Wind) zum Herunterfallen kam. Manche Raupen sind offensichtlich in der Lage, dann auf krautige Pflanzen am Boden umzusiedeln und dort kleinere Gespinste zu bilden.

Im Jahr 2020 konnte durch ANDRÉ GRABS (Freiburg) im Steigerwald beobachtet werden, wie mehrere Weibchen ihre Eier in der Krautschicht an Langblättrigem Ehrenpreis (*Veronica longifolia*) ablegten (Abb. 15). Dies stellt den ersten gesicherten Nachweis für Eiablagen an einer krautigen Pflanze in Deutschland dar. Bei einer gemeinsamen Begehung von A. GRABS und dem Autor im Juli 2020 konnten im Steigerwald mehrere Raupengespinste am Langblättrigen Ehrenpreis festgestellt werden (Abb. 16). Ferner wurden einige Raupennester an Gewöhnlichem Schneeball (*Viburnum opulus*) gefunden. In einem Teilbereich des Habitats waren immerhin bereits rund ein Drittel der Gespinste nicht mehr an Esche. Offensichtlich findet hier mit dem Ausweichen auf weitere Pflanzenarten gegenwärtig eine Erweiterung des Ablagemusters statt.

Eiablagen an krautigen Pflanzen sind beispielsweise aus Finnland bekannt, wo die Art vorzugsweise an Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) lebt (WAHLBERG 1998). Zudem gibt es Berichte von Ablagen an Langblättrigem Ehrenpreis aus Polen (SIELEZNIOW & DZIEKANSKA 2016). Wie diese Verhaltensänderung im Steigerwald zu werten ist, muss abgewartet werden. Ein möglicher Zusammenhang ist insbesondere in der zunehmenden Trockenheit zu sehen, die durch die Nähe zum Boden ein Stück weit kompensiert wird. Auch der durch das Eschentriebsterben verursachte Rückgang der für die Reproduktion geeigneten Eschen könnte damit im Zusammenhang stehen. Beide Faktoren zusammen haben in den vergangenen Jahren schon zu starken Rückgängen geführt (DOLEK et al. 2018).

3.2.4 Verlassen der Wirtsbäume, Anlegen der Überwinterungsgespinnste

Die L3-Raupen ziehen sich nach Beendigung der sommerlichen Nahrungsaufnahme (in der Regel zwischen Mitte Juli und Anfang August) gruppenweise in ältere Gespinstbereiche zurück. Häufig wirken diese Gespinste bereits verlassen, da keine Aktivität mehr zu erkennen ist und die zuletzt befressenen Blattfiedern durch Vertrocknung dieselbe Farbe annehmen wie die älteren Gespinstbereiche. Meistens verkriechen sich die Raupen nicht in die zuletzt eingesponnenen Blattfiedern, sondern suchen ältere Teile des Gespinstes auf, häufig am Ende des Eschenzweiges. Hier findet die Häutung ins vierte Larvalstadium statt. Dieser Vorgang dauert mindestens vier Tage bis zu gut einer Woche. Nach der Häutung verlassen die Raupen nun die Esche und müssen zur Überwinterung auf den Boden gelangen. EBERT & RENNWALD (1991, nach EBERHARD) beschreiben diesen Vorgang so, dass sich die Raupen gezielt auf den Boden fallen lassen. Auch das Ausharren im Gespinst und anschließendes Herunterfallen mit den Blättern wird erwähnt.

Beides konnte vom Autor nie beobachtet werden. Vielmehr wandern die Raupen nach Verlassen der Gespinste den entsprechenden Ast in Richtung des Stammes und letztlich diesen hinunter, um sich dann am Boden zur Überwinterung zurückzuziehen. Die Raupen kommen entweder einzeln oder in kleinen Gruppen aus dem Gespinst und versuchen, möglichst schnell den Wirtsbaum zu verlassen (Abb. 17). Die Abstände zwischen den Raupen sind unterschiedlich lang (manchmal nur wenige Zentimeter bis hin zu ein, zwei Metern), je nachdem wie groß die zeitlichen Abstände beim Verlassen des Nestes sind. Für eine Strecke von rund vier Metern (Ast und Stamm) benötigten einzelne Raupen etwa eine halbe Stunde. Es fällt auf, dass die Raupen beim Hinunterkriechen sehr leicht abfallen. Da die Raupen zügig Ast und Stamm entlangkriechen, reichen kleinste Unebenheiten oder Erschütterungen aus und sie fallen zu Boden. Möglicherweise lassen sich so die Angaben erklären, dass die Raupen sich gezielt zu Boden fallen lassen würden. Gelegentlich fallen aber auch Raupen, die im L3- oder L4-Kleid sind und das Fressen eingestellt haben, tatsächlich mit den eingesponnenen Blättern auf den Boden. Allerdings hat es den Anschein, dass dies meist zufällig geschieht. SELZER (1918) beschreibt ebenfalls diese beiden Varianten des Verlassens der Eschen (Herun-



Abbildung 17. Kurz nach der Häutung ins vierte Larvalstadium verlassen die Raupen gruppenweise die Esche. 16.7.2018.



Abbildung 18. Die Raupenhaut zeigt, dass sich diese L4-Raupe erst nach Verlassen der Esche am Boden gehäutet hat. 18.8.2020.

terkriechen, Abfallen der Gespinste) für einen Standort in Schleswig-Holstein.

Den Eschenstamm kriechen die Raupen meist senkrecht hinab. Einzelne Raupen legen gelegentlich eine kurze Pause ein. Auch das versehentliche Entlangkriechen an Zweigen, die nicht zum Stamm führen, kommt vor, wird dann aber schnell korrigiert. Hin und wieder drehen auch einzelne Raupen auf ihrem Weg wieder um und laufen in die entgegengesetzte Richtung. – Das gesamte Verhaltensmuster beschreibt auch DOLEK (mündl. Mitt.) von Raupen aus dem Steigerwald. – Sind die Raupen am Boden angekommen, verkriechen sie sich sofort. In der Regel gehen sie in kleineren Gruppen in trockene, am Boden liegende Laubblätter. Bevorzugt werden Blätter, die eingerollt sind, eine Art Tüte bilden und dadurch besseren Schutz liefern. Die Öffnungen der Blätter werden mit einigen Gespinstfäden verschlossen. Häufig sind bei den Raupen, die zur Überwinterung auf den Boden gehen, auch einzelne L3-Raupen dabei. Die Häutung zur L4-Raupe findet dann in den meisten Fällen am Boden in den Überwinterungsgespinsten statt. Funde von Raupenhäuten in besetzten oder verlassenen Überwinterungsgespinsten belegen dies (Abb. 18).

Nachweise von aktiven Frühjahrsraupen, die sicher als L3-Raupe anzusprechen sind, liegen nur sehr wenige vor und sind die große Ausnahme. Die Häutung ins vierte Larvalstadium kurz vor der Überwinterung bringt möglicherweise einige Vorteile mit sich. Die Dornen sind im Vergleich zum Körper sehr groß und lang. Potenzielle

Prädatoren wie z. B. Ameisen haben Schwierigkeiten, die Raupen zu fassen, und lassen dann eher von diesen ab. Die Raupen erscheinen nach der Häutung fast schwarz. Beim Aktivitätsbeginn im Frühjahr sonnen sich die Raupen zunächst, um den Stoffwechsel wieder in Gang zu bringen. Hier könnte die dunkle Färbung beim Aufwärmen von Vorteil sein.

Im Sommer 2019 konnten erstmalig Raupen beobachtet werden, die im L4-Stadium vor der Überwinterung weiter gefressen haben. Selbst eine L5-Raupe wurde in einem Raupennest festgestellt. In der Literatur (z. B. PRETSCHER 2000) finden sich Hinweise, dass bereits überwinterte Raupen, die im Frühjahr das Fressen eingestellt haben, sich im Sommer wieder aktiven Raupengespinsten hinzugesellen. Dieses Verhalten konnte nie beobachtet werden. Die Tatsache, dass L4-Raupen weiterfressen, spricht dafür, dass sich von diesen einzelne noch im Sommer nach L5 häuten. Möglicherweise besteht hier ein Zusammenhang mit der durch die Klimaveränderung bedingten Verlängerung der Vegetationsperiode. Für einen sich verändernden Entwicklungszyklus spricht auch der Umstand, dass Raupen, die als Zwei- oder Mehrfachüberwinterer (siehe 3.2.10) zu deuten sind, in den letzten Jahren nicht mehr gefunden wurden.

3.2.5 Überwinterung am Boden

Raupen, die gemeinsam zur Überwinterung den Boden aufsuchen, bilden nicht zwangsläufig ein gemeinsames Überwinterungsgespinst. In den meisten Fällen werden die Überwinterungsges-

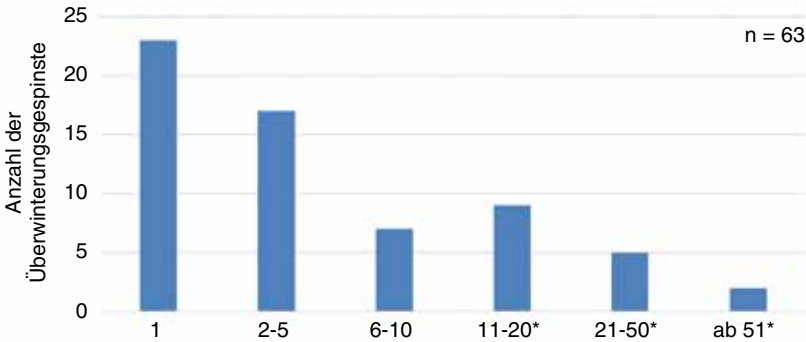


Abbildung 19. Größe von Überwinterungsgespinnsten nach der Anzahl der Raupen in ihnen.

*Die Raupenzahlen von größeren Überwinterungsgespinnsten sind geschätzt. Auf genaue Zählungen wurde wegen der damit verbundenen Störung verzichtet.

spinnste auf mehrere Laubblätter verteilt. Die Anzahl der Raupen innerhalb der Gruppen variiert von einigen wenigen bis hin zu rund 100 Raupen (siehe Abb. 19). Auch Einzelüberwinterung lässt sich regelmäßig beobachten. In wenigen Fällen ließen sich größere Raupenaggregationen feststellen, in denen sich die Raupen zusammenballten und, teilweise offenliegend, beispielsweise am Stammfuß von Jungeschen und nur mit wenigen Spinnfäden überzogen, den Winter verbrachten (Abb. 20). Hier können durchaus über 100 Raupen oder mehr zusammen ein Überwinterungsnest bilden. SELZER (1918) berichtet gar von bis zu 1000 Raupen in einem Überwinterungsgespinnst an einem Standort in Schleswig-Holstein. Es handelt sich hier dem Vernehmen nach um einen Einzelfund. Die anderen dort gefundenen Überwinterungsgespinnste beinhalteten demnach lediglich 20-50 Raupen („in Erlenblättern“). FRIEDRICH (1983) beschreibt in seinem Handbuch für Schmetterlingszucht, dass Überwinterungsgespinnste auch von der vorausgegangenen Generation aufgesucht würden. Dabei entstünden Überwinterungsgespinnste von bis zu 1000 Raupen. Unklar bleibt, ob dies Beobachtungen aus der Zucht oder dem Freiland sind. Solch große Gespinnste, die zudem mit vorjährigen Raupen besetzt sind, konnten vom Autor nie beobachtet werden. Eine große Raupenansammlung von ca. 300 Raupen am Fuße einer Jungesche verteilte sich auf mehrere Überwinterungsgespinnste, die sich zudem während der Diapause in Größe und Anzahl veränderten. Neben den größeren Raupenansammlungen überwintern manchmal auch einzelne Raupen und Kleingruppen mehr oder weniger offenliegend. Die Größe des zur Überwinterung aus-

gewählten Laubblattes ist nur bedingt verantwortlich für die darin befindliche Raupenanzahl. Raupen, die sich auf isoliert in Wiesen stehenden Eschen entwickelt haben, finden beim Verlassen der Wirtsbäume wegen Fehlen der Laubstreu häufig keine geeigneten Laubblätter vor. In einem solchen Fall verkroch sich eine Raupe in einem Moospolster. Auch die Überwinterung in angefressenen Fichtenzapfen (Abb. 21) oder in leeren Schneckenhäusern (Abb. 22) konnte beobachtet werden. Das Spektrum für potenzielle Überwinterungsorte ist vermutlich recht groß. In wenigen Fällen wurden Altgrashorste als Überwinterungsorte dokumentiert. In den grasreichen Waldlichtungen des Steigerwaldes verkrochen sich Raupen nahe der besetzten Esche tief in die Gräser bis an den Boden, um dort in mehr oder weniger großen Raupenaggregationen ein Überwinterungsgespinnst anzulegen. Aus dem Salzburger Land liegt eine Beobachtung des Autors vor, wie sich die Raupen zur Überwinterung in die Nadelstreu eingruben. Ein Vergraben in den oberen Erdschichten wurde dagegen noch nie festgestellt. Grundsätzlich versuchen die Raupen, sich möglichst schnell zu verkriechen und verhalten sich am Boden auffallend lichtscheu. Meist werden mehrere Laubblätter durch gleichzeitig die Eschen verlassenden Raupengruppen besetzt. Seltener setzen sich auch Raupen zwischen flachen, übereinanderliegenden Blättern ab und verspinnen diese miteinander. In Einzelfällen wird das Gespinnst bodennah direkt an den Stamm der zuvor besetzten Esche gesetzt (Abb. 23). Anhand einer weitestgehend offenliegenden Raupenaggregation konnte über Fotovergleiche erkannt werden, dass während der Überwinterungsphase sich das Gespinnst in



Abbildung 20. Großes, teilweise offenliegendes Überwinterungsgespinst. 1.11.2011.



Abbildung 21. Die Überwinterung erfolgt hier in einem angefressenen Fichtenzapfen. 26.2.2019.



Abbildung 22. Ein leeres Schneckenengehäuse dient als Überwinterungsort für einige Raupen. 1.8.2011.



Abbildung 23. Dieses Überwinterungsgespinst wurde über dem Boden direkt an den Stamm einer Esche angesponnen. 1.11.2011

seiner Form mehrfach veränderte. Ein solches Gespinst ist kein statisches Gebilde. Einzelne Raupen oder Raupengruppen wechseln wohl während der Überwinterungsphase ihre Position innerhalb der Aggregation. Ein sehr großes, weitestgehend offenliegendes Gespinst veränderte sich im Laufe der Überwinterungsphase (Herbst/Winter 2011/2012) hin zu mehreren mittleren und kleineren Gespinsten. Auch in typischen Überwinterungsgespinsten mit kleineren Raupengruppen konnten derartige Veränderungen der Raupenzahl beobachtet werden.

Die zur Überwinterung bevorzugten eingerollten Laubblätter werden an den Öffnungen meistens mit wenigen, lockeren Gespinstfäden überzogen, gelegentlich wirkt das Gespinst aber auch sehr dicht. Innerhalb der Blätter durchziehen die Rau-

pen diese mit einigen Fäden, teilweise sind die Raupen dabei miteinander versponnen (Abb. 24). Die Überwinterungsgespinnste sind keine besonders stabilen Konstrukte, sodass davon auszugehen ist, dass diese durch äußere Einflüsse (Tritt, Witterung, Laubblattzersetzung) beeinflusst werden. Einzelne Raupen werden gezwungen, sich im Laufe der Überwinterungsphase einen neuen Überwinterungsort zu suchen. Speziell im Spätsommer und Herbst scheint es hier eine gewisse Dynamik zu geben. Eine Bevorzugung bestimmter Laubblätter in der Streu findet nicht statt. Eschenblätter spielen eine eher geringe Rolle, da sie bekanntlich schnell verrotten und entsprechend weniger zur Verfügung stehen. An solitär in Weiden oder Wiesen stehenden Eschen werden Eschenblätter aus Ermangelung besser



Abbildung 24. Ein typisches Überwinterungsgespinst von *E. maturna*. Mehrere Raupen verkriechen sich in ein eingerolltes Blatt der Laubstreu, welches mit einigen Gespinstfäden durchzogen wird. 26.2.2019.

geeigneter Laubblätter häufiger genutzt. Fallen auf den Eschen sitzende Raupengespinnste mit zur Überwinterung bereits vorbereiteter Raupen ab, wird das Gespinst mit umliegenden Pflanzenteilen (z. B. Laubblättern) versponnen und dient dann als Überwinterungsort. Häufig werden vorjährige Blätter von Buchen, Ahornen, Erlen und Eichen von den Raupen als Überwinterungsplatz gewählt, aber auch Laubblätter anderer Gehölze erfüllen diesen Zweck. Besonders viele Überwinterungsgespinnste wurden in Laubblättern von Schwarzerle gefunden, was vornehmlich der Häufigkeit dieser Baumart in den Raupenhabitaten geschuldet ist. Die meisten bisher nachgewiesenen Überwinterungsgespinnste waren in einem Radius von 50 cm um die zuvor besetzte Esche zu finden.

An besonders feuchten Stellen bevorzugen die Raupen solche Laubblätter, die nicht dauerhaft durchnässt sind. Meist sind es Blätter der Laubstreu, die weiter oben liegen und wechselfeuchte Bedingungen aufweisen. Offenbar wird dauerhafte Nässe nicht gut vertragen. Sie kann sogar zum Absterben der Raupen führen. Solche Raupen, die in ganz wenigen Fällen dokumentiert wurden, liegen langgestreckt da und zeigen eine stark glänzende Haut (vitale Raupen überwintern in eingerolltem Zustand). SELZER (1918) berichtet von sehr nassen Waldstandorten in Schleswig-Holstein über die Funde der überwinternden Raupen: „Wir bemerkten in Grasbüscheln, die im Wasser standen, hängengebliebene, *trockene* [Hervorhebung durch Verfasser] Erlenblätter, [...] dass hierin die Raupen sich befanden“. Weit häu-

figer findet man Raupen, die vertrocknet sind. Diese sind in eingerolltem Zustand und lassen sich anhand des zusammengeschrumpften Körpers mit übergroßer Kopfkapsel gut erkennen.

3.2.6 Mortalität der Raupen während der Überwinterung

Findet die Überwinterung an geeigneten Stellen mit guten Feuchtigkeitsbedingungen statt (die obersten Bodenschichten sind immer etwas feucht), kann davon ausgegangen werden, dass die Ausfälle nur gering sind. Dies konnte in mehreren Fällen dokumentiert werden. An solchen Stellen finden sich nach Aktivitätsbeginn der Raupen im Frühjahr sehr hohe Dichten. Große Überwinterungsgespinnste haben vermutlich Vorteile gegenüber kleineren Gruppen oder Einzelüberwinterung, da durch das Zusammenrotten die Gefahr durch Austrocknung verringert werden kann.

PRETSCHER (2000) berichtet von sehr großen Überwinterungsgespinnsten, die eine Art Luftblase bilden, um bei möglichem Hochwasser schwimmend davongetragen zu werden (bezugnehmend auf SELZER, 1918). In einem Laubblatt überwinternde Raupen können sicher mit dem Blatt vom Wasser weggetragen werden, ohne zwangsläufig Schaden zu nehmen. Dies sollte bei nicht zu starker Strömung möglich sein. Die ohnehin seltenen großen Raupenaggregationen sind dagegen nur sehr schwach miteinander versponnen, sodass ein Zusammenbleiben des Gespinnstes hier nicht zu erwarten ist. Die gelegentlichen Hochwasser, hervorgerufen durch Schneeschmelze, Dauerregen oder Starkregeneignisse, können die Überwinterungssituation der Gespinnste beeinflussen. Auch hier kann die weiter oben beschriebene lange Bedornung der L4-Raupen von Vorteil sein, da die Raupe durch die Oberflächenspannung vom Wasser getragen wird und nicht so schnell untergeht. Die Beobachtung einer solchen „schwimmenden“ Raupe liegt vor. Es ist anzunehmen, dass speziell die L4-Raupen mit Hochwassersituationen deutlich besser zurechtkommen als spätere Raupenstadien. Dafür spricht auch, dass an kurzzeitig überfluteten Stellen, die mit überwinternden Raupen besetzt sind, nach Verschwinden des Wassers trotzdem regelmäßig wieder Raupen gefunden werden können. ELIASSON & SHAW (2003) berichten von *Euphydryas aurinia*- und *E. maturna*-Raupen, dass diese während der Diapause sogar längere Zeit unter Wasser überleben könnten.



Abbildung 25. Nach dem Verlassen der Überwinterungsgespinnste sonnen sich die Raupen häufig dicht aneinandersitzend. 16.3.2012.

Ausfälle von Raupen sind in der Überwinterungsphase durch am Boden lebende, räuberische Prädatoren zu erwarten. Parasitoide spielen in dieser Zeit wahrscheinlich keine große Rolle, da die Raupen in der Laubstreu gut geschützt sind. Beobachtungen liegen hierzu allerdings keine vor. Durch Entnahme und Abtransport von Bäumen im Winter sind am untersuchten letzten Vorkommen der Art in Baden-Württemberg einige (wenige) Überwinterungsgespinnste geschädigt worden. Daneben ist davon auszugehen, dass am Fundort in der Kocher-Jagst-Region auch durch den Tritt von Rindern die Überwinterungsgespinnste (in geringem Maße) Schaden nehmen.

3.2.7 Verhaltensmuster der Raupen im Frühjahr

Die Raupenaktivität beginnt in der Regel ab Mitte März. In besonders warmen Phasen des Vorfrühlings kann man an wärmegünstigen Stellen Raupen auch früher beobachten (z. B. am 2. März 2020). Aktive Raupen im Februar waren bisher nicht gefunden worden. Die Zeit der Frühjahrsraupen endet dann gewöhnlich in der ersten Maihälfte, selten später. Nach dem Verlassen der Überwinterungsgespinnste ruhen die Raupen jetzt meist auf trockenen Laubblättern der Laubstreu, um sich zu sonnen. Es bilden sich häufig kleinere Raupengruppen, die während der Ruhephasen aneinandergeschmiegt auf Laubblättern, Moos oder abgebrochenen Zweigen sitzen (Abb. 25). Dieses Verhalten lässt in den folgenden Larvalstadien nach, kann aber selbst bei L6-Larven noch gelegentlich beobachtet werden. Manche Raupen sitzen auch direkt auf der Futterpflanze



Abbildung 26. L4-Raupen versammeln sich zur Häutung in einem Altgrashorst. 3.4.2011.

und sind beim Fressen zu beobachten. Je nach Witterung (kühle Temperaturen oder trockenheiße Bedingungen am Boden) oder Tageszeit (z. B. gegen Abend) verkriechen sich die Raupen immer wieder in der Laubstreu.

Auch die Raupenhäutung ins vorletzte Kleid (L5) kann in Gruppen stattfinden. In einem Fall versammelten sich mehrere Raupen in einem Altgrashorst, um sich darin zu häuten (Abb. 26). Ansonsten findet die Häutung meist einzeln, seltener paarweise statt. Manche der sich häutenden Raupen sieht man offenliegend (häufig auf Laubblättern der Laubstreu), andere dagegen verstecken sich. Die Raupen von *E. maturna* sind auffallend mobil. Sie wechseln sehr oft ihre Ruheposition. Dabei regulieren sie die Intensität der Besonnung. In Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen nutzen sie das Wechselspiel von Besonnung und Beschattung, um die optimalen Bedingungen zu finden. Auch in der Häutungsphase befindliche Raupen wechseln hierfür gelegentlich den Sitzplatz. Die Raupen sitzen häufig nicht direkt auf der Fraßpflanze, sondern z. B. auf anderen Pflanzen der direkten Umgebung. Möglicherweise liegt hier ein Grund für die in der Literatur aufgeführten potenziellen Wirtspflanzen (z. B. Schlehe, Veilchen), die vom Autor bisher nie bestätigt werden konnten.

Finden die überwinterten Raupen in der unmittelbaren Umgebung keine Fraßpflanzen vor, sind diese in der Lage, als Gruppe an einen besser geeigneten Standort umzusiedeln. Wiederholt konnte beobachtet werden, dass gemeinsam überwinterte Raupen die unmittelbare Umgebung des Überwinterungsortes verlassen.



Abbildung 27. Diese bachbegleitende, lückige Saumvegetation zeigt eine typische Raupenfundstelle im Frühjahr. 2.5.2016.



Abbildung 28. Auch erwachsene Raupen findet man regelmäßig neben Artgenossen ruhend. 12.5.2019.

Sie finden sich dann an Stellen wieder, die ein größeres Nahrungsangebot oder insgesamt bessere Bedingungen für die Larvalentwicklung aufweisen. Es fällt auf, dass sich an bestimmten Stellen (z. B. im offenen Wiesenbereich) auf eng begrenztem Raum häufig hohe Raupendichten nachweisen lassen, die vergleichsweise weit von den im Jahr zuvor durch Raupengespinste besetzten Eschen entfernt sind. In Einzelfällen konnten Raupen gefunden werden, die einen Abstand von bis zu 50 m zur nächsten Esche hatten. Bei guten Bedingungen findet die Raupenentwicklung häufig in einem Radius nicht größer als 10 m von der Überwinterungsstelle entfernt statt.

Neben der Fraßpflanze spielt auch die Struktur des Raupenhabitats eine Rolle. Am Fundort in der Kocher-Jagst-Region werden die Saumbereiche zwischen Waldrand und Wirtschaftswiese bevorzugt. Wichtig ist eine reich strukturierte Krautschicht mit einem Wechsel aus krautigen Pflanzen, Rohbodenanteilen, Laub, Moospolstern etc. mit einer ausgeprägten Schichtung (Abb. 27). Hier entstehen für die Raupen optimale mikroklimatische Bedingungen mit dem Wechsel von Sonneneinstrahlung und Beschattung. Raupenfunde in von Gräsern dominierten, vergleichsweise monotonen Fettwiesen kommen vor, sind aber deutlich seltener als an den zuvor beschriebenen Stellen. Raupen im letzten und vorletzten Kleid vereinzeln sich verstärkt. Trotzdem finden sich auch hier an manchen eng begrenzten Stellen der Krautschicht hohe Raupendichten, was nicht nur auf das Vorhanden-

sein potenzieller Futterpflanzen zurückzuführen ist.

Speziell in der Krautschicht ändern sich die Bedingungen durch das Hochwachsen der Kräuter und Gräser im Frühjahr recht schnell. Gleichsam ändert sich dort das Mikroklima und damit die Bedingungen für die Raupen. Die Regulierung der Körpertemperatur scheint für die Raupen von großer Bedeutung. Das Zusammenwirken von Umgebungstemperatur, Sonneneinstrahlung und Luftfeuchtigkeit lässt die Raupen ihre Sitzposition auswählen, welche häufig gewechselt wird. Bei heißen und trockenen Bedingungen verkriechen sich die Raupen die meiste Zeit. Es können zeitgleich Raupen an anderen, feuchteren Stellen (z. B. an Quellaustritten) aktiv sein. Bei kühleren Temperaturen am Abend verkriechen sich manche Raupen in der Laubstreu (auch gemeinsam). Selbst voll erwachsene Raupen sind immer wieder mit direktem Körperkontakt zu beobachten (Abb. 28). Dieses Verhalten könnte ebenfalls der Thermoregulierung dienen.

3.2.8 Nahrungspflanzen der Frühjahrsraupen

Die Raupen von *E. maturna* verfolgen an den verschiedenen Lokalitäten in Deutschland nach der Überwinterung unterschiedliche Fraßstrategien. Dies ist in erster Linie den verschiedenartigen Habitaten und dem entsprechend gearteten Angebot potenzieller Wirtspflanzen geschuldet. Die Raupen zeigen hier lokale Anpassungen. Während am Fundort in der Kocher-Jagst-Region krautige Pflanzen die überragende Rolle spielen, scheinen an anderen Standorten (Steigerwald,



Abbildung 29. Erwachsene Raupe von *E. maturna* im Steigerwald auf einer Jungesche sitzend. Selbst noch geschlossene Blattknospen dienen hier als Nahrung. Steigerwald, Umg. Bad Windsheim (Bayern). 23.4.2011.



Abbildung 30. Raupen ernähren sich nach der Überwinterung häufig von Efeublättrigem Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*). 18.3.2020.

Berchtesgadener Land) holzige Pflanzen bedeutender zu sein.

In einer mit Frühjahrsraupen besetzten Waldlichtung im Berchtesgadener Land (im April 2015) waren sämtliche Raupen an Jungeschen zu finden, um dort an den noch nicht aufgebrochenen Blattknospen zu fressen (auch im L4-Kleid). Am dort vorhandenen Bachbungen-Ehrenpreis gelang dagegen kein Nachweis. In Baden-Württemberg stellt sich das Bild genau umgekehrt dar. An einer vergleichbaren Stelle findet man die Raupen nahezu ausschließlich an Bachbungen-Ehrenpreis, dagegen fast keine an Esche.

Im Steigerwald wird auch nach der Überwinterung hauptsächlich die Esche von den Raupen genutzt (DOLEK et al. 2013). Daneben spielen nach BOLZ et al. (2013) weitere Gehölze wie Liguster (*Ligustrum vulgare*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*), Geißblatt (*Lonicera* sp.), Zitterpappel (*Populus tremula*) und Salweide (*Salix caprea*) eine Rolle. Dem Autor gelangen dort neben Funden an Esche (Abb. 29) auch solche am Kleinen Baldrian (*Valeriana dioica*) und Echtem Baldrian (*Valeriana officinalis* agg.). Das Angebot an potenziellen krautigen Fraßpflanzen ist im Steigerwald an vielen mit Raupen besetzten Stellen relativ gering. Es konnten hier auch schon umherkriechende Raupen beobachtet werden, die offensichtlich auf der Suche nach Nahrung waren. Möglicherweise ist ein geringes Angebot an Futterpflanzen im Frühjahr an bestimmten *E. maturna*-Standorten ein limitierender Faktor für die Populationsgröße (siehe auch FREESE et al. 2006).

Nach BOLZ et al. (2013) werden bei Salzburg Spitzwegerich, Kleiner Baldrian und Liguster als Nahrungspflanzen genutzt. SCHILLER (2007) gibt für Sachsen verschiedene krautige Pflanzen und Gehölze (vor allem Spitzwegerich und Ehrenpreis) als Nahrungspflanzen der Frühjahrsraupen an. FISCHER (2017) nennt für das sächsische Vorkommen Esche und Efeublättrigen Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*). Für Populationen in Sachsen-Anhalt geben SCHMIDT & SCHÖNBORN (2017) noch Wachtelweizen (*Melampyrum* sp.) an. Als nicht gesichert werden hier die Angaben zu Weide (*Salix* sp.), Gewöhnlicher Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Jelängerjelieber (*Lonicera caprifolium*) angeführt. Am ehemaligen Standort am Stuißen bei Schwäbisch Gmünd bevorzugten speziell die Raupen in den letzten beiden Stadien wiederum die Esche zur Nahrungsaufnahme. Bei einer vom Autor dort durchgeführten Raupenkartierung am 6. Mai 1998 waren rund dreiviertel der erwachsenen Raupen an Esche, die übrigen an krautigen Pflanzen zu finden (v. a. Spitzwegerich). Direkt nach der Überwinterung fraßen auch hier einige Raupen an Efeublättrigem Ehrenpreis (z. B. am 5. April 2007, eigene Beobachtung).

In der Kocher-Jagst-Region ist die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Nahrungspflanze der überwinterten L4-Raupen der Efeublättrige Ehrenpreis (Abb. 30). Die Pflanze tritt in Baden-Württemberg in drei Subspezies, ssp. *hederifolia*, ssp. *lucorum*, ssp. *triloba* auf (PHILIPPI 1996); manche Autoren geben den Subspezies Artrang (BOMBLE 2015). Bei den Vorkommen im baden-

württembergischen Habitat von *E. maturna* handelt es sich weitestgehend um *Veronica hederifolia* ssp. *lucorum*. Diese Pflanze treibt bereits im Winter aus und ist somit für die aktiv werdenden Raupen im zeitigen Frühjahr sofort verfügbar. Zudem wächst diese häufig an den Stellen, an denen auch die Raupenüberwinterung stattfindet. Beobachtungen von L4-Raupen an Esche liegen dagegen nicht vor. Während sich an anderen *maturna*-Standorten zumindest ein Teil der Raupen wahrscheinlich monophag an Esche entwickelt (eigene Beobachtungen, vgl. auch DOLEK et al. 2013, FRIESE et al. 2006), ist dies für den Standort in Baden-Württemberg mit Sicherheit die absolute Ausnahme. Hier spielte die Esche für die Frühjahrsraupen in vielen Jahren nur eine untergeordnete Rolle. In wenigen Jahren gelangen dagegen auffallend viele Nachweise von erwachsenen Raupen an Esche (z. B. 2013). Ein Teil der Raupen verhält sich am Standort in Baden-Württemberg nach der Überwinterung wahrscheinlich monophag (speziell solche an Efeublättrigem und Bachungen-Ehrenpreis). Mit fortschreitendem Frühjahr kommen an einigen Stellen weitere potenzielle Fraßpflanzen dazu,

was zum Umsiedeln einiger Raupen auf andere Wirtspflanzen führen kann. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Kräuter (siehe Tab. 1). Durch die dichter und höher werdende Krautschicht verliert der Efeublättrige Ehrenpreis wegen zunehmender Beschattung und beginnender Welke der Pflanzen an Bedeutung und andere Nahrungspflanzen werden von den Raupen häufiger genutzt (Abb. 31-33).

Im Jahr 2020 gelang der ungewöhnliche Fund dreier L6-Raupen an Feldsalat (*Valerianella* sp.). Nicht sicher zuzuordnende Fraßspuren wurden an dieser Pflanze auch schon in den Jahren zuvor entdeckt. Auffallend ist, dass bei den selten registrierten Fraßpflanzen meistens gleich mehrere Raupen gefunden wurden, die nahe beieinandersitzen, sich von diesen ernährten.

Die Esche wird in den meisten Fällen erst wieder von Raupen im letzten Kleid besetzt (Abb. 34). In den vergangenen Jahren konnten überhaupt keine Funde mehr an Esche gemacht werden, obwohl Schößlinge und Jungeschen in unmittelbarer Nähe zu den Raupen wuchsen.

Bisher nur wenige Funde wurden an Mittlerem Wegerich (*Plantago media*, Abb. 32) und be-

Tabelle 1. Fraßpflanzen der Postdiapause-Raupen in der Kocher-Jagst-Region seit 1992, gelistet nach Häufigkeit der Nachweise.

Wirtspflanze	Bemerkung
Efeublättriger Ehrenpreis (<i>Veronica hederifolia</i>)	Am häufigsten nachgewiesene Fraßpflanze (alle Raupenstadien)
Spitzwegerich (<i>Plantago lanceolata</i>)	Nachweise aus allen Jahren für alle Raupenstadien nach der Überwinterung
Gemeine Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Nachweise aus vielen Jahren, Raupen meist im letzten Stadium, zuletzt keine Funde mehr
Bachungen-Ehrenpreis (<i>Veronica beccabunga</i>)	An wenigen Stellen für die Raupen verfügbar, dort regelmäßige Nachweise aller Raupenstadien
Echter Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i> agg.)	Nicht in allen Jahren als Wirtspflanze festgestellt, eher mäßige Bedeutung
Mittlerer Wegerich (<i>Plantago media</i>)	Meist Einzelnachweise, häufigere Nutzung in den letzten Jahren
Zottiger Klappertopf (<i>Rhinanthus alectorolophus</i>)	Nachweise einzelner Raupen aus mehreren Jahren
Großer Wegerich (<i>Plantago major</i>)	Wenige Einzelfunde
Gamander-Ehrenpreis (<i>Veronica chamaedrys</i>)	Wenige Einzelfunde
Jelängerjelieber (<i>Lonicera caprifolium</i>)	Mehrere Nachweise aus 2012
Feldsalat (<i>Valerianella</i> sp.)	Drei Nachweise aus 2020
Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)	Einzelnachweis aus 1996

Keine Nachweise liegen vor von folgenden im Habitat vorkommenden Pflanzen: Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Salweide (*Salix caprea*), Liguster (*Ligustrum vulgare*).



Abbildung 31. Raupe an Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*). 21.4.2011.



Abbildung 32. Eine Raupe frisst an einer Blüte des Mittleren Wegerichs (*Plantago media*). 12.5.2019.



Abbildung 33. Raupen an Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*). 30.4.2019.



Abbildung 34. Eine L6-Raupen an Esche. Am baden-württembergischen Standort spielt die Esche als Wirtspflanze für die Raupen im Frühjahr eher eine untergeordnete Rolle. In den letzten Jahren gelangen kaum noch Nachweise. 14.4.2009.

sonders Großem Wegerich (*Plantago major*) gemacht. Diese Pflanzen wachsen im Habitat häufig an Trittstellen entlang von Wegen, welche für die Raupen nur bedingt geeignet sind. Zuletzt konnten auf einer zweischürigen kleinen Waldwiese vermehrt Raupen an dem dort häufigen Mittleren Wegerich gefunden werden. Selten wurden Raupen beobachtet, die sich von Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) ernährten. Gefressen wurden hier nur Blüten- teile und offensichtlich keine Laubblätter. In der Literatur wird Gamander-Ehrenpreis wiederholt als Wirtspflanze von *E. maturna* genannt (z. B. TOLMAN 1998). Unter Laborbedingungen nutzten Raupen einer niederösterreichischen Population

die Pflanze allerdings selbst bei Nahrungsmangel nicht (STRAKA 2014).

Von anderen, im baden-württembergischen Habitat vorkommenden Ehrenpreisarten (z. B. *Veronica persica*, *Veronica arvensis*) liegen keine Nachweise als Fraßpflanzen vor. An den beiden holzigen, strauchartigen Pflanzen Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*) und Liguster gelangen bisher ebenfalls keine Nachweise in der Kocher-Jagst-Region, obwohl diese in der Literatur häufig als potenzielle Wirtspflanzen erwähnt werden. Dies gilt auch für den ehemaligen Standort am Stufen im Vorland der Schwäbischen Alb. Nach WEIDEMANN (1995) fressen die Raupen nach der Überwinterung besonders Heckenkirsche.

Beobachtungen des Autors an der Schwesterart *Euphydryas italica* in den Cottischen Alpen zeigen, dass sich Raupen, die direkt aus den Überwinterungsquartieren kamen, von frisch austreibenden Blättern eines Strauches der Roten Heckenkirsche ernährten. Die Blätter treiben sehr früh im Jahr aus und sind sofort nach Aktivwerden der Raupen verfügbar. Nach rund drei Wochen waren sämtliche Raupen auf eine nebenstehende Jungesche gewechselt, um an den aufbrechenden Blattknospen zu fressen.

Auch für Liguster lagen in Baden-Württemberg keine Nachweise als Raupenfraßpflanze vor. EBERT & RENNWALD (1991) geben hier neben der Esche noch Geißblatt, Zitterpappel und Salweide als Nahrungspflanzen an. Es bleibt unklar, warum manche Nahrungspflanzen vergleichsweise schwach frequentiert sind und andere häufiger genutzt werden. Vermutlich sind nicht alle potenziellen Wirtspflanzen für die Raupen gleichermaßen geeignet. Wie bereits beschrieben, spielt wahrscheinlich auch die Habitatstruktur, in der die potenzielle Fraßpflanze wächst, eine Rolle.

3.2.9 Mortalität der Post-Diapauseraupen

Es liegen nur wenige Beobachtungen über potenzielle Prädatoren von Frühjahrsraupen vor. In einem Fall versuchten mehrere Ameisen (*Lasius* sp.), eine erwachsene *E. maturna*- Raupe zu überwältigen. In eingerolltem Zustand war die Raupe für die Ameisen wegen der Bedornung nicht zu greifen und sie ließen von ihr ab. Wiederholt konnten erwachsene *E. maturna*-Raupen als auch Puppen in unmittelbarer Nähe zu Bauten von Waldameisen (*Formica* sp.) festgestellt werden, manchmal sogar in hohen Dichten. Es ist davon auszugehen, dass die Raupen durch die schwarz-gelbe Warnfärbung einen gewissen Schutz vor räuberischen Prädatoren genießen. Die meisten Fraßpflanzen der Raupen enthalten iridoide Verbindungen (DOLEK et al. 2013), was diese möglicherweise vor Vogelfraß schützt (ELIASSON & SHAW 2003). Im Habitat konnte auch der Schönbrä (*Callimorpha dominula*) nachgewiesen werden, der eine ähnlich gefärbte Raupe besitzt (Abb. 35). Beide Arten könnten daher durch ihre Warnfärbung vor potenziellen Fressfeinden geschützt sein und vom Vorkommen der jeweils anderen Art profitieren.

Parasitoide, welche die Raupen im Frühjahr befallen, konnten bisher nicht beobachtet werden. Wenige Raupen wurden überfahren auf Wegen gefunden. Wiesenpflfegemaßnahmen (z. B. Eggen) haben nachweislich in Einzelfällen zur

Vernichtung von Raupen geführt. Das größte Problem im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung ist mit Sicherheit die Mahd mit Abtransport des Mähgutes von mit Raupen besetzten Wiesen im Frühjahr.

3.2.10 Mehrfachüberwinterung von Raupen

In der Literatur wird davon berichtet, dass einzelne Raupen einen mehrjährigen Entwicklungszyklus durchlaufen (FRIEDRICH 1983, ELIASSON & SHAW 2003). FRIEDRICH (1983) gibt an, dass Raupen, die im 3. Kleid in die erste Diapause gehen, zweimal überwintern, solche im 4. Kleid nur einmal. Nach EBERT & RENNWALD (1991, zitiert aus FRIEDRICH 1986) überwintern von einigen wenigen bis hin zu 75 % der Raupen zweimal. Auch Dreifachüberwinterung soll vorkommen. EBERT & RENNWALD (1991) zitieren hierzu die Annahme von FRIEDRICH, wonach Dreifachüberwinterung genetisch fixiert sein soll. Es handelt sich hierbei um Erkenntnisse, die FRIEDRICH aus der Zucht nach Eiablagen gewonnen hat (EBERT & RENNWALD 1991). Das Zuchtmaterial stammt laut EBERHARD (mündl. Mitteilung) vom ehemaligen Standort im Jagsttal bei Buchenbach (siehe MAYER 2019).

Nach WAHLBERG (1998) durchlaufen Populationen in Finnland in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen (warme oder kalte Orte) einen ein- oder zweijährigen Zyklus. ELIASSON & SHAW (2003) gehen dagegen von einer genetischen Fixierung bei der Dauer des Entwicklungszyklus aus, der bei Populationen in Schweden bis zu vier Jahre dauern kann. STRAKA (2014) berichtet von zwei Dutzend zur Laborhaltung eingesammelten L4-Raupen (diese entstammen einer niederösterreichischen *E. maturna*-Population), von denen vier Raupen im L5-Kleid im Mai in die erneute Diapause gingen.

In der Natur sind solche Mehrfachüberwinterer nur sehr schwer zu beobachten bzw. als solche zu klassifizieren. Nach bisherigen Erkenntnissen stellen manche Raupen im L5-Kleid das Fressen ein und suchen erneut ein Überwinterungsversteck. Dem Autor liegen wenige Beobachtungen von einzelnen Raupen vor, welche auffallend früh das letzte Larvalstadium erreicht hatten und sich vom Gros der Raupen in der Entwicklung deutlich unterschieden. Zudem konnten solche Raupen an Stellen gefunden werden, an denen die letzten Gespinste im vorvergangenen Jahr registriert wurden. In den letzten Jahren gelangen solche Beobachtungen nicht mehr. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang mit der bereits weiter oben beschriebenen Veränderung



Abbildung 35. Eine Raupe von *Callimorpha dominula* in unmittelbarer Nähe zu einer *E. maturna*-Raupe. 10.4.2019.



Abbildung 36. An den flechtenbewachsenen Stämmen von Eschen zeigen die Puppen eine leichte Tarnung. 23.5.2019.



Abbildung 37. Auf unterschiedlichen Höhen befindliche Puppen von *E. maturna* an Stocktrieben einer randständigen Schwarzerle. Die Puppen befinden sich jeweils oberhalb der orangefarbenen Markierungen. Der Rand des Feldgehölzes ist nach Süden exponiert. 1.6.2019.



Abbildung 38. An einem vertrockneten, gegenüber der Umgebung exponierten Brennnesselstängel angehängte Puppe. 23.4.2019.



Abbildung 39. An einer Jungesche angespinnene Puppe. 21.4.2011.

im Entwicklungszyklus in Anpassung an die in letzter Zeit länger werdende Vegetationsperiode.

3.3 Verpuppung und Puppenstadium

3.3.1 Verpuppungsstrategien

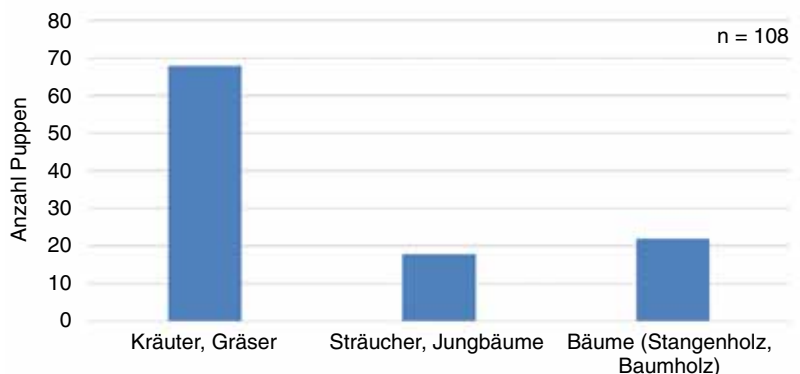
Die Verpuppung beginnt in günstigen Jahren bereits Mitte April. Gewöhnlich suchen sich die Raupen helle Plätze für die Verpuppung aus. Die Vorpuppen sind durch die schwarz-gelbe Färbung meist leichter zu finden als die Puppen selbst. Die Puppe zeigt die typischen Merkmale einer Scheckenfalterpuppe. Die Grundfarbe der Stürzpuppe ist weiß mit orange-gelben und schwarzen Flecken. Die Ausprägung Letzterer variiert stark. An flechtenbewachsenen Stämmen (besonders an Esche) zeigt sie eine gewisse Tarnung (Abb. 36).

Zur Verpuppung werden normalerweise Pflanzenteile genutzt (Abb. 37-39), selten auch vom

Menschen angebrachte Gegenstände wie Zaunpfähle oder Straßenleitpfosten. Im Habitat der Kocher-Jagst-Region konnten die meisten Puppen an krautigen Pflanzen gefunden werden (Abb. 40). Die Zahl der Puppen an Sträuchern und Bäumen ist deutlich geringer. Nach bisherigen Erkenntnissen gehen die Raupen keine großen Wege, um einen Verpuppungsplatz zu finden. Häufig liegt der Verpuppungsplatz in unmittelbarer Nähe zu der zuletzt befressenen Pflanze. Im Jahr 2020 wurden an verschiedenen Tagen mehrere erwachsene Raupen an einem größeren Bestand von Bachbungen-Ehrenpreis beobachtet, an dem die Raupen fraßen. In nur wenigen Zentimetern Abstand konnten dann nach Beendigung der Fresstätigkeit mindestens fünf Puppen an verschiedenen Gräsern und Kräutern gefunden werden, keine an den dicht stehenden Exemplaren des Bachbungen-Ehrenpreises. Die weiteste Entfernung einer dieser Puppen lag bei knapp einem Meter zum Ehrenpreisbestand.

Die Exposition (Ausrichtung der Puppe dorsal) kann je nach Verpuppungsort eine wichtige Rolle spielen. Raupen, die sich an Stämmen von Bäumen (etwa ab dem Stangenholzalter) verpuppen, wählen fast immer eine südliche Exposition (Abb. 41). Je nach Lage des Baumes sind diese dann mehr oder weniger stark besonnt. An solitär stehenden Gehölzen (häufig Esche) finden sich auch Puppen, die vollsonnig, praktisch ohne Beschattung, ausgerichtet sind. Findet die Verpuppung dagegen an krautigen Pflanzen oder sehr dünnen holzigen Pflanzenteilen (Sträucher, Jungbäume, schmale Triebe älterer Bäume) statt, spielt die Exposition eine untergeordnete Rolle. Partielle Besonnung ist hier fast immer gegeben. Lediglich westexponierte Puppen sind

Abbildung 40. Verpuppungsorte in der Kocher-Jagst-Region aus neun verschiedenen Jahren (zwischen 2004-2020).



unabhängig vom Verpuppungsort selten zu finden (Abb. 41). In der Krautschicht wählen die Raupen häufig Pflanzen oder Pflanzenteile (z. B. vertrocknete Stängel) aus, die in der Höhe exponiert sind und umgebende Pflanzen überragen (Abb. 38). Dagegen finden sich sowohl an krautigen wie holzigen Pflanzen Puppen, die nur wenige Zentimeter über dem Boden angesponnen sind. Solche Stellen sind dann meist nach einer Seite offen, sodass partielle Besonnung gewährleistet ist. Verpuppungen an vollschattigen Orten kommen vor, sind aber deutlich seltener. Puppen konnten in Höhen von ca. zehn Zentimetern bis auf rund vier Metern Höhe über dem Boden festgestellt werden.

Die Luftfeuchte scheint für die Auswahl des Verpuppungsplatzes eine untergeordnete Rolle zu spielen. Es gibt keine Hinweise, dass an trockeneren oder feuchteren Stellen im Habitat jeweils unterschiedliche Verpuppungsstrategien vorliegen würden. In der Literatur findet man Angaben bezüglich der Bedeutung von feucht-warmen Bedingungen während der Puppenphase (z. B. PRETSCHER 2000). Der Autor schreibt, dass ein feuchtwarmes Milieu für die Puppen lebenswichtig ist, da sie bei langanhaltender Trockenheit (auch in der Zucht) regelrecht verdorren. Nachweislich vertrocknete Puppen konnten nur selten gefunden werden. Dies gilt auch für Jahre mit besonders warmtrockener Witterung während der Puppenzeit.

Eine Korrelation zwischen Struktur des Raupenhabitats und der Wahl des Verpuppungsplatzes

(krautige Pflanzen oder Gehölze) besteht nur bedingt. Besonders Raupen, die sich in Wirtschaftswiesen entwickeln, verpuppen sich bei größerer Distanz zu Gehölzen überdurchschnittlich oft an Gräsern oder Kräutern. Raupen, die in Krautsäumen entlang von Waldrändern leben, verpuppen sich regelmäßig sowohl an Gehölzen als auch an krautigen Pflanzen. Selbst an Waldstandorten wie dem Steigerwald, wo Gehölze als Wirtspflanzen bedeutend und als potenzielle Verpuppungsorte überall verfügbar sind, finden sich Puppen in der Krautschicht. Ähnliche Beobachtungen liegen vom ehemaligen Standort am Stufen vor, wo sich nachweislich der Großteil der Postdiapause-Raupen von Esche, also einem Gehölz, ernährten. Daher trifft die Aussage von PRETSCHER (2000) nicht zu, dass *E. maturna*-Raupen phasenweise Gehölze als Nahrungspflanzen, jedoch immer als Verpuppungsort nutzen.

3.3.2 Überlebensraten/Mortalität der Puppen

Die Mortalität der Puppen liegt in normalen Jahren in einem Bereich um die 50 %. Dies gilt wahrscheinlich nicht nur für die Jahre 2019 und 2020, wo systematische Freilanduntersuchungen gemacht wurden (Tab. 2). Im günstigsten Fall lag hier die Schlupfquote bei etwa 50-60 %. Ein Teil der Puppen konnte nicht wieder aufgefunden werden. Geht man davon aus, dass diese Puppen verendet sind, ergibt sich für den schlechtesten Fall eine Überlebensrate von 40-44 %. Extremwerte mit besonders hoher Überlebens- bzw. Mortalitätsrate wurden auch in

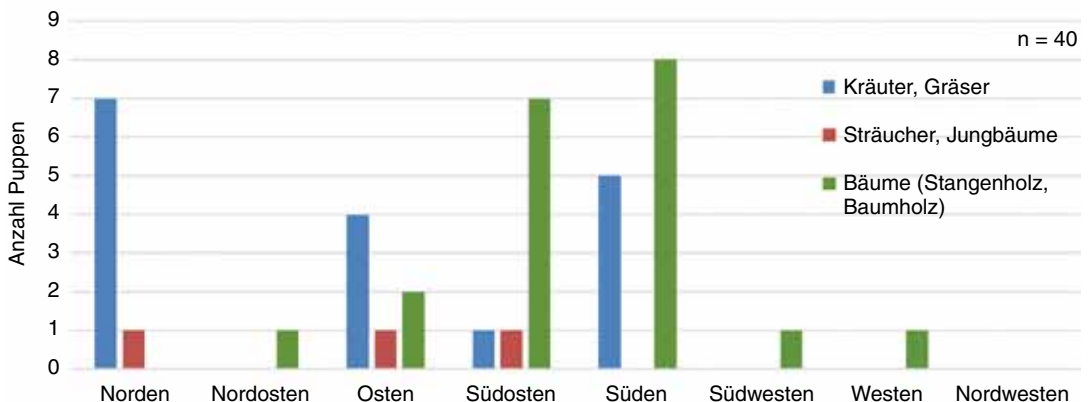


Abbildung 41. Expositionen von Puppen (Ausrichtung dorsal) in der Kocher-Jagst-Region aus den Jahren 2019 und 2020.



Abbildung 42. Die rötliche Verfärbung des Hinterleibes deutet auf eine Parasitierung der Puppe (gleiche Puppe wie in Abb. 39) hin. 13.5.2011.



Abbildung 43. Angefressene Puppe von *E. maturna*. Welche Prädatoren Puppen fressen, ist nicht bekannt. 18.5.2020.

anderen Jahren mit Puppenbeobachtungen im Freiland nicht festgestellt.

Hier gilt es zu berücksichtigen, dass aus individuellen Jahren nur wenige Puppenbeobachtungen vorliegen und die Mortalität wegen der zu erwartenden geringeren Parasitierung möglicherweise kleiner ist. Der Einfluss der Witterung auf die Überlebensrate der Puppen ist noch nicht ausreichend untersucht. Wie oben beschrieben sind trocken-warme Bedingungen wahrscheinlich weniger problematisch. Welche Rolle Überflutungen durch Starkregen in von Puppen besetzten Auenbereichen spielen, ist nicht geklärt. Die geringen Falterzahlen in solchen Jahren deuten aber darauf hin, dass dies zu einer verstärkten Puppenmortalität führen könnte. Ähnliches gilt für Jahre mit nasskalten Witterungsbedingungen während der Puppenphase. Zu berücksichtigen ist hier allerdings, dass sich die Puppenphase zeitweise mit der Entwicklungsperiode der Raupen überschneidet und dies zu falschen Annahmen führen kann. Wie Tab. 2 zu entnehmen ist, waren die meisten

der 2019 beobachteten, verendeten Puppen parasitiert. Dies kann auch für andere Jahre bestätigt werden.

Die Vorpuppen und Puppen werden von der Schlupfwespenart *Apechthis compunctor* (Ichneumonidae) befallen. Bei den Puppen stechen die Weibchen zur Eiablage mit dem Legebohrer zwischen die harten Hinterleibsringe (KONRAD SCHMIDT, pers. Mitt., 1.9.2020). Parasitierte Puppen zeigen nach einiger Zeit ungewöhnliche Verfärbungen, sodass man diese gut erkennen kann (Abb. 42). Welche Rolle räuberische Prädatoren spielen, ist nicht geklärt. Wiederholt gefundene Puppenreste (Gespinstpolster mit Kremaster, Hinterleibsreste) deuten aber darauf hin, dass Puppen von räuberischen Prädatoren gefressen werden (Abb. 43).

Nachweislich vernichtet wurden in Mähwiesen befindliche Puppen durch Mahd und Abtransport des Mähgutes. Beobachtungen hierzu liegen aus vielen Jahren vor. Möglicherweise kann auch die Rinderbeweidung zum Verenden einzelner Puppen führen. Durch die kleinflächige, extensive

Tabelle 2. Überlebensraten von *E. maturna*-Puppen in der Kocher-Jagst-Region (Beobachtungen aus den Jahren 2019 und 2020): F_{gs} – Falter geschlüpft, P_{ow} – Puppen ohne Wiederfund, P_{par} – Puppen parasitiert, P_{ve} – Vorpuppen, Puppen verendet, P_{vn} – Puppen durch Mahd vernichtet

Jahr	F_{gs}	P_{ow}	P_{par}	P_{ve}	P_{vn}	Schlupf (%)	Mortalität (%)
2019	10	5	6	2	2	50,0 ¹ (40,0 ²)	50,0 ¹ (60,0 ²)
2020	8	5	2	3	0	61,5 ¹ (44,0 ²)	38,5 ¹ (56,0 ²)

¹ Schlupf-/Mortalitätsrate ohne P_{ow} , ² Schlupf-/Mortalitätsrate mit P_{ow} (als wahrscheinlich verendet/gefressen betrachtet)

Beweidung ist dies sicher kein Faktor, der die Population stark beeinträchtigt.

3.3.3 Dauer des Puppenstadiums

Das Puppenstadium dauert gewöhnlich zwischen zweieinhalb und vier Wochen (siehe Tab. 3), selten kürzer oder länger. In den Jahren 2012 und 2020 wurden einzelne Puppen wiederholt im Freiland aufgesucht, um möglichst exakte Angaben zur Dauer des Puppenstadiums zu erhalten. In Tab. 3 ist zu erkennen, dass die kürzeste anzunehmende Puppendauer bei 16 Tagen liegt. Zu bedenken ist hier, dass die Puppen 1-5 in Tab. 3 beim jeweils letzten Nachweis im Puppenstadium noch keine Verfärbungen zeigten, welche einen unmittelbar bevorstehenden Schlupf des Falters angedeutet hätten. So betrachtet könnte man hier durchaus noch ein bis zwei Tage zur Mindestdauer hinzurechnen.

Entscheidend sind neben der Lage der Puppe die Witterungsverhältnisse in dieser Phase. Raupen, die sich an krautigen Pflanzen verpuppen, versuchen dort eine helle Position zu finden, um wenigstens teilweise besonnt zu werden. Durch das Höherwachsen der verschiedenen Pflanzen in der Krautschicht ändern sich die Bedingungen aber in den meisten Fällen schnell. Viele dieser Puppen sind dann durch umgebende Pflanzen verdeckt und nur noch schwer auffindbar. Gleichzeitig wird Sonneneinstrahlung verhindert, sodass das Puppenstadium relativ lange dauern kann (in Einzelfällen bis ca. fünf Wochen). Vollsonnig positionierte Puppen an Stämmen kleinerer oder größerer Bäume benötigen für die Entwicklung in der Regel trotzdem gut zwei Wochen. Eine kürzere Puppenruhe als zwei Wochen ist sicher die Ausnahme.

4 Gefährdungsursachen

Die Gründe für das Verschwinden vieler *E. maturna*-Populationen in Baden-Württemberg wurden bereits von MAYER (2019) erörtert. Sie werden im Folgenden erweitert. Gegenwärtig ist nur noch eine Population in Baden-Württemberg bekannt, deren Erhalt deutschlandweit von Bedeutung ist. Die Hauptgefährdungsursachen stellen Änderungen bei der Flächennutzung (Bewirtschaftungsform), die Klimaveränderung und das Eschentriebsterben dar. In den beiden letztgenannten Fällen sind entsprechende Gegenmaßnahmen nur bedingt möglich. Teile des Habitats sind heute verwaist oder nur noch schwach besetzt, was vor allem auf die zunehmende Trockenheit zurückzuführen ist.

4.1 Klimaveränderung

Die bereits Ende des 20. Jahrhunderts festgestellte Zunahme warmer Jahre hat möglicherweise zunächst einen positiven Effekt auf die *E. maturna*-Population in der Kocher-Jagst-Region gehabt. Die Art scheint von sonnigen, warmen Bedingungen im Frühjahr, welche nun häufiger festzustellen waren, zu profitieren. Speziell in Jahren mit einem kalten und regenreichen Frühjahr konnte zur Flugzeit wiederholt nur eine geringe Falterabundanz festgestellt werden. Durch die moderate Zunahme der Durchschnittstemperaturen war zunächst keine Beeinträchtigung der Habitatqualität festzustellen. Die für die Art günstigen Feuchtebedingungen waren nach wie vor gewährleistet. Speziell in den letzten Jahren haben sich jedoch die Bedingungen im Lebensraum durch zunehmende Trockenheit negativ verändert. Viele Randbereiche des Habitats mit Wiesen und Feldgehölzen mit ursprünglich mesophilem Charakter sind mittlerweile zu trocken. Sie werden nur noch schwach oder

Tabelle 3. Dauer des Puppenstadiums von *E. maturna* in der Kocher-Jagst-Region (Freilandbeobachtungen aus den Jahren 2012 und 2020): D_{\min} – Mindestdauer des Puppenstadiums, D_{\max} – Maximale Dauer des Puppenstadiums

	Puppe 1	Puppe 2	Puppe 3	Puppe 4*	Puppe 5	Puppe 6
Vorpuppe	–	–	–	04.05.	06.05.	06.05.
Verpuppung	06.05.	06.05.	06.05. ¹	-	-	-
Puppe	22.05.	27.05.	22.05.	28.05.	22.05.	01.06.
Puppe verlassen	27.05.	01.06.	27.05. ²	02.06.	01.06. ²	03.06.
D_{\min}	16 Tage	21 Tage	21 Tage	24 Tage ³	26 Tage ³	27 Tage ³
D_{\max}	21 Tage	26 Tage	–	29 Tage ³	-	29 Tage

¹ bereits im Puppenstadium, ² exakter Falterschlupf, ³ inkl. Vorpuppenphase, *aus 2012, alle übrigen aus 2020

gar nicht mehr besiedelt. Dies gilt auch für Teile des Haupthabitats. Dagegen wird seit 2015 verstärkt ein Teilbereich besiedelt, der von seiner Habitatstruktur für die Art nur mäßig geeignet erscheint. Über viele Jahre gelangen hier kaum Nachweise. Nun lassen sich in diesem Teilhabitat verstärkt Raupengespinste finden, da hier an vielen Stellen noch feuchtere Bedingungen vorherrschen.

Raupengespinste in sehr großer Höhe (15 m und höher) werden heute nur noch selten nachgewiesen. Auch hier ist ein Zusammenhang mit den veränderten Feuchtebedingungen zu sehen. Weiter ist davon auszugehen, dass speziell lange Trockenperioden während der Überwinterungsphase der Raupen (August bis März) zu überdurchschnittlich hohen Ausfällen führen. Große Raupenansammlungen im Frühjahr sind meistens an vergleichsweise feuchten Stellen zu finden. Dies korreliert nicht zwingend mit einer hohen Zahl von Raupengespinsten bzw. hoher Individuenzahl von Raupen, die dort im Jahr zuvor an den Eschen nachgewiesen wurden. Inwieweit zunehmende Hitze und längere Trockenphasen Einfluss auf die Vitalität der Jungrauen im Sommer haben, ist nicht bekannt. DOLEK et al. (2018) berichten von vertrockneten Eigelegen (z. T. mit schlupfbereiten Raupen), die sie im Steigerwald fanden. Solche Beobachtungen liegen aus Baden-Württemberg nicht vor. Denkbar wäre aber auch ein negativer Einfluss auf die Vitalität der Raupen, der sich möglicherweise in einer erhöhten Mortalität durch Vertrocknen während der Überwinterung zeigt.

Problematisch ist neben der Trockenheit die Zunahme von Starkregenereignissen im Zusammenhang mit der Klimaveränderung. Diese führen (speziell im Frühling) immer wieder zur Überschwemmung der Auenbereiche, wo sich häufig Raupen und Puppen befinden. Zu bedenken ist hier, dass sich der Lebenszyklus von *E. maturna* die meiste Zeit des Jahres am Boden abspielt. Als Art der Flussauen sollte eine gewisse Anpassung an Überschwemmungssituationen bestehen. Wie oben bereits ausgeführt kommen die Raupen im Überwinterungsgespinst wohl besser damit zurecht als solche im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium. Inwieweit die zunehmend milden Winter die Raupen beeinflussen, ist nicht geklärt. Nach bisherigen Erkenntnissen scheint dies aber weniger problematisch zu sein als die zunehmende Trockenheit. Paradoxerweise führt die Klimaerwärmung, mit dem daraus resultierenden früheren Beginn der Ve-

getationsperiode, zur Zunahme der Problematik durch Frostschäden an Esche. Frostschäden an den Eschen im Habitat sind aus vielen Jahren bekannt und völlig normal. Allerdings rücken diese zeitlich verstärkt an die Flugzeit der Falter heran. In den Jahren 2011 und 2020 starb der größte Teil des jungen Eschenlaubes durch Spätfröste ab. Im Jahr 2020 geschah dies nur wenige Tage vor Beginn der Flugzeit. Die Folge war eine starke Konzentration der Eigelege auf die wenigen Eschen mit intaktem Laub. Wie bereits oben beschrieben fielen in jenem Jahr ungewöhnlich viele Eigelege von den nachtreibenden Eschenblättern ab.

4.2 Eschentriebsterben

Das Eschentriebsterben wird durch den Pilz *Hymenoscyphus fraxineus* verursacht. Ausgelöst wird die Krankheit durch eine Nebenfruchtförmigkeit (*Chalara fraxinea*) des Pilzes. Werden die Laubblätter der Esche im Sommer durch die Pilzsporen infiziert, bilden sich Blattnekrosen. Der Baum reagiert mit Blattabwurf. Im Verlauf der Krankheit kommt es zu Rindennekrosen, zum Absterben einzelner Triebe, zu Stammnekrosen und letztlich zum Absterben des Baumes. Ein geringer Prozentsatz der Eschen scheint eine gewisse Resistenz gegenüber der Krankheit zu haben (OFFENBERGER 2017, ENDERLE et al. 2019). Das Eschentriebsterben wurde vom Autor erstmalig Ende der 2000er-Jahre im Habitat in der Kocher-Jagst-Region festgestellt. Im Jahr 2011 waren bereits an der Mehrzahl der Eschen deutliche Schäden zu sehen.

Die meisten Eschen trieben in den Folgejahren wieder aus, sodass dies zunächst keinen Gefährdungsfaktor für die Population darstellte. Da das Eschentriebsterben jedoch zunehmend fortschreitet, stellt dies neben der Trockenheit den zweiten wichtigen Gefährdungsgrund für die Art dar. Die Zahl vitaler Eschen hat in den letzten Jahren deutlich abgenommen. Speziell solche Eschen, die für *E. maturna* mikroklimatisch günstig stehen (feuchte Stellen), sind besonders stark von der Krankheit betroffen. Eschen, die nur leichte bis mittlere Anzeichen zeigen, werden von den Weibchen weiterhin für die Eiablage genutzt. Mit Fortschreiten der Krankheit verlieren die Eschen zunehmend ihre Eignung. Besonders Stangenhölzer und Alteschen entwickeln häufig im fortgeschrittenen Krankheitsverlauf auf den Trieben aufsitzende Blattrosetten. In diesem Stadium sind die Bäume kaum noch für *E. maturna* geeignet.

Im Gegensatz zu anderen *E. maturna*-Standorten in Deutschland spielen in Baden-Württemberg Stangenhölzer und Altbäume bei der Reproduktion eine große Rolle. Beide fallen vermehrt aus. Eine natürliche Verjüngung der Eschenbestände findet kaum statt. Die vergleichsweise geringe Zahl an Jungbäumen schwindet durch deren Absterben zunehmend (Abb. 44). Damit ist die Anzahl geeigneter Eschen heute deutlich geringer als vor Beginn des Eschentriebsterbens.

Mit Raupengespinsten besetzte Eschen zeigen häufig durch vorzeitige Blattwelke erste Reaktionen auf die keimenden Pilzsporen (Abb. 45). Eigelege oder Raupengespinste, die nachweislich hierdurch vernichtet wurden, sind bisher nicht festgestellt worden. Häufig haben die Raupen die Eschen bereits verlassen, bevor großflächig der vorzeitige Blattabwurf befallener Eschen stattfindet. Wie bereits erwähnt ist ein Teil der Eschen offensichtlich zumindest teilweise resistent gegen das Eschentriebsterben. Allerdings ist davon auszugehen, dass es noch sehr lange dauern wird, bis sich die Bestände der Esche auf natürlichem Wege wieder nennenswert erholen.

4.3 Gefährdung durch menschlichen Einfluss

Die starke Abnahme der Art in Mitteleuropa ist in hohem Maße durch veränderte Bewirtschaftung der ehemaligen Lebensräume sowie durch einen allgemeinen Flächenverbrauch (z. B. durch Land- und Forstwirtschaft) begründet. Besonders veränderte Formen der Waldwirtschaft sind hier zu nennen. Die letzten in Baden-Württemberg besetzten Habitate stell(t)en letztlich vom Menschen genutzte Ersatzlebensräume dar, da die Art vorzugsweise natürliche Auwälder als Primärhabitat nutzt (siehe MAYER 2019). Diese Habitate waren meist feuchte Bachtäler, bestehend aus einem Mosaik aus wirtschaftlich genutztem Grünland, Feldgehölzen und kleinflächigen Auwaldresten. Die Habitate unterlagen folglich einer mehr oder weniger intensiven Nutzung durch Forst- und besonders Landwirtschaft.

Die aktuell letzte Population in Baden-Württemberg erfährt durch die Umsetzung der FFH-Richtlinie und Maßnahmen des landesweiten Artenschutzprogramms Schmetterlinge entsprechende Schutzbemühungen. Trotzdem ist die Bewirtschaftung einiger Flächen im Habitat noch nicht optimal auf die Bedürfnisse der Art abgestimmt. Speziell die intensive Bewirtschaftung einiger Mähwiesen mit Gülledüngung und mehrmaligem Schnitt im Jahr ist problematisch. Raupen und Puppen werden hier durch einen frühen



Abbildung 44. Durch das Fortschreiten des Eschentriebsterbens fallen zunehmend Eschen als Wirtspflanzen aus. Die Jungesche im Vordergrund ist bereits abgestorben. Die Esche im Bildhintergrund (rechts) befindet sich bereits in einem fortgeschrittenen Stadium des Eschentriebsterbens und wird vermutlich bald absterben. Im Jahr 2018 wirkte diese Esche noch vital (siehe MAYER 2019, Abb. 29) und wurde von *E. maturna*-Weibchen zur Eiablage genutzt. 2.9.2020.

Schnitt beeinträchtigt (Abb. 46). Zudem sind zur Flugzeit nur wenige Saugblüten für die Falter vorhanden. Bei Gehölzpflegemaßnahmen durch die bewirtschaftenden Landwirte wurden in einigen Fällen günstig positionierte Jungeschen entfernt, die regelmäßig mit Gespinsten besetzt waren. Zudem gingen mehrere Hartriegelsträucher verloren, die von den Faltern zur Nektaraufnahme genutzt wurden. Die Beweidung durch Rinder



Abbildung 45. Ein Raupennest (Bildmitte, links) an einer Jungesche, welche durch das Eschentriebsterben verursachte Symptome (Welken der Blätter) zeigt. 31.7.2012.

sorgt für die Offenhaltung wichtiger Flächen und ist grundsätzlich zu begrüßen. Problematisch ist das Abfressen von Laubblättern tief besterter Alteschen oder Jungeschen, die mit Eiern oder Raupengespinnten besetzt sind. In manchen Jahren führte dies zu erheblichen Ausfällen.

5 Schutzmaßnahmen

5.1 Situation der letzten bekannten *E. matura*-Population in Baden-Württemberg

Die Population in der Kocher-Jagst-Region hat in den letzten Jahren Teile der ursprünglich besiedelten Fläche weitestgehend aufgegeben. Speziell die Randbereiche, die jahrweise unterschiedlich stark frequentiert waren, sind nahezu vollständig verwaist. Bei einer 2020 durchgeführten Kartierung konnten hier keine Nachweise von Raupengespinnten mehr erbracht werden. Die Raupengespinnte, die in diesen Teilhabitaten gefunden wurden, sind wahrscheinlich hauptsächlich aus Eiablagen umherstreifender Weibchen entstanden. Lediglich ein Teilhabitat beherr-

bergte in den 1990er-Jahren über einige Jahre eine Teilpopulation, die sich sicher unabhängig reproduzierte. Auch hier gelangen in den letzten Jahren keine Nachweise mehr.

Wie bereits beschrieben ist das Aufgeben der Randbereiche wahrscheinlich in erster Linie der zunehmenden Trockenheit geschuldet. Es handelt sich dabei vor allem um mittlere und obere Hanglagen mit mesophilem Charakter, die zunehmend trockener werden. Die steigenden Flächenverluste sind für ein langfristiges Überleben der Population unvorteilhaft. SETTELE et al. (1999) geben 64 ha als Flächenanspruch für eine 30 Jahre überlebensfähige Population von *E. matura* an. FREESE et al. (2006) stellen weiterführende Überlegungen zur Flächengröße für *E. matura*-Populationen an und nennen noch größere Werte. Diesen Angaben folgend ist die gegenwärtig besiedelte Fläche für ein mittel- bis langfristiges Bestehen der Population zu klein.

Im Haupthabitat kann man in manchen Jahren immer noch hohe Individuendichten von Faltern und Präimaginalstadien finden. Auch hier rea-

giert die Art auf die veränderten Bedingungen durch die zunehmende Trockenheit. Wie bereits erwähnt sind die Raupenespinnste heute im Durchschnitt mehr in Bodennähe zu finden als noch vor einigen Jahren. Neben der veränderten Luftfeuchtigkeit spielt hier möglicherweise auch das Eschentriebsterben mit anders gearterter Wuchsstruktur der Ersatztriebe eine Rolle. Einige sehr sonnig stehende Alteschen, die nahezu in jedem Jahr mit Raupennestern besetzt waren, werden mittlerweile gemieden. Dagegen findet man heute Raupennester an weniger stark besonnten Eschen, die in der Vergangenheit aufgrund ihrer Lage bzw. Exposition nie eine Rolle gespielt haben. Einige Flächen bieten immer noch gute Feuchtigkeitsbedingungen, weisen aber einen mangelhaften Eschenbestand auf. Hieraus ergeben sich zu den bisher umgesetzten Maßnahmen neue Überlegungen, wie die Art nachhaltiger geschützt werden kann.

5.2 Bisher durchgeführte und ergänzende Schutzmaßnahmen

Die Population wurde durch den vom Autor erstellten Meldebogen 1995 in das Artenschutzprogramm Schmetterlinge Baden-Württemberg

(ASP) aufgenommen. Seither werden Pflegemaßnahmen zum Erhalt der Population im Rahmen der Umsetzungen des ASP durchgeführt. Weiterhin ist die Art über die FFH-Richtlinie geschützt. Im Rahmen der Umsetzung der FFH-Richtlinie werden im Artmodul des Managementplans (MEIER 2012) bestimmte Erhaltungsziele genannt, die entsprechende Biotoppflegemaßnahmen erforderten. Wichtige Maßnahmen, die in den vergangenen Jahren umgesetzt wurden, sind z. B. später erster Schnitt von Mähwiesen ab dem 20. Juni, Aussparen von Blütensäumen bei früherem Schnitt und regelmäßige Entbuschungsmaßnahmen zur Freistellung von Eschen. Darüber hinaus ging es vornehmlich um den Erhalt der mosaikartigen Struktur des Habitats, bestehend aus dem Wechsel von Wiesen, Weiden, Feldgehölzen und kleinflächigen Auwaldresten. Die kleinparzellierte Bewirtschaftung schafft auch gegenwärtig noch gute Bedingungen für die Art. Durch extensive Beweidung und späten Schnitt einiger Wiesen steht ein reiches Blütenangebot für die Falter zur Verfügung. Besonders die Frühjahrsraupen profitieren vom häufigen Vorkommen potenzieller Nahrungspflanzen.



Abbildung 46. Vorpuppe in einer Mähwiese. Raupen und Puppen fallen immer wieder einem zu frühen Wiesenchnitt zum Opfer. 19.5.2019.

Der Managementplan (MEIER 2012) nennt als Entwicklungsziele für das Habitat die Schaffung von Verbindungskorridoren und zusätzlichen Lebensräumen durch Auslichten dichter Gehölzbestände, Grünlandextensivierung, Entwicklung blütenreicher Säume sowie Förderung der Naturverjüngung von Eschen. Für einige dieser Entwicklungsziele besteht noch Handlungsbedarf, da bisher hauptsächlich das Auslichten von Gehölzbeständen umgesetzt wurde. Grundsätzlich ist hier zu berücksichtigen, dass für entsprechende Pflegemaßnahmen immer die Flächenbesitzer bzw. Flächennutzer ihr Einverständnis geben müssen. Auch wenn der entstehende Mehraufwand bzw. die entstehenden Kosten teilweise über entsprechende LPR-Verträge ausgeglichen werden, sind ohne die Bereitschaft der Bewirtschafter spezifische Schutzmaßnahmen nur schwer umzusetzen. Trotzdem sollten die Bemühungen weiter vorangetrieben werden, um den Eschen-Scheckenfalter in Baden-Württemberg vor dem Aussterben zu bewahren.

Neben der Pflege der gegenwärtig besiedelten Flächen muss die Schaffung neuer Lebensräume das Hauptziel sein. Hierzu sind vor allem nahegelegene Auenbereiche geeignet, da sie über die notwendigen kleinklimatischen Bedingungen mit ausreichend Luftfeuchte verfügen. Auf diesem Wege lassen sich Strukturen zur Bildung einer Metapopulation realisieren, was letztlich das Vorkommen mittel- bis langfristig sichern kann. Grundsätzlich zeigten die bisher ergriffenen Maßnahmen Erfolg, da die Art diese sehr gut annimmt. Speziell das Freistellen von Eschen durch kleinflächige Einschläge zeigt Wirkung. Stehen solche Eschen nach dem Eingriff durch umgebenden Wald geschützt und in sonniger Lage, werden sie umgehend von den Weibchen mit Eiern belegt.

Nicht geklärt ist hingegen, inwieweit solche ausgelichteten Flächen auch für die Frühjahrsraupen geeignet sind, da an manchen dieser Stellen potenzielle Fraßpflanzen fehlen. Ebenfalls unklar ist, ob es bei Auslichtungen in relativ trockenen Bereichen zu einer erhöhten Mortalität der überwinterten Raupen am Boden durch Vertrocknen kommt. Ein seit einigen Jahren stärker besiedeltes Teilhabitat weist gute Bedingungen für die Entwicklung der Jungraupen im Sommer und die überwinterten Raupen auf. Die vergleichsweise intensive Wiesenbewirtschaftung ist allerdings nicht an die Bedürfnisse der Frühjahrsraupen, Puppen und Falter angepasst. Hier besteht Potenzial, über entsprechende Pflegemaßnahmen

die Qualität dieses Teilhabitates zu erhöhen. Zur Optimierung des Gesamthabitates sind weitere ergänzende Maßnahmen wünschenswert. Insbesondere könnte durch das Auszäunen von Eschen im Bereich der beweideten Flächen Rinderfraß an den mit Eiern besetzten Eschenblättern vermieden werden. Ergänzend oder alternativ kann eine Anpassung des Zeitpunktes der Bestoßung durch Rinder an diesbezüglich sensiblen Stellen erfolgen, um die Ausfälle der Gelege und Gespinste so gering wie möglich zu halten.

Mit Jungeschen besetzte oder randständige Eschen vorgelagerte Brachen sollten gelegentlich gemäht werden, um Gehölzsukzession zu verhindern. Eine weitere sehr wichtige Maßnahme zum Erhalt der Population ist die Förderung junger Eschen. Durch die Bewirtschaftung wachsen kaum noch Jungeschen hoch. Speziell an feuchten Stellen der Auenbereiche, die zunehmend von Bedeutung sein werden, ist hier teilweise ein erheblicher Mangel an geeigneten Eschen festzustellen. Die Anpflanzung junger, möglichst gegen das Eschentriebsterben resistenter Eschen wäre besonders wichtig. Speziell die Teilflächen mit zunehmenden Ausfällen von (Alt-)Eschen durch das Eschentriebsterben in günstiger Lage würden davon profitieren.

Dank

Für die kritische Durchsicht und Korrektur des Manuskriptes bedanke ich mich bei Dr. MATTHIAS SANETRA (Mörfelden-Walldorf). Ferner geht mein Dank an Dr. MATTHIAS DOLEK (Wörthsee), der als langjähriger Kenner von *E. maturna* viele wertvolle Hinweise zu dieser Arbeit beisteuerte. Bei ANDRÉ GRABS (Freiburg) möchte ich mich für die Hinweise zu den ungewöhnlichen Eiablagen von *E. maturna* im Steigerwald und die gemeinsame Exkursion dorthin bedanken. Für die Bestimmung von Prädatoren und Parasitoiden geht mein Dank an die folgenden Spezialisten: Prof. Dr. SIEGFRIED RIETSCHEL (Karlsruhe) für die Bestimmung verschiedener Wanzen (Heteroptera) anhand von Fotobelegen, Dr. HANS-PETER TSCHORSNIG vom Staatlichen Naturkundemuseum in Stuttgart für die Bestimmung der Raupenfliegen (Tachinidae) und Prof. Dr. KONRAD SCHMIDT (Heidelberg) für die Bestimmung und die Hinweise zur Biologie der Schlupfwespenart *Apechthis compunctor*. Besonderer Dank gilt weiterhin Dr. ROBERT TRUSCH (Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe) für seine freundliche Unterstützung bei der Erstellung der Publikation.

Literatur

- BOLZ, R., DOLEK, M. & GROS, P. (2013): Eschen-Scheckenfalter *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758), S. 393-397. In: BRÄU, M., BOLZ, R., NUMMER, A., KOLBECK, H., VOITH, J. & WOLF, W.: Tagfalter in Bayern. – Stuttgart (Ulmer).
- BOMBLE, F. W. (2015): *Veronica hederifolia* (Gewöhnlicher Efeu-Ehrenpreis) und *Veronica sublobata* (Hain-Efeu-Ehrenpreis) in Nordrhein-Westfalen. – Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins **6**: 257-264.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., CIZEK, O., GROS, P. (2006): Mortality of early instars in the highly endangered butterfly *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Nymphalidae) – *Nota lepidopterologica* **29**: 221-224.
- DOLEK, M., FREESE-HAGER, A., GEYER, A., BALLETO, E. & BONELLI, S. (2013): Multiple oviposition and larval feeding strategies in *Euphydryas maturna* (LINNÉ, 1758) (Nymphalidae) at two disjoint European sites. – *Journal of Insect Conservation* **17** (2): 357-366.
- DOLEK, M., KÓRÖSIA, Á., FREESE-HAGER, A. (2018): Successful maintenance of Lepidoptera by government-funded management of coppiced forests. – *Journal for Nature Conservation* **43**: 75-84.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **1**. Tagfalter I. – 552 S.; Stuttgart (Ulmer).
- ELIASSON, C. U. & SHAW, M. R. (2003): Prolonged life cycles, oviposition sites, foodplants and *Cotesia* parasitoids of Melitaeinibutterflies in Sweden. – *Oedippus* **21**: 1-52.
- ENDERLE, R., STENLID, J., VASAITIS, R. (2019): An overview of ash (*Fraxinus* spp.) and the ash dieback disease in Europe. – *CAB Reviews* 2019 **14**, No. 025: 1-12.
- FISCHER, U., DOLEK, M., BOLZ, R. & KURTZ, M. (2017): Zur Situation des Eschenscheckenfalters (*Euphydryas maturna* LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera) in Deutschland – ein Beitrag zur Biologie, Verbreitung, Gefährdung und Artenhilfe. – *Entomologische Nachrichten und Berichte* **61**(3-4): 181-196.
- FREESE, A., BENES, J., BOLZ, R., CIZEK, O., DOLEK, M., GEYER, A., GROS, P., KONVICKA, M., LIEGL, A. & STETTMER, C. (2006): Habitat use of endangered butterfly *Euphydryas maturna* and forestry in Central Europe. – *Animal Conservation* **9**: 388-397.
- FRIEDRICH, E. (1983): Handbuch der Schmetterlingszucht. Europäische Arten. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage – 176 S., Stuttgart (Franckh-Kosmos).
- MAYER, S. (2019): Der Eschenscheckenfalter (*Euphydryas maturna* LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Baden-Württemberg – Historische und aktuelle Verbreitung und Angaben zur Lebensweise der Falter. – *Carolinea* **77**: 67-92.
- OFFENBERGER, M. (2017): Aktuelles zur Entwicklung des Eschentriebsterbens – *ANLiegen Natur* **39**(1): 22-26 (Laufen).
- PHILIPPI, G. (1996): Veronica L. 1753. Ehrenpreis, S. 291-325. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs **5** – Stuttgart.
- PRETSCHER, P. (2000): Verbreitung, Biologie, Gefährdung und Schutz des Eschen-Scheckenfalters (*Euphydryas* [*Hypodryas*] *maturna* LINNAEUS, 1758) in Deutschland. – *Natur und Landschaft* **75**: 439-448.
- SCHILLER, R. (2007): *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) Eschen-Scheckenfalter. – In: Klausnitzer, B. & REINHARDT, R. (Hrsg.) Beiträge zur Insektenfauna Sachsens, Band 6: REINHARDT, R., SBIESCHNE, H., SETTELE, J., FISCHER, U. & FIEDLER, G. (2007): Tagfalter von Sachsen. – *Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft* **11**, 417-423.
- SCHMIDT, P. & SCHÖNBORN, CH. (2017). Schmetterlingsfauna Sachsen-Anhalts. Band 2 – Tagfalter und Spinnerartige. – 378 S.; Jena (Weissdorn).
- SELZER, A. (1918): Die Lebensgewohnheit der Raupen von *Melitaea maturna* L. in Holstein. – *Internationale entomologische Zeitschrift Guben* **5**: 215-216.
- SETTELE, J., FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (1999): Die Tagfalter Deutschlands. – 452 S.; Stuttgart (Ulmer).
- SIELEZNIOW, M. & DZIEKANASKA, I. (2016): *Veronica longifolia* L. as an important initial larval food plant of Scarce Fritillary *Euphydryas maturna* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Nymphalidae): the ecological uniqueness of populations from the Natura 2000 area "Dolina Biebrzy" (Biebrza Valley) in NE Poland. – *Polish Journal of Entomology, Vol.* **85**: 247-259.
- STRAKA, U. (2014): Zur Ökologie des Eschenscheckenfalters (*Euphydryas maturna*) im niederösterreichischen Weinviertel. – *Beiträge zur Entomofaunistik* **14**: 107-137.
- TOLMAN, T. (1998): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. – 319 S.; Stuttgart (Franckh-Kosmos).
- TSCHORSNIG, H.-P. (2017): Preliminary host catalogue of Palaearctic Tachinidae (Diptera). – 480 S.
- WAHLBERG, N. (1998): The life history and ecology of *Euphydryas maturna* (Nymphalidae: Melitaeini) in Finland. – *Nota lepidopterologica* **21**(3): 154-169.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter beobachten, bestimmen. – 659 S.; Augsburg (Naturbuch)

Internetquellen

- MEIER, M. (2012): Managementplan für das FFH-Gebiet 6724-341 „Jagsttal Langenburg-Mulfingen“ (Hrsg. Regierungspräsidium Stuttgart): LUBW Artmodul zum Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas maturna*). – <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/map-endfassungen-uebersicht>

Anlockwirkung von Windenergieanlagen auf nachtaktive Insekten

ROBERT TRUSCH, MICHAEL FALKENBERG & ROLF MÖRTER

Kurzfassung

Auf einer Windenergieanlage (WEA) bei Karlsruhe wurden während der Vegetationsperiode im Jahr 2018 Untersuchungen mit Lichtfallen durchgeführt, um die Anlockwirkung dieser Anlagen auf nachtaktive Insekten zu untersuchen. Bei insgesamt neun Beprobungen zeigte sich, dass die Menge der auf der WEA in ca. 100 m Höhe nachgewiesenen Insekten ausgesprochen gering war. Eine Ausnahme bildete eine windstille Untersuchungsnacht im Juni, in der 267 Exemplare auf Kanzelhöhe nachgewiesen wurden. Das entspricht zwei Dritteln der im Laufe der Beprobung auf der WEA-Kanzel insgesamt nachgewiesenen 353 Individuen. In der Referenzfalle am Boden waren dagegen die 4.104 festgestellten Tiere im jahreszeitlichen Verlauf nahezu normal verteilt. Eine aus reichem Nahrungsangebot in windstillen Nächten möglicherweise resultierende erhöhte Anlockwirkung solcher Anlagen auf nachtaktive Prädatoren (z. B. Fledertiere, Chiroptera) dürfte somit weniger problematisch sein. Denn solche Nächte sind mit einer geringen Gefahr für die Prädatoren verbunden, Schlagopfer zu werden, da der Rotor der WEA dann nicht in Bewegung ist. Eine zur Überprüfung der geringen Fangzahlen auf der WEA eingesetzte Klebefalle in den Monaten Juni und Juli sowie die Verlängerung der Beprobungszeiträume auf ca. eine Woche ab dem Monat August bestätigten die geringe Insektenaktivität auf der WEA. Auch die Betrachtung längerer Zeiträume ab August zeigt, dass nicht zufällig Tage mit geringer Aktivitätsdichte beprobt wurden. Die in dieser Untersuchung erzielten Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass WEA keine Bedeutung hinsichtlich des aktuellen Phänomens des Insektenschwundes zukommt. Hinsichtlich der Zusammensetzung der nachgewiesenen Insekten in ca. 100 m Höhe und am Boden zeigen sich deutliche Unterschiede. So waren auf der WEA sehr viele Kleininsekten von max. 2 bis 5 mm Größe besonders der Gruppe der Gleichflügler (Homoptera, Ordnung Hemiptera, Schnabelkerfe) und der Familie Kurzflügler (Staphylinidae, Ordnung Coleoptera, Käfer) vertreten. Am Boden bildeten hingegen Nachtfalter (Lepidoptera) die Hauptmenge der nachgewiesenen Insekten. Nachtaktive Wanderfalter wurden bei dieser Untersuchung nicht festgestellt.

Abstract

Attracting effect of wind turbines on nocturnal insects

On a wind turbine near Karlsruhe (Germany), investigations with light traps were carried out during the growing season of the year 2018 in order to investigate

the attractiveness of such constructions to nocturnal insects. A total of nine samples showed that the amount of insects recorded on top of the wind turbine at a height of approx. 100 m was extremely low. An exception was a windless night in June, when 267 specimens were found at the altitude of the turbine. This corresponds to two thirds of the total of 353 individuals recorded on the wind turbine during the year. In the reference trap on the ground, on the other hand, the 4,017 animals found were distributed nearly normally over the course of the season. If still air is indeed the cause of the higher insect activity, then an increased attracting effect of wind turbines on nocturnal predators (e.g. bats, Chiroptera), which may result from increased food supply, should be unproblematic: Such nights are associated with a low risk for predators (e.g. bats) to become victims since the wind turbine rotor is then not in motion. A glue trap installed in June and July to verify the low catch numbers on the wind turbine as well as the extension of the sampling periods to approx. one week from August onwards confirmed the weak insect activity on the wind turbine and showed that sampling was not accidentally coincidental with days of low insect activity. The results obtained in this study allow the conclusion that wind turbines have no significance in terms of the current phenomenon of insect loss. The taxonomic composition of the insects recorded at a height of 100 m and on the ground below shows significant differences: on the wind turbine a large number of very small insects (maximal size 2 to 5 mm) were represented, especially of the Homoptera (order Hemiptera, true bugs) and rove beetles (family Staphylinidae, Coleoptera). On the ground the moths (Lepidoptera) made up the majority. Nocturnal migrating moths were not found in this study.

Auroren

Dr. ROBERT TRUSCH, MICHAEL FALKENBERG, Dr. ROLF MÖRTER, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe;
E-Mails: trusch@smnk.de, m.falkenberg@smnk.de, rolf.moertter@smnk.de

Inhalt

1	Einleitung	74
2	Methodik	76
2.1	Geräte	76
2.2	Versuchsdesign	80
2.3	Verbleib von Material und Daten	81
2.4	Abkürzungen	82
3	Ergebnisse	83
3.1	Lichtfallen auf und unter der WEA	83

3.2	Klebefalle auf der WEA	85
3.3	Manueller Lichtfang	86
3.4	Nachgewiesene Schmetterlinge der Roten Liste	86
4	Diskussion	87
4.1	Locken WEA nachtaktive Insekten an?	87
4.2	Zusammensetzung der Insektenausbeuten in Kanzelfalle und Mastfußfalle	89
4.3	Gefährdungssituation der nachgewiesenen Schmetterlingsarten	90
4.4	WEA als Ursache für das Insektensterben	91
5	Ausblick	93
	Dank	94
	Literatur	94

Anhang

A	Fotoübersichten der Fallenfänge auf und unter der WEA	96
B	Artenlisten Schmetterlinge der Lichtfallen auf und unter der WEA	103
C	Artenlisten Schmetterlinge manueller Lichtfang	109
D	Gesamtartenliste Schmetterlinge	119

1 Einleitung

Man nimmt an, dass Windenergieanlagen (WEA) nicht nur tagaktive Insekten anlocken, die sich z. B. an den WEA-Masten niederlassen (z. B. HAENSEL & ITTERMANN 2013-2016), was auch eigene Beobachtungen bestätigen, sondern dass WEA aufgrund ihrer höheren Temperatur gegenüber der Umgebung auch nachtaktive Insekten anlocken könnten. Ferner wird berichtet, dass Ansammlungen toter Insekten auf den Rotorblättern gelegentlich die Leistung von WEA um 25 bis 50 % reduzieren könnten (CORTEN & VELDKAMP 2001), was auf große Mengen erschlagener Individuen schließen ließe. Wegen dieses Insekten-schlags sind vor dem Hintergrund des starken Rückgangs von Fluginsekten seit 1989 (HALLMANN et al. 2017) auch kürzlich die Auswirkungen von WEA auf die Insektenwelt thematisiert worden (TRIEB et al. 2018).

Es bestehen zwei Möglichkeiten, warum WEA nachts wärmer sind als der umgebende Luftraum. Zum einen kommt es zu einem Aufheizen der gesamten WEA als Folge der Insolation tagsüber, zum anderen entsteht beim Betrieb der Turbine und des Generators Abwärme, die in Kanzelhöhe entweicht bzw. aktiv abgeblasen wird. Sollten damit Insekten angelockt werden, könnte nachts gegenüber der Umgebung ein vermehrtes Nahrungsangebot für nachtaktive Prädatoren bestehen. Darüber hinaus gelangen Insekten durch passives Verdriften mit der Luftströmung wie



Abbildung 1. Die Windenergieanlage (WEA) auf dem Gelände des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie in Pfnitztal (ICT) vom Silzberg, dem Standort des manuellen Lichtfangs (mLF) aus gesehen. Sie gehört mit 100 m Nabenhöhe und 82 m Rotordurchmesser zur dominierenden dreiblättrigen Bauform. Mit ihren 2 Megawatt (MW) Leistung rangiert sie im unteren Leistungsbereich heute gängiger Onshore-Anlagen. Sie wurde für das ICT errichtet, um die Zwischenspeicherung der mit der WEA erzeugten elektrischen Energie in einer Redox-Flow-Batterie mit einem Endausbau von 20 MWh Kapazität zu testen. – Foto: R. MÖRTER.

auch durch aktive Dispersionsflüge, insbesondere bei Wanderungen, in den Einzugsbereich der Rotoren von WEA und scheinen sich in manchen Fällen, ähnlich wie beim Hilltopping-Effekt, bevorzugt in deren Umfeld anzusammeln (RYDELL et al. 2010).

Nach unserer Kenntnis gibt es noch keine Untersuchungen, welche die Menge nachtaktiver Insekten in Kanzelhöhe an einer WEA durch Fänge quantifizierten und damit über Modellannahmen hinaus (z. B. TRIEB et al. 2018) auf „harten Zahlen“ basierende Daten schufen. Eine Ursache hierfür ist, dass es nicht ohne Zustimmung von Betreiber und Eigentümer möglich ist, auf einer WEA Fallen zum Erfassen nachtaktiver Insekten

zu installieren. Ferner machen es die einzuhaltenen Sicherheitsvorschriften zeitaufwändig und personalintensiv, eine solche Anlage für das Ausbringen und die Kontrolle einer Lichtfalle auf der WEA über Serviceaufzug und Leitern zu erreichen. Unseres Wissens sind im Rahmen des geplanten baden-württembergischen Windtestfelds ebenfalls Untersuchungen zum Auftreten von Insekten an WEA vorgesehen (Projekt WINSSENT im Rahmen von WindForS).

Mit der WEA (Abb. 1) auf dem Gelände des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie in Pfinztal (ICT) steht im Raum Karlsruhe eine Anlage bereit, an der grundsätzlich solche Untersuchungen durchgeführt werden können, da es sich um eine Forschungs-WEA handelt. Sie wurde unter entsprechenden Auflagen genehmigt. Damit konnte die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg einen entsprechenden Werkvertrag an das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) vergeben. Ziel war es festzustellen, welche Artengruppen und Mengen nachtaktiver Insekten im Jahresgang an dieser WEA im Bereich der Kanzel aktiv sind und welches Falldesign am besten geeignet ist.

Dabei stellt die Lage dieser Forschungs-WEA – sie befindet sich in einem strukturreichen Gebiet (Abb. 2) mit artenreicher Insektenfauna – eine gute Voraussetzung dafür dar, diese Fragestellung zu bearbeiten. Denn wegen einer hohen Zahl verschiedener Biotope in der unmittelbaren Umgebung der WEA können nicht nur ggf. durchziehende Insekten nachgewiesen werden, wie es z. B. in der intensiv genutzten Agrarlandschaft wahrscheinlich ist, sondern auch Arten, die im Umfeld der WEA ihre Lebensstätten (Habitats) haben.

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden über die Vegetationsperiode 2018 die nachtaktiven Insekten mit Lichtfallen erfasst. Dabei befand sich eine Falle auf der Kanzel (auch als Gondel bezeichnet) der WEA in ca. 100 m Höhe (KF) und eine Referenzfalle am Mastfuß (MF). Parallel dazu wurden in wenigen hundert Metern Entfernung manuelle Lichtfänge (mLF) am Silzberg-Westhang durchgeführt (Abb. 2), um einen Überblick über das im Untersuchungs-jahr vorhandene Artenspektrum in Bodennähe zu erhalten. Ab dem Monat August wurden die Lichtfallen mehrere Nächte hintereinander betrieben, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass die Beprobungen mit Nächten mit geringer In-



Abbildung 2. Lage der WEA auf dem Gelände des ICT in Pfinztal-Berghausen und Standorte der manuellen Leuchtanlagen (mLF) am Silzberg-Westhang (Luftbild-Quelle: Google Earth).

sektenaktivität zusammenfallen. Darüber hinaus kamen während der Monate Juni und Juli in zwei unterschiedlich langen Zeiträumen Klebefallen auf der WEA zum Einsatz, um zu testen, welche Aktivitätsdichte an Arthropoden auf der Kanzel generell, d. h. tags und nachts, herrscht.

Mit vorliegender Arbeit werden die ersten experimentell erlangten Daten zur nächtlichen Insektenaktivität auf einer WEA-Kanzel veröffentlicht. Grundsätzlich weisen wir darauf hin, dass von dieser ersten Beprobung, für die zunächst das Beprobungsdesign entwickelt werden musste, noch keine generalisierenden Aussagen für andere WEA-Modelle oder Standorte abgeleitet werden können. Dennoch erhalten wir mit dieser ersten Untersuchung deutliche Hinweise, wie es um die Mengen und die Zusammensetzung der Insekten an einer WEA im Vergleich zwischen Boden und Kanzel (in Nabenhöhe) bestellt ist und ob WEA einen Anteil am gegenwärtigen Insektenschwund haben könnten. Mit vorliegender Veröffentlichung werden insbesondere die bei dieser Untersuchung erhaltenen Primärdaten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, und es soll mit ihr zur Diskussion über Insekten an WEA sowie zu weiterer Forschung angeregt werden.

2 Methodik

2.1 Geräte

Die Erfassung nachtaktiver Insekten durch die Anlockwirkung kurzweiligen Lichtes (insbesondere von UV-Licht) ist eine bewährte Methode, die sowohl qualitative als auch quantitative Vergleichsuntersuchungen unterschiedlicher Standorte ermöglicht. Diese Methodik ist vor allem für Untersuchungen von Nachtfaltern etabliert, es werden aber auch nachtaktive Vertreter weiterer Insektenordnungen angelockt (z. B. Coleoptera, Diptera, Homoptera, Hymenoptera usw.). Durch das Nutzen von Lichtfallen mit Prallscheiben, Trichter und Sammelgefäß kann der personelle Aufwand solcher Untersuchungen relativ gering gehalten werden. Die Exposition einer Lichtfalle auf einer WEA-Kanzel erfordert eine besonders stabile Konstruktion der Falle und ihrer Aufhängung, weil sie viel stärker den Naturgewalten ausgesetzt ist als ein am Erdboden aufgestelltes Gerät. Schließlich dürfen die Tiere nicht durch Bewegungen oder Rütteln zerstört werden, um sie mit vertretbarem Aufwand determinieren zu können. Auch dürfen wegen der Unfallgefahr zu keiner Zeit Komponenten der Falle bzw. ihrer Aufhängung herabfallen. Die hier zum Einsatz

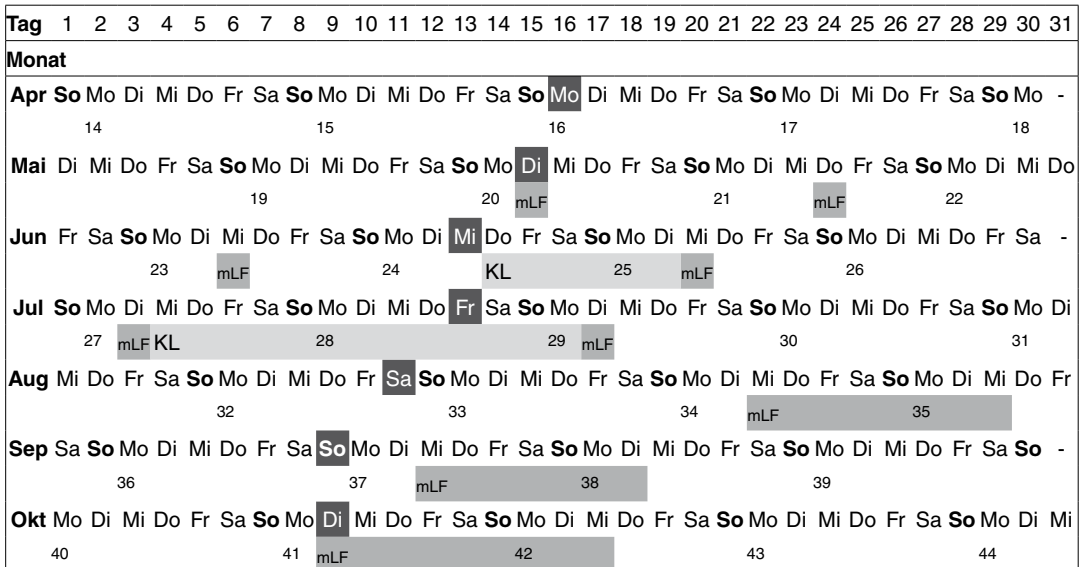


Abbildung 3. Verteilung der Untersuchungstermine (grau unterlegt = KF + MF). Die Zahlen bezeichnen die Kalenderwochen (14-44). Bei den mehrtägigen Beprobungen ab August 2018 wurde der manuelle Lichtfang (mLF) jeweils am ersten Tag der Untersuchungsperiode durchgeführt. Hellgrau unterlegt sind die Expositionszeiten der Klebefallen (KL). Die Neumonde sind durch helle Wochentage auf dunklem Grund markiert.



Abbildung 4, 5. Zwischen der Luke (Abb. 4) und dem Signalleuchenträger (dem sogenannten Geweih) (Abb. 5) konnte die Lichtfalle sicher befestigt werden. Ihre Maße sind aber dadurch auf 30 cm Durchmesser und 58 cm Höhe insgesamt (mit Prallscheiben, Trichter und Sammelgefäß) beschränkt. Die Falle wurde von M. FALKENBERG konstruiert und hergestellt. – Fotos: M. FALKENBERG.

gekommenen Lichtfallen (Abb. 4, 6, 9 und 10) wurden selbst entworfen und hergestellt, als UV-Lichtquelle kamen 25-Watt-Schwarzlicht-Energiesparlampen der Firma Omnilux zum Einsatz, welche einen Einzugsbereich von ca. 20 bis 30 m haben.

Die Angaben zu Temperatur und Windverhältnissen wurden vom ICT zur Verfügung gestellt. Ermittelt wurden diese Werte mit den am „Geweih“ auf der Kanzel angebrachten Messinstrumenten. Die Temperaturmessung am Boden erfolgte mit einem eigenen Temperaturlogger (Lascar Electronics, EL-USB-2-LCD Multi-Datenlogger, Messgröße Temperatur -35 bis 80 °C), der in

ca. 50 cm Höhe am Träger (Kunststoff-Fass) der Lichtfalle am Mastfuß (MF) angebracht war.

Am 23. Januar 2018 fand im Rahmen einer Regelwartung der WEA durch Mitarbeiter des Herstellers QREON GmbH eine erste Begehung der Kanzel und ihres Daches statt. Wir erkundeten dabei die Möglichkeiten zur Installation und für den Betrieb einer Lichtfalle auf der WEA. Hierbei wurde geklärt, welche maximalen Maße die herzustellende Lichtfalle haben darf und wo bzw. wie sie auf der Maschinenkanzeln sicher angebracht werden kann (Abb. 4-6). Darüber hinaus wurde der Standort der Referenzfalle am Mastfuß festgelegt.



Abbildung 6. Blick aus der Ferne auf die auf der Kanzel der WEA am „Geweih“ installierte Lichtfalle. – Foto: R. MÖRTER.

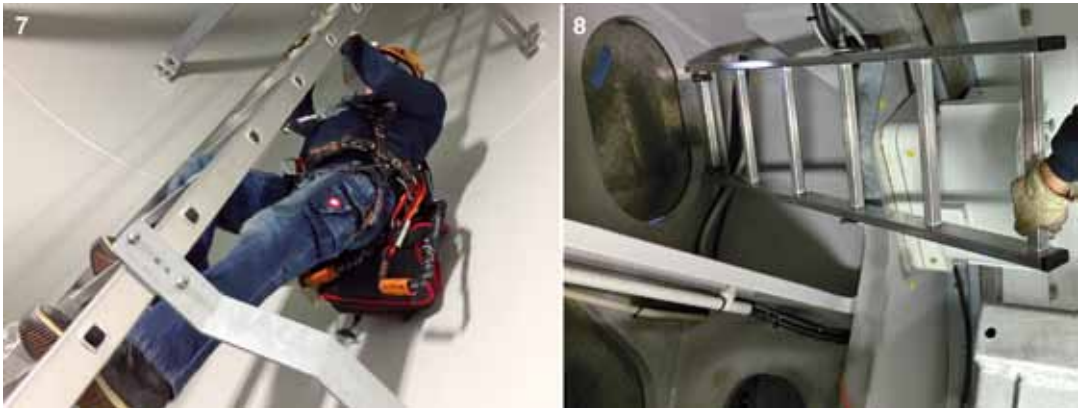


Abbildung 7, 8. Blick auf die Sicherheitsausrüstung beim Klettern auf den Leitern (Abb. 7) und Blick auf den Durchstieg zur drehbaren Maschinenkanzel (Abb. 8). – Fotos: R. TRUSCH.

Das Anbringen der Aufhängung für die Lichtfalle, einem Vierkantröhr von 20 x 20 mm aus eloxiertem Aluminium, am Trägerelement für Instrumente und Signalleuchten der Kanzel (dem sogenannten Geweih, vgl. Abb. 6) sowie die Herstellung der Stromzuführungen erfolgte am 13. März 2018 in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Firma QREON. Die intervallartige Lichtemission der roten Signalleuchten (Periodendauer ca. drei Sekunden: 2 x kurzes Blinken gefolgt von einer Pause) beeinflusst die Anlockwirkung der Lichtfalle auf der Kanzel nicht, da diese auf kurzweiligem Licht beruht (vgl. BREHM 2017). Eine baugleiche Referenzfalle kam am Mastfuß zum Einsatz (Abb. 10). Die Funktion (Fängigkeit) der hier verwendeten Lichtfallen wurde nicht zuletzt durch die Menge der am Mastfuß erbeuteten Insekten bestätigt.

Die Modalitäten des Zugangs zur WEA wurden durch das ICT festgelegt. Pro Beprobung waren immer zwei Befahrungen zu zweit nötig, jeweils eine am Vorabend des Untersuchungstermins zum Ausbringen der Falle und eine weitere zum Einholen und Leeren. Das Befahren der WEA (Abb. 7-8) durch den ausführenden Mitarbeiter des SMNK allein war aus Sicherheitsgründen nicht gestattet. Bei allen Untersuchungsterminen musste ein Mitarbeiter des ICT, der mit dem Betrieb der Anlage vertraut ist, anwesend sein und uns auf die WEA begleiten. Darüber hinaus musste eine Schulung für die Nutzung des Serviceliftes absolviert werden, um bei eventuellen Störungen oder im Notfall die Bedienung der Sicherheitssysteme zu beherrschen. Die im ICT vorhandene Sicherheitsausrüstung (Auffanggurt,

Helm, Funkgerät) konnte freundlicherweise mitbenutzt werden (Abb. 7). Ein Problem trat während unserer Untersuchungen nicht auf.

Im Gegensatz zu den für qualitative Untersuchungen (Artenspektrum) meist ausreichenden Lebend-Lichtfallen, bei denen erfahrene Fachleute die meisten Falter lebend bestimmen und danach wieder in die Natur entlassen können, mussten bei diesem Projekt abtötende Fallen zum Einsatz kommen (Abb. 9-10). Denn nur so war die Erfassung aller Insekten, die Bestimmung ihrer Ordnungen bzw. die Determination der Lepidoptera auf Artniveau möglich. Während des kurzen Aufenthalts auf der WEA wäre dies nicht zu leisten gewesen. Auch hätte der Informationsverlust durch fliehende Insekten das Untersuchungsergebnis verfälschen können. Insbesondere für die quantitative Auszählung sowie die anschließende Dokumentation der erlangten Ausbeuten war ein Abtöten aller angelockten Insekten unvermeidlich. Den Einfluss dieser Vorgehensweise auf die lokalen Populationen schätzen wir als vernachlässigbar gering ein, nicht zuletzt weil der Einzugsbereich der verwendeten 25-Watt-Schwarzlicht-Lampen relativ klein ist. Zudem erfolgte der Falleneinsatz nicht im Dauerbetrieb über das gesamte Untersuchungsjahr.

Im Sammelgefäß der Fallen wurde zur Abtötung Chloroform (Trichlormethan) bzw. später, nach der Umstellung auf mehrtägige Fangperioden, 70 %iger Ethylalkohol (Ethanol) verwendet. Dadurch konnten alle gefangenen Insekten nach der Leerung fotografisch dokumentiert (vgl. Abb. 21-30), exakt gezählt, sortiert und determiniert werden. Alle Nachtfalter wurden, bis auf einige



Abbildungen 9, 10. Für diese Studie benutzte Lichtfallen. Auf der WEA-Kanzel (KF, Abb. 9) und am Mastfuß (MF, Abb. 10) kamen baugleiche Fallen zum Einsatz, nur die Art und Weise ihrer Aufhängung bzw. Aufstellung ist verschieden: Während die KF an einem Vierkant-Hohlprofil am „Geweih“ in ca. 100 m Höhe über Grund aufgehängt wurde, war die MF in einem Kunststoff-Fass (Höhe ca. 0,8 m) aufgestellt. Die am Trichter fest verschraubten PE-Sammelflaschen (Polyethylen-Weithalsflaschen, 500 ml) unterscheiden sich in beiden Fällen nicht. – Fotos: R. MÖRTER.

nur durch Genitaluntersuchung zu determinierende Kleinschmetterlinge, auf Artniveau bestimmt. Von allen anderen Insekten wurde mindestens ihre Ordnung im zoologischen System ermittelt.

In der Umgebung der WEA wurden am Westhang des Silzbergs simultan zu den Beprobungen bzw. bei den mehrtägigen Falleneinsätzen ab August jeweils am ersten Tag der Untersuchungsperiode mehrere manuelle Lichtfänge (mLF, vgl. Abb. 2, 11) durchgeführt. Damit wurden zusätzliche Informationen über die 2018 im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten der nachtaktiven Lepidoptera sowie über ihre Abundanzen erhalten. Mit diesen Daten lassen sich Rückschlüsse auf die Eignung der hier eingesetzten Lichtfallen ziehen, vor allem hinsichtlich des nachgewiesenen Artenspektrums.

Die manuellen Lichtfänge erfolgten mit einem sogenannten Leuchtturm, einem aufrecht ste-

henden Federstahl-Netzzyylinder aus Doppelfadennetz mit 1 mm Maschenweite, ca. 180 cm Höhe und 70 cm Durchmesser, welcher innen mit je einer 250-Watt-Mischlichtlampe und einer 85-Watt-Schwarzlicht-Energiesparlampe bestückt war. Damit hatten die manuellen Lichtfänge einen deutlich größeren Einzugsbereich als die hier verwendeten Lichtfallen (vgl. dazu STEINER 1994). In einigen Nächten wurde zusätzlich noch ein zweiter Leuchtturm mit den in den letzten Jahren für den Insekten-Nachtfang neu entwickelten LED-Leuchtmitteln eingesetzt (LepiLED, vgl. BREHM 2017, und entoLED, Bioform). Die hiermit angelockten Arten wurden nicht separat erfasst, sie sind in der Liste der Arten des mLF enthalten.

Der manuelle Lichtfang wurde ab Einbruch der Dunkelheit jeweils für 2,5 bis 3 Stunden durchgeführt. Die anfliegenden Arten und die Anzahl der angelockten Individuen wurden auf Basis von Mindestzahlen protokolliert, d. h. es wur-



Abbildung 11. Blick vom Dach der WEA-Kanzel nach Westen. In der Mitte des linken Bilddrittels (Pfeil) wurden die manuellen Lichtfänge durchgeführt. – Foto: R. MÖRTER.

den maximal die zur gleichen Zeit am Leuchtturm beobachteten Individuen je Art gezählt. Man erhält mit diesen Mindest-Zahlen die untere Grenze der tatsächlichen Abundanz. Belege wurden nur von einzelnen Groß- und einigen Kleinschmetterlingen mitgenommen, in der Regel zur Artbestimmung bzw. für die faunistische Dokumentation.

2.2 Versuchsdesign

In der Anforderung des Auftraggebers LUBW waren für die Bearbeitung der Fragestellung acht Beprobungstermine vorgesehen: jeweils einer in den Monaten April und Mai, je zwei im Juni und Juli sowie je einer im August und September. Da sich der Beginn der Untersuchungen bis zum 15. Mai 2018 verzögerte, beprobten wir jeweils an zwei Terminen in den Monaten Mai, Juni und Juli. Danach wurden in Abstimmung mit der LUBW für alle folgenden Probenahmen die Expositionszeiten auf ca. eine Woche verlängert. Dadurch sollten eventuelle negative Effekte einzelner, für die Aktivität von Insekten möglicherweise ungünstiger Nächte auf die Beprobung, z. B. durch küh-

le oder windige Witterung, ausgeglichen werden. Zusätzlich zum ursprünglichen Auftrag wurde eine neunte Beprobung im Oktober durchgeführt. Damit sollten die zu dieser Jahreszeit aktiven Insekten ebenfalls erfasst werden sowie ggf. auch migrierende Arten, welche bis dahin nicht nachgewiesen werden konnten.

Die Termine für die Beprobungen (vgl. Abb. 3) wurden jeweils 3-4 Tage vorab festgelegt, sobald eine günstige Wetterprognose bestand und die Verfügbarkeit von Mitarbeitern des ICT gegeben war. Die Berücksichtigung der Mondphase ist für die Anlockwirkung der Lichtfallen ebenfalls relevant, weil in Nächten um Neumond durch den dunkleren Nachthimmel künstliche Lichtquellen besser angefliegen werden als in jenen um Vollmond. Die Beprobungstermine wurden deshalb soweit möglich entsprechend gewählt. Eventuelle Beeinträchtigungen durch weniger günstige Bedingungen hinsichtlich Mondlicht, Bewölkung, Temperatur oder Wind wirken jedoch für beide Fallen und beeinträchtigen daher die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von KF und MF nicht. Die Lichtfallen wurden immer abends zwischen



Abbildungen 12, 13. Gelbkarte als Klebefalle nach zwei Wochen Exposition (Detail in Abb. 13). Nur wenige Kleininsekten, überwiegend Fliegen und Blattläuse, zeugen von geringer Insektenaktivität in Höhe der WEA-Kanzel auch tagsüber. – Fotos: R. MÖRTER.

19:00 und 20:00 Uhr installiert und am folgenden Vormittag, bzw. ab August nach Ablauf ca. einer Woche, wieder eingeholt.

Da nach den ersten Untersuchungsterminen die Fangergebnisse in der KF sehr gering waren, wurde zusätzlich zweimal zwischen zwei Beprobungen eine Klebefalle auf der WEA installiert. Sie sollte Aufschluss über die generelle Insektenaktivität auf der Kanzel geben und war als gelbe Kunststofftafel (Gelbtafel) mit klebender Beschichtung ausgeführt (Abb. 12-13). Viele Insekten, insbesondere Diptera, Hymenoptera und kleine Coleoptera, werden durch die Farbe Gelb angelockt. Deshalb werden für faunistische Untersuchungen oft sogenannte Gelbschalen verwendet, um Arten dieser Insektenordnungen zu fangen. Da flüssigkeitsgefüllte Schalen für den Einsatz auf der WEA ungeeignet sind, kamen gelbe, leimbeschichtete Kunststofftafeln von ca. 30 x 40 cm zum Einsatz, wie sie z. B. zum Schädlingsmonitoring (in UV-Fallen) verwendet werden. Sie wurden aus Stabilitätsgründen beidseitig auf Aluminiumblech geklebt. Die Aufhängung dieser Klebefallen erfolgte ebenfalls an dem für die Lichtfalle installierten Vierkant-Hohlprofil. Ihre

Expositionszeiten sind in Abbildung 3, die auch einen Überblick über die Verteilung der Beprobungen im Untersuchungsjahr gibt, hellgrau unterlegt.

2.3 Verbleib von Material und Daten

Alle auf der WEA mit der KF und alle am Mastfuß mit der MF gesammelten Insekten sind als Sammelproben im SMNK hinterlegt. Das Material wurde in Alkohol überführt und steht zur Nachprüfbarkeit der ermittelten Mengen, für weitere Auswertungen sowie für tiefergehende Untersuchungen, z. B. durch entsprechende Gruppen-Spezialisten zur Verfügung. Sämtliche Beobachtungsdaten der auf Artniveau bestimmten Schmetterlinge wurden darüber hinaus in die Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (www.schmetterlinge-bw.de) eingegeben, die vom Referat Entomologie des SMNK betreut wird. Auch diese Datensätze stehen für zukünftige Auswertungen zur Verfügung. Alle Individuen der anderen Insekten-Ordnungen konnten im vorgegebenen finanziellen Rahmen nur hinsichtlich ihrer Anzahl auf Ordnungsniveau ausgewertet werden.

2.4 Abkürzungen

Die in dieser Arbeit verwendeten Abkürzungen sind im Folgenden aufgeführt; bei ihrer Verwendung kann ggf. auch der Plural gemeint sein:

KF	Kanzelfalle (Kanzel wird hier synonym zu Gondel verwendet)
KL	Klebefalle
ICT	Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, Pfinztal
LiDAR	„Light Detection and Ranging“ ist eine dem Radar verwandte Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung sowie zur Fernmessung atmosphärischer Parameter

LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe
MF	Mastfußfalle
mLF	manueller Lichtfang
SMNK	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe
SODAR	„Sound/Sonic Detecting and Ranging“ ist ein akustisches Fernmessverfahren.
WEA	Windenergieanlage
WINSSENT	„Wind Science & Engineering Test Site in Complex Terrain“ am Stöttener Berg bei Geislingen an der Steige (Schwäbische Alb), eingerichtet vom

Tabelle 1. Quantitative Verteilung der in den beiden Fallen auf (KF=Kanzelfalle) und am Fuß der WEA (MF=Mastfußfalle) erbeuteten Individuen, aufgegliedert nach Insektengruppen und Untersuchungs-Terminen bzw. Zeiträumen.

Beprobungen 2018	KF = Kanzel-Falle MF = Mastfuß-Falle	Lepidoptera (Schmetterlinge)	Coleoptera (Käfer)	Trichoptera (Köcherfliegen)	Hymenoptera (Hautflügler)	Heteroptera (Wanzen)	Homoptera (Hemiptera) (Zikaden und Blattläuse)	Diptera (Fliegen und Mücken)	Neuroptera (Netzflügler)	Sonstige Insekten	Summen
15.05.	KF										0
	MF	10	2	1	5	1		3			22
24.05.	KF							1			1
	MF	21	5	1	4		3	8			42
05.06.	KF										0
	MF	65	69	4	18	14	54	46			270
20.06.	KF	15	77	7	11	7	125	23	2		267
	MF	277	138	48	28	74	155	22	5		747
03.07.	KF						4	1			5
	MF	280	104	9	40	60	139	41	11		684
17.07.	KF										0
	MF	87	31	9	23	24	14	15	4		207
22. - 29.08.	KF	3	4		6	1	11	8			33
	MF	434	128	29	51	71	25	72		4	814
12. - 18.09.	KF	7		1	4			3			15
	MF	379	133	35	204	26	45	9	2	7	840
09. - 17.10.	KF	3	4		2	6	9	8			32
	MF	389	13	11	10	7	35	13			478
Summe	KF	28	85	8	23	14	149	44	2	0	353
Summe	MF	1.942	623	147	383	277	470	229	22	11	4.104
Summe	gesamt	1.970	708	155	406	291	619	273	24	11	4.457

ZSW – Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg mit Sitz in Stuttgart
 WindForS „Wind Energie Forschungscluster“, ein Netzwerk von über 25 Forschungsgruppen an sieben Universitäten und Forschungseinrichtungen in Süddeutschland

3 Ergebnisse

3.1 Lichtfallen auf und unter der WEA

Im Untersuchungszeitraum wurden in den beiden Lichtfallen auf der Kanzel (KF) und am Fuß der WEA (MF) insgesamt 4.457 Exemplare von Insekten gefangen (Tab. 1). Davon stellen mit 1.970 Exemplaren die Ordnung Schmetterlinge (Lepidoptera) die größte Gruppe dar, gefolgt

Abbildung 14. Prozentualer Anteil der Insektenordnungen der mit der Kanzelfalle (KF) erbeuteten Tiere. Blau: prozentualer Anteil der Individuen der jeweiligen Ordnung im Vergleich zum Gesamtfang (KF+MF). Orange: prozentualer Anteil der jeweiligen Ordnung in der KF allein.

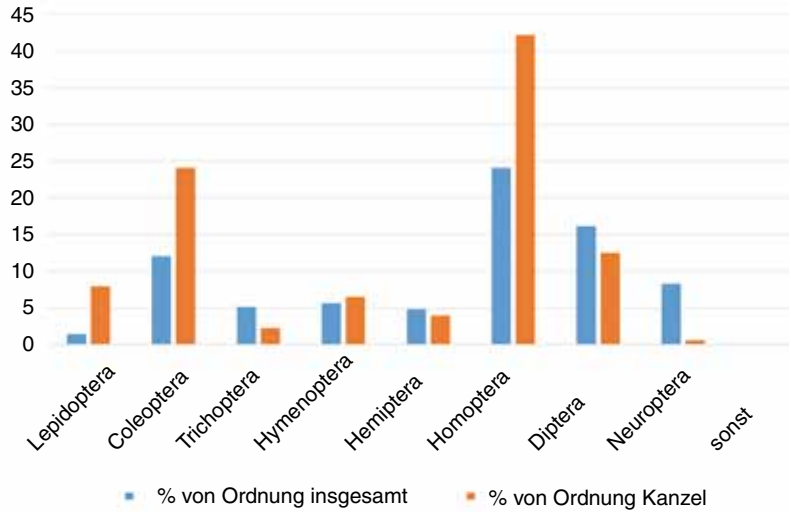
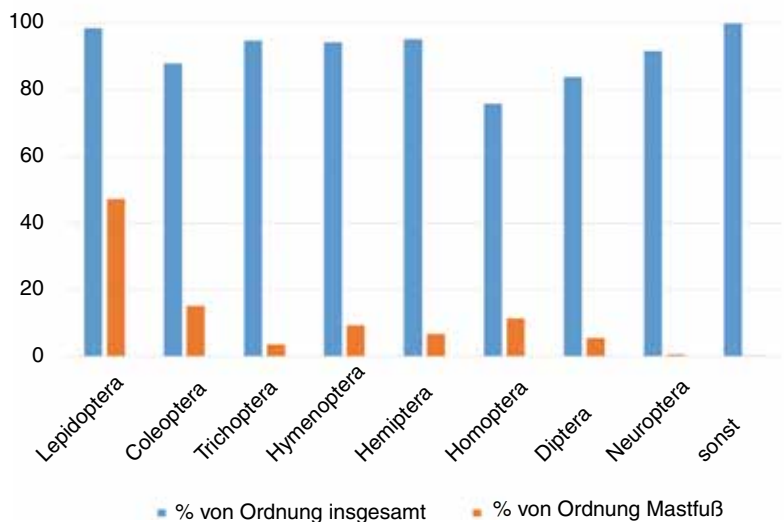


Abbildung 15. Prozentualer Anteil der Insektenordnungen der mit der Mastfußfalle (MF) erbeuteten Tiere. Blau: prozentualer Anteil der Individuen der jeweiligen Ordnung im Vergleich zum Gesamtfang (KF+MF). Orange: prozentualer Anteil der jeweiligen Ordnung in der MF allein.



von Käfern (Coleoptera, 708 Exemplare) und „Gleichflüglern“ (Homoptera, 619 Exemplare), das sind Zikaden (Auchenorrhyncha) und Blattläuse (Sternorrhyncha), die zur Insektenordnung der Schnabelkerfe (Hemiptera) gehören. In der KF konnten dagegen nur 353 Insekten registriert werden, was einem Anteil von 7,92 % der Ausbeuten beider Fallen entspricht.

Unterschiede zeigen sich auch in der Verteilung der einzelnen Insektenordnungen zwischen KF (Abb. 14) und MF (Abb. 15). Während in der MF die Lepidoptera die Hauptmenge ausmachen, sind es in der KF die Homoptera (149 Exemplare). Danach folgen die Coleoptera mit 85 und die Diptera (Zweiflügler) mit 44 Exemplaren. Bei den Lepidoptera betrug die Artenzahl in der KF 11 (auf Artniveau bestimmt + zwei nicht bestimmte Microlepidoptera), dagegen waren es in der MF 175 (auf Artniveau bestimmt + drei Artkomplexe + >10 nicht bestimmte Microlepidoptera; siehe

Tab. 32 im Anhang D). Hinsichtlich der mit den Lichtfallen an den einzelnen Beprobungsterminen nachgewiesenen Lepidopterenarten sei hier auf die Tabellen 5-22 im Anhang B verwiesen. Alle mit den Lichtfallen gefangenen Tiere wurden unmittelbar nach der Leerung durch Übersichtsfotos dokumentiert.

Während sich die 4.104 in der MF gefangenen Insekten auf die Beprobungstermine im Jahresgang erwartungsgemäß verteilen, d. h. einen Anstieg der Individuenzahlen von 20 bis 40 im Frühling auf 270 bis 750 im Frühsommer, im Hochsommer von 690, 210, 115 und danach wieder eine Reduktion der Mengen auf 140 bis 60 Insekten zeigen (vgl. Abb. 17), stammen die auf der Kanzel gefangenen Tiere zu mehr als zwei Dritteln von einem Einzelereignis, der Nacht vom 20. auf den 21. Juni 2018 (Abb. 16-17; siehe auch Abb. 24 im Anhang A). An diesem Termin wurden 267 Insekten in der KF belegt, wobei die Lepidoptera auf der WEA selbst

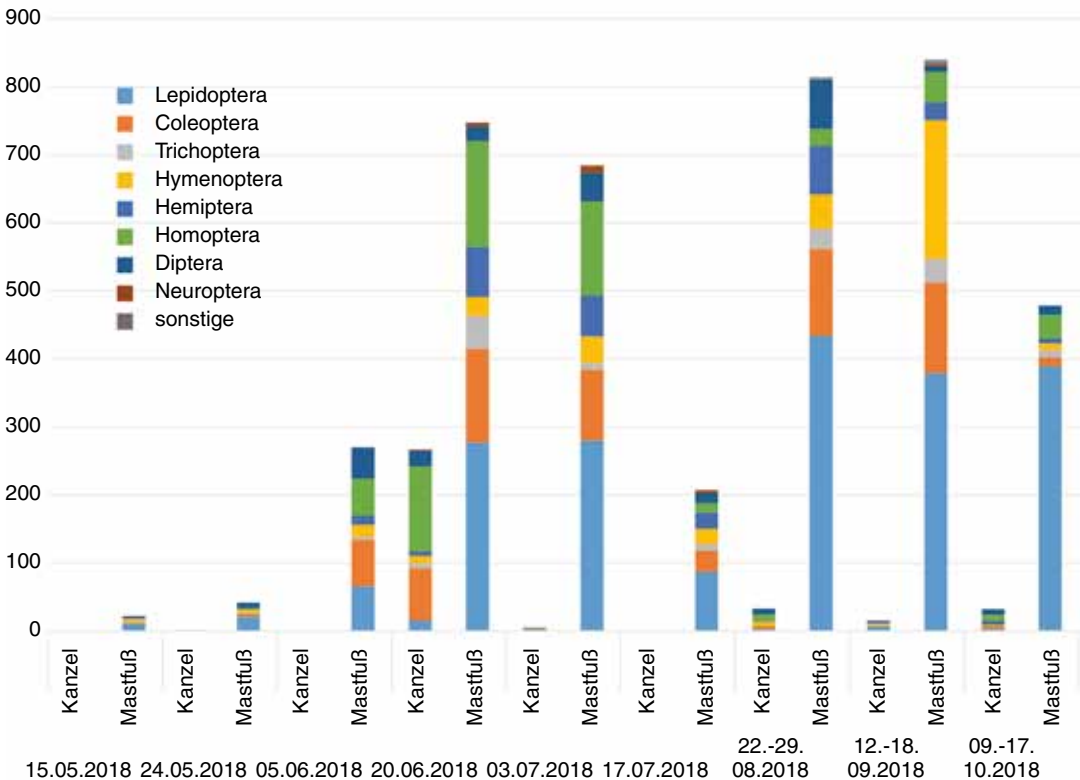


Abbildung 16. Menge nachgewiesener Insekten zu den einzelnen Beprobungsterminen, unterschieden nach KF und MF und aufgegliedert nach Insektengruppen (in der Regel Ordnungen). Die drei Beprobungen ab August wurden auf rund eine Woche verlängert.

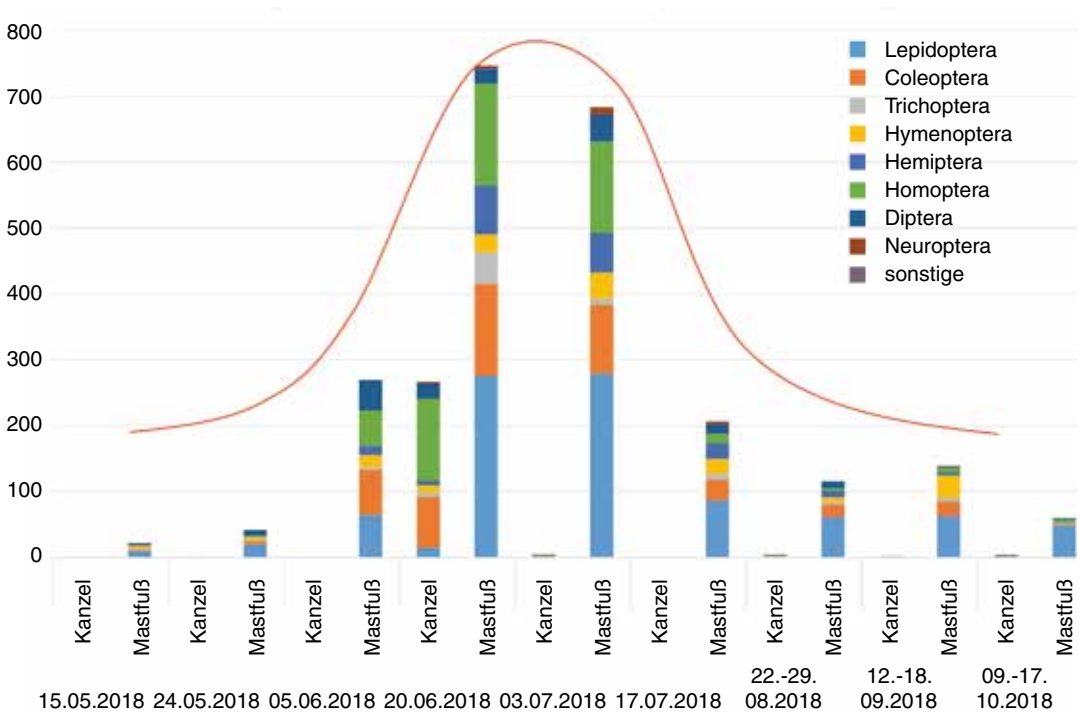


Abbildung 17. Harmonisierte quantitative Verteilung aus Abb. 16, bei der die Mengen der drei mehrtägigen Beprobungen ab August auf einen Tag umgerechnet wurden. Damit wird die Vergleichbarkeit innerhalb des Diagramms gewährleistet. Auffallend ist der starke Anflug in die KF am 20. Juni 2018. Die Zahlen der MF unterliegen ungefähr einer Normalverteilung (Glockenkurve).

an diesem Termin nur eine untergeordnete Rolle spielten (vgl. Tab. 11, Anhang B).

Alle Fangergebnisse von KF und MF sind mit den Abbildungen 21-30 im Anhang A fotografisch festgehalten und in Tabelle 1 sowie den Abbildungen 16 und 17 systematisch zusammengefasst. Abbildung 17 zeigt darüber hinaus, dass die Mengen der mit der MF in Bodennähe nachgewiesenen Individuen im Jahresgang ungefähr einer Normalverteilung unterliegen (rote Glockenkurve). Dagegen weist die KF bei acht von neun Probenahmen sehr niedrige Fangzahlen auf. Sie sind, abgesehen von der Nacht vom 20.-21. Juni, Abbild der wohl generell kleinen Anzahl nachtaktiver Insekten auf Kanzelhöhe der WEA.

3.2 Klebefalle auf der WEA

Weil mit der KF in der Regel nur sehr wenige Insekten nachgewiesen werden konnten (siehe Tab. 1), wurde in den Monaten Juni und Juli, jeweils zwischen zwei Beprobungsterminen, für eine bzw. für zwei Wochen zusätzlich eine Kle-

befalle auf der Kanzel der WEA installiert. Mit ihr sollte ein von der Anlockwirkung des Lichtes der UV-Fallen unabhängiger Eindruck von den tag- und nachtaktiven Insekten in Kanzelhöhe (ca. Nabenhöhe des Rotors) erhalten werden. Die verwendete Klebefalle war als sogenannte Gelbtafel ausgeführt, vgl. Kapitel Methodik sowie Abbildungen 12-13, 18.

Auch mit dieser lichtfallunabhängigen Überprüfung der Insektenaktivität auf der WEA bestätigten sich die mit der KF gewonnenen Ergebnisse: Acht kleine Fliegen (Diptera), eine Wanze (Heteroptera) und zwei kleine Spinnen (Arachnida) wurden mit der Klebefalle in der Zeit vom 14. bis 20. Juni 2018 erfasst. Im zweiten Expositionszeitraum, der vom 4. bis 17. Juli 2018 dauerte, waren es sechs Fliegen, drei Hautflügler (Hymenoptera) und fünf Blattläuse (Aphidoidea) (Abb. 18). Reste von Insekten (z. B. Fühler, Beine oder Flügel), die auf weitere Insekten schließen ließen, hafteten nicht an den klebenden Flächen der Falle, sodass davon ausgegangen werden kann,

dass ein Abwaschen von Tieren durch Regen oder ein Entfernen ihrer Körper durch Wind oder Vögel nicht stattgefunden hat. Es ist davon auszugehen, dass auf den Klebeflächen zumindest Spuren ihres Vorhandenseins erhalten geblieben wären.

3.3 Manueller Lichtfang

Erwartungsgemäß fiel die nachgewiesene Artenzahl der Lepidoptera beim mLF am höchsten aus, obwohl dieser nicht, wie die Erfassungen mit den Lichtfallen, die gesamte Nacht hindurch andauerte, sondern ab Einbruch der Dunkelheit auf 2,5 bis 3 Stunden beschränkt blieb. Die größere Fernlockwirkung der eingesetzten Leuchtmittel (vgl. Methodik) sowie der Einsatz mehrerer Lampentypen erbrachten 286 Arten in rund 1.600 Individuen. Ursache der im Vergleich zu den Fallen relativ hohen Artenzahl ist, dass beim mLF in der Umgebung sitzende Falter ebenfalls registriert wurden und auch jene Arten protokolliert werden konnten, die nur kurz am Leuchtturm verweilten. In den automatisch sammelnden KF und MF konnten hingegen nur die über den Fangtrichter in das Sammelgefäß gelangten Tiere erfasst werden. Dies entspricht naturgemäß nicht allen anfliegenden Individuen. Die hier angegebenen Individuenzahlen des mLF repräsentieren die Mindestzahl der beobachteten Tiere jeder Art am Leuchtturm (Tab. 2, Tab. 23-31 im Anhang C und Tab. 32 im Anhang D). Die tatsächliche Abundanz ist in der Regel größer, vergleiche hierzu die Erläuterungen im Kapitel 2.1.

3.4 Nachgewiesene Schmetterlinge der Roten Listen

Da bei der Insektenordnung Lepidoptera die Determination fast aller Individuen durch die Bear-

beit bis zur Artebene erfolgen konnte, können alle im Projekt nachgewiesenen Schmetterlinge der Roten Listen Baden-Württembergs (EBERT et al. 2005) und Deutschlands (NUSS 2011, RENNWALD et al. 2011, TRUSCH et al. 2011, WACHLIN & BOLZ 2011) in Tabelle 3 (und Tab. 32) aufgeführt werden. FFH-Arten wurden im Projekt keine nachgewiesen. In der MF fanden sich zehn (bzw. für Deutschland sieben) dieser gefährdeten Arten, am Standort des mLF am Silzberg 25 (bzw. für Deutschland 17). Mit der KF konnten auf der WEA keine gefährdeten Schmetterlinge nachgewiesen werden. Ein Exemplar des in Baden-Württemberg (EBERT et al. 2005) als „vom Aussterben bedroht“ eingestuftes Weißen

Datum	Artenzahl	Individuenzahl
15.05	64	185
24.05	71	184
05.06	86	168
20.06	86	273
03.07.	105	252
17.07.	86	227
22.08.	62	154
12.09.	51	98
09.10.	23	47
Summe	286	1.588

beiter bis zur Artebene erfolgen konnte, können alle im Projekt nachgewiesenen Schmetterlinge der Roten Listen Baden-Württembergs (EBERT et al. 2005) und Deutschlands (NUSS 2011, RENNWALD et al. 2011, TRUSCH et al. 2011, WACHLIN & BOLZ 2011) in Tabelle 3 (und Tab. 32) aufgeführt werden. FFH-Arten wurden im Projekt keine nachgewiesen. In der MF fanden sich zehn (bzw. für Deutschland sieben) dieser gefährdeten Arten, am Standort des mLF am Silzberg 25 (bzw. für Deutschland 17). Mit der KF konnten auf der WEA keine gefährdeten Schmetterlinge nachgewiesen werden. Ein Exemplar des in Baden-Württemberg (EBERT et al. 2005) als „vom Aussterben bedroht“ eingestuftes Weißen



Abbildung 18. Beispiele für mit der Klebefalle (Gelbtafel) gefangene Arthropoden: zwei Fliegen (Diptera) und eine Spinne (Arachnida). Die Größe ist bei allen Tieren kleiner als 5 mm. – Fotos: R. MÖRTER.

Tabelle 3. Mit MF und mLF nachgewiesene Rote-Liste-Arten: (n) = Anzahl Individuen. Rote-Liste-Kategorien: nA= nicht aufgeführt, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, U = Gefährdung unklar, V = Art der Vorwarnliste, R = reliktäres Vorkommen oder isolierte Vorposten (BW = Baden-Württemberg) bzw. sehr selten (D = Deutschland), - = keine Kategorie in der betreffenden Roten Liste (= RL).

Rote-Liste-Art	RL BW (2006)	RL D (2010)	(n) MF	(n) mLF
<i>Homoeosoma sinuella</i>	nA	V	5	2
<i>Agriphila selasella</i>	nA	V	1	
<i>Crocallis tusciaria</i>	U	V	1	1
<i>Ascotis selenaria</i>	3 R	-		1
<i>Comibaena bajularia</i>	V	-		1
<i>Scopula ornata</i>	-	V	5	1
<i>Idaea degeneraria</i>	3	-	1	
<i>Nothocasis sertata</i>	-	V		6
<i>Eutpithecia inturbata</i>	V	-		1
<i>Cerura erminea</i>	3	V		2
<i>Drymonia querna</i>	3	V		12
<i>Spatalia argentina</i>	2	V		1
<i>Moma alpium</i>	V	V		10
<i>Catocala spona</i>	V	-		1
<i>Catocala promissa</i>	2	V		2
<i>Catocala fulminea</i>	3	3		2
<i>Dysgonia algira</i>	U	R		6
<i>Catephia alchymista</i>	1	2		1
<i>Caradrina kadenii</i>	U	-		1
<i>Polyphaenis sericata</i>	-	3	2	14
<i>Auchmis detersa</i>	V	3		1
<i>Cosmia affinis</i>	V	3		1
<i>Conistra erythrocephala</i>	V	-	8	1
<i>Aporophyla lueneburgensis</i>	3	1	1	
<i>Epilecta linogrisea</i>	3	V		1
<i>Agrotis puta</i>	V	-	3	1
<i>Lithosia quadra</i>	2	3	9	10
<i>Callimorpha dominula</i>	V	-		5
27 Arten insgesamt				
Summen:	25	19	10/7	25/17

Ordensbandes (*Catephia alchymista*, Noctuidae) wurde am Silzberg beobachtet. Die Gesamtartenliste Lepidoptera, welche die Verteilung aller Schmetterlingsarten auf die beiden Fallen KF und MF sowie die Ergebnisse des manuellen Lichtfangs (mLF) vereint, findet sich mit Tabelle 32 im Anhang D.

4 Diskussion

4.1 Locken WEA nachtaktive Insekten an?

Wie unter 3.1 gezeigt, wurden mit der KF, die sich ungefähr in Nabenhöhe des Rotors der WEA befand, an neun Beprobungsterminen, die ab August sogar mehrere Nächte andauerten, nur 353 Insekten-Individuen registriert. Dies entspricht einem Anteil von 7,9 % der 4.457 Insekten insgesamt, welche in den beiden Lichtfallen KF und MF im Laufe der gesamten Untersuchung nachgewiesen wurden. Die in den Monaten Juni und Juli zur Überprüfung dieser niedrigen Fangzahlen der KF eingesetzte Klebefalle (KL) an gleicher Stelle auf der WEA bestätigte dieses Ergebnis. Gemessen an einer Gesamtexpositionszeit von 20 Tagen ist die Menge der mit der KL registrierten Tiere, insgesamt 25 Arthropoden, ebenfalls äußerst gering.

Damit erhalten wir Klarheit darüber, dass die Menge der Insekten, die ca. 80-90 m über den umgebenden Baumkronen (und ca. 100 m über Grund) nachts in Kanzelhöhe aktiv sind, signifikant kleiner ist ($p = 0,03$) als die zur gleichen Zeit in Bodennähe am Fuß der WEA festgestellte. Dies gilt im Übrigen nicht nur für die Gesamtzahl der nachgewiesenen Tiere, sondern auch für die Beprobungsreihe insgesamt mit ihren neun gleichmäßig über die Vegetationsperiode des Jahres 2018 verteilten Terminen. Für einen p-Wert unter 5 % ($p < 0,05$, t-Test nach STUDENT 1908) gilt, dass zwei Messreihen signifikant verschieden sind. Das heißt, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass unsere beobachteten Ergebnisse rein zufällig entstanden sind. Ferner liegt der Mittelwert für die neun Beprobungen bei der KF bei 39 Individuen (Median = 23), bei der MF hingegen bei 456 (Median 277). Damit liegt die KF hinsichtlich der Individuenzahlen ungefähr bei nur einem Zwölftel der MF. Die Ergebnisse der KL machen es darüber hinaus wahrscheinlich, dass auch tagsüber die Zahl flugaktiver Insekten auf der WEA sehr gering ist, da die KL in den Monaten Juni und Juli zum Einsatz kam, der Zeit der größten Abundanz von Insekten in Bodennähe.

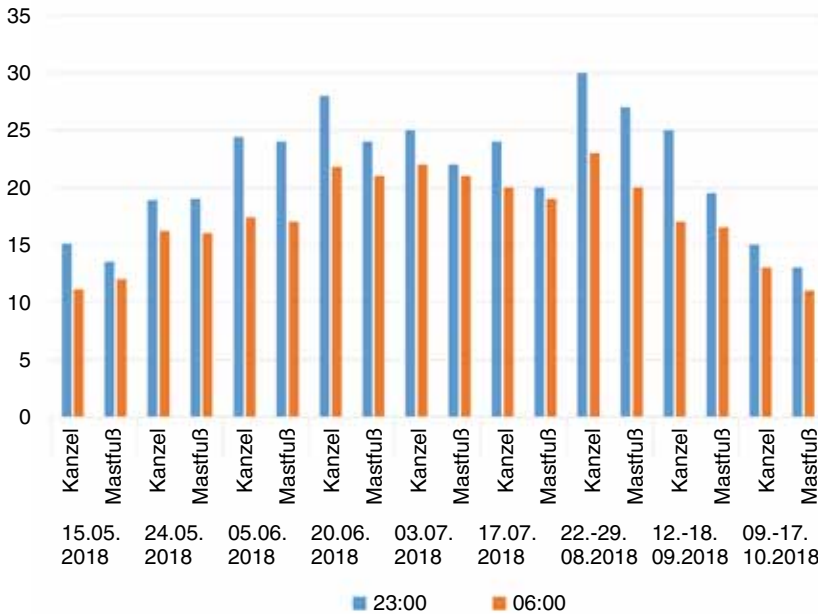


Abbildung 19. Temperaturen von Mai bis Oktober an KF und MF, jeweils am Abend (23:00 Uhr) und am folgenden Morgen (06:00 Uhr) gemessen. Für die letzten drei, mehrtägigen Beprobungen stammen die Werte jeweils vom 1. Tag der Beprobung.

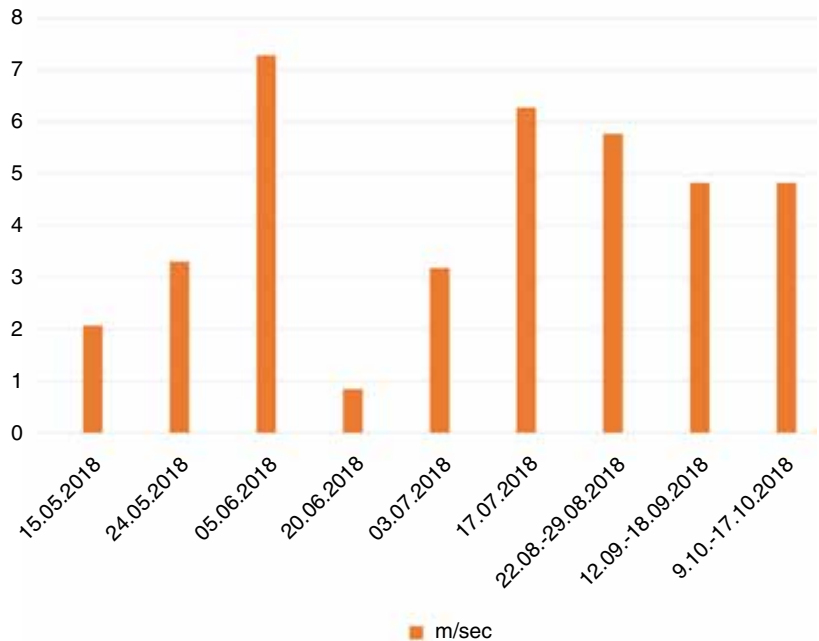
Allerdings fällt ein Wert aus dem Rahmen: die in der Nacht vom 20. auf den 21. Juni 2018 nachgewiesene Maximalzahl von 267 Individuen in der KF. Dieses Fangergebnis steht in dieser Untersuchung einzigartig da. Um die mögliche Ursache für diese verhältnismäßig große Menge an Insekten auf der WEA in dieser Nacht zu ermitteln, analysierten wir die abiotischen Umgebungsbedingungen für diese Beprobung.

Die Temperaturunterschiede zwischen KF und MF, jeweils um 23:00 Uhr und am folgenden Morgen um 6:00 Uhr gemessen, erwiesen sich als gering (Abb. 19). Hier hätten wir größere Unterschiede zwischen KF und MF erwartet. Oft war es auf der Kanzel sogar etwas wärmer als in Bodennähe, womit dort für eine Aktivität von Insekten sogar die günstigeren Bedingungen herrschten. Auch hinsichtlich der am 20. Juni gemessenen Temperatur und Lichtverhältnisse (Nacht-Helligkeit durch den Mond) gibt es im Vergleich zum Folgetermin (3.-4. Juli), an dem in der KF nur fünf Insekten nachgewiesen wurden (Tab. 1), keine bemerkenswerten Unterschiede. Beide Nächte waren definitionsgemäß „Tropennächte“ mit Tiefsttemperaturen über 20 °C. Die Rahmenbedingungen können somit als ähnlich günstig für den Fang von nachtaktiven Insekten gelten, auch wenn Anfang Juli der Aufgang des (ungefähren)

Halbmondes, der sich dann in der abnehmenden Phase befand, schon um 0:06 Uhr erfolgte. Wie gering der Einfluss des Mondes in dieser Untersuchungsnacht auf die Anlockwirkung von Insekten durch unsere Fallen war, dokumentiert anschaulich das gute Resultat der MF. An diesem Termin wurden mit ihr 684 Individuen nachgewiesen, im Juni waren es 747. Beide Zahlen dokumentieren von der Größenordnung her ähnliche und für die Sommermonate durchaus zu erwartende Individuenmengen. Sie zählen zu den größten im Untersuchungsyear erhaltenen Werten, sofern die Zahlen der späteren, länger andauernden Beprobungen auf Einzeltage umgerechnet werden (vgl. Abb. 17).

Für den Parameter Windgeschwindigkeit (Abb. 20) konnte hingegen ein deutlicher Unterschied zwischen den betrachteten Terminen festgestellt werden. So war beim Junitermin mit 0,6 m/s nur ein leichter Luftzug vorhanden, am 3./4. Juli wurde dagegen eine Windgeschwindigkeit von fast 2 m/s gemessen. Solche und höhere Windgeschwindigkeiten von bis zu mehr als 8 m/s wurden auch an den anderen Terminen festgestellt. Aus der eigenen Praxis beim Fang nachtaktiver Schmetterlinge ist uns bekannt, dass eine geringe Windgeschwindigkeit, auch lokal, zu höherer Insektenaktivität führt. Dies wird von

Abbildung 20. Übersicht der aus den Betriebsdaten der WEA (minütliche Messwerte) errechneten Mittelwerte der Windgeschwindigkeiten auf der Kanzel in ca. 100 m Höhe zu den Beprobungsterminen zwischen 23:00 und 01:00 Uhr. Für die Zeiträume der mehrtägigen Beprobungen wurde der für diese Zeitspanne berechnete Mittelwert verwendet.



HORN et al. (2008) auch für WEA bestätigt. So zeigen simultan durchgeführte Fänge bei der faunistischen Kartierung von Nachtfaltern, dass Lichtfanganlagen, die windgeschützt stehen, im Vergleich zu windexponiert platzierten, in derselben Nacht deutlich mehr Arten und Individuen anlocken. Es erscheint plausibel, dass dies auch für die hier durchgeführten Untersuchungen an einer WEA Gültigkeit hat.

Damit kristallisiert sich die niedrige Windgeschwindigkeit als wahrscheinlichste Ursache für die überdurchschnittlich hohe Insektenaktivität am 20./21. Juni heraus. Wenn jedoch bei höheren Windgeschwindigkeiten die Aktivität der nachtaktiven Insekten eine geringere ist, dann ist auch eine mögliche (hier jedoch nicht beobachtete) Anlockwirkung auf Insekten durch WEA weniger kritisch für nachtaktive Prädatoren, die diesen Insekten potenziell nachstellen. Im Umkehrschluss würde eine aus reichem Nahrungsangebot in windarmen Nächten resultierende erhöhte Anlockwirkung auf nachtaktive, insektenjagende Prädatoren weniger problematisch sein. Denn in solchen Nächten sollte der Rotor der WEA nicht in Bewegung sein. Die Gefahr, erschlagen zu werden oder ein Barotrauma am Außenrand der Rotorflügel zu erleiden, ist dann nicht gegeben. Obwohl sich dadurch tendenziell mehr Fleder-

mausaktivität in warmen, windstillen Nächten erklären lässt, beantwortet es die Frage nicht, warum es dennoch Fledermausschlagopfer bei höheren Windgeschwindigkeiten und vermeintlich geringem Nahrungsangebot gibt. Sinnvoll ist es daher, bei hoher Flugaktivität von Insekten wie auch von Fledertieren (Chiroptera) als technische Naturschutzmaßnahme mithilfe von Schwarmerfassung eine Abschaltung von WEA durch LiDAR/SODAR (oder anderen Radartechnologien) vorzusehen, um generell eine höhere Überlebensrate von allen Tieren an diesen Anlagen zu gewährleisten. Aufgrund der geringen Energieausbeute bei niedrigen Windgeschwindigkeiten dürfte dies aus wirtschaftlicher Sicht vertretbar sein. Die teilweise hohen Schlagopferzahlen bei diesen Tiergruppen können jedenfalls nicht primär auf Jagdflüge aufgrund eines günstigeren Nahrungsangebots an WEA zurückgehen.

4.2 Zusammensetzung der Insektenausbeuten in Kanzelfalle und Mastfußfalle

Die taxonomisch-systematische Zusammensetzung der mit der KF auf der WEA nachgewiesenen Insekten zeigt deutliche Unterschiede im Vergleich zu den in Bodennähe mit der MF registrierten. Analysiert wurde dies hier mindestens

bis zum systematischen Level der Insektenordnung, bei den Lepidoptera (Schmetterlinge) weitestgehend bis zur Art. Während in der MF die Lepidoptera die Hauptmenge ausmachen, sind es in der KF die sogenannten Gleichflügler oder Homoptera (Ordnung Hemiptera, Schnabelkerfe). Danach folgen für die KF die Ordnungen Coleoptera (Käfer) und Diptera (Zweiflügler). Die Artenzahl bei den Lepidoptera beträgt in der KF nur 11, dagegen sind es in der MF 175. Dieser Anteil ist mit 6,29 % noch kleiner als der bei den Individuenzahlen festgestellte (7,92 %).

Auffällig ist, dass auf der WEA besonders viele kleine Insekten von 2 bis 5 mm Körpergröße registriert wurden. Sie zählen zu den Gruppen der Zikaden (Auchenorrhyncha) und Blattläuse (Aphidoidea) sowie zu den Kurzflügelkäfern (Coleoptera: Staphylinidae). In Bodennähe bilden dagegen die Schmetterlinge die absolute Hauptmenge, nicht nur hinsichtlich der Anzahl der Individuen, sondern auch von der Artenzahl. Durch ihre Körpergröße gilt dies auch hinsichtlich der Biomasse, welche als Nahrung potenziell verfügbar ist. Wie man beim nächtlichen Lichtfang beobachten kann, werden Nachtfalter häufig als Nahrung von Fledermäusen (Chiroptera) genutzt und im Lichtkegel der Lichtfanglampe erbeutet. Dabei handelt es sich jedoch überwiegend um andere Arten als jene, die in größerer Höhe durch WEA betroffen sind (PATON mdl. Mitt.).

Zu erwähnen ist, dass an/zu allen Untersuchungsterminen/-zeiträumen mit den beiden Lichtfallen KF und MF, anders als von Untersuchungen aus den USA berichtet (RYDELL et al. 2010), keine Wanderfalter festgestellt werden konnten, die gelegentlich in höheren Luftströmungen fliegen. Vermutlich haben wir mit den gewählten Beprobungsterminen bzw. -zeiträumen 2018 keine Zeitfenster getroffen, in denen nachtaktive Wanderfalter im Untersuchungsgebiet vorhanden waren. Dies bestätigt auch die Artenliste des mLF, die hier als Referenz für das Untersuchungsjahr herangezogen wird. Auch mit ihm wurden keine Wanderfalter beobachtet.

Die insgesamt beobachtete Zahl von 330 Schmetterlingsarten liegt unter unseren Erwartungen für dieses strukturreiche Gebiet. Mit den neun Erfassungen hätten wir deutlich mehr Schmetterlingsarten erwartet. Allerdings fehlen, durch den späten Start der Untersuchungen ab 15. Mai und auf grund der zeitlichen Anordnung der neun Beprobungen im Jahr, die Gilde der Frühlings-, aber auch die Winter-Arten. Letztere

konnten mit der Beprobung am 9. Oktober von ihrer Phänologie her noch nicht nachgewiesen werden.

Dagegen konnten im Spätsommer bei Sonnenschein am späten Nachmittag bzw. am frühen Abend beim Ausbringen oder Einholen der Fallen mehrfach relativ zahlreich im unteren Mastdrittel die beiden Neozoen Asiatischer Marienkäfer, *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1771) (Coleoptera: Coccinellidae) und Amerikanische Kiefernwanze, *Leptoglossus occidentalis* (HEIDEMANN, 1990) (Heteroptera: Coreidae) beobachtet werden. Sie wurden möglicherweise durch die Wärmeabstrahlung des von der Sonne aufgeheizten WEA-Mastes angelockt, vielleicht auch durch die (helle) Farbe des Anstrichs der Anlage.

Eine thermische Anlockwirkung auf nachtaktive Insekten war im Untersuchungsjahr mit der KF hingegen nicht nachweisbar. Da die beprobte WEA im Untersuchungszeitraum aber nicht nachts betrieben wurde, kann mit dieser Studie keine Aussage über den möglichen Einfluss der Wärmefahne des Generators hinsichtlich der Anlockwirkung auf nachtaktive Insekten gemacht werden. Andererseits lockt in kühleren Nächten nachts die Wärme aus Fenstern von Wohnungen ebenfalls keine Insekten an. Die dort manchmal zu beobachtende Anlockwirkung, wenn nachtaktive Insekten, insbesondere „Motten“ (oft sind das Eulenfalter), um die nächtliche Schreibtischlampe fliegen, basiert eindeutig auf dem emittierten Licht.

Da Getriebe- und Getriebe lose WEA zwei grundsätzlich verschiedene Mechaniken im Inneren der Maschinenkanzel aufweisen, kann dies zu unterschiedlichen thermischen Entwicklungen führen. Ein Vergleich beider Systeme konnte in dieser Studie nicht vorgenommen werden. Die beprobte WEA besitzt ein Getriebe mit aktiver Luftkühlung, die Warmluft wird abgeblasen. Insbesondere konnte keine Aussage über den eventuellen Anlockeffekt der Abwärme (mögliche Akkumulations-Effekte im Lee der Anlage durch Wärmefahne und Verwirbelung) getroffen werden, da die WEA – entgegen ursprünglicher Annahmen – im Untersuchungsjahr nachts nicht betrieben wurde. Nachfolgende Untersuchungen sollten daher solche Einflüsse und Effekte analysieren.

4.3 Gefährdungssituation der nachgewiesenen Schmetterlingsarten

Von den nachgewiesenen Lepidoptera stehen insgesamt 28 Arten auf den Roten Listen Baden-Württembergs (Stand: 2004) bzw. Deutschlands (Stand: 2007-2011), was 8,5 % der nachgewie-

senen Arten entspricht. Von der in Baden-Württemberg als „vom Aussterben bedroht“ geführten *Catephia alchymista* (Weißes Ordensband) haben sich in den letzten Jahren die Einzelfunde vermehrt. Ähnlich verhält es sich mit den als „stark gefährdet“ eingestuften Arten *Catocala promissa* (Kleines Eichenkarmin), *Lithosia quadra* (Stahlmotte) und *Spatalia argentina* (Silberfleck-Zahnspinner), die – möglicherweise aufgrund der Klimaerwärmung – in den letzten Jahren in der Oberrheinebene häufiger anzutreffen sind. Generell besteht die Notwendigkeit einer Aktualisierung der Roten Liste der Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bei anderen Arten hat sich die Situation deutlich verschlechtert.

4.4 WEA als Ursache für das Insektensterben

Haben WEA eine Mitschuld am Insektensterben? Aussagen, die beispielsweise am 15.3.2019 in der Rubrik Landwirtschaft und Umwelt von „Agrarheute“, einer Publikation des Deutschen Landwirtschaftsverlags, gemacht wurden, geben den WEA eine Mitschuld am Insektensterben: Eine Studie der Wissenschaftler des „Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums“ zeige einen Zusammenhang zwischen der Abnahme von Fluginsekten und der Zunahme von Windparks. Mit ihr kämen die Autoren zu dem Ergebnis, dass für einen erheblichen Teil der Dezimierung der Population von Fluginsekten seit 1990 der massive Ausbau von Windparks verantwortlich sei. Politiker haben daraufhin WEA sogar als „Insekten-Killer“ bezeichnet, deren Förderung eingestellt werden müsse (www.agrarheute.com).

Die zitierte Studie des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt (DLR) zu den Wechselwirkungen von Fluginsekten und Windparks (TRIEB et al. 2018) betrachtet auf der Basis von Literaturrecherchen, Annahmen und Hochrechnungen einen potenziellen Zusammenhang zwischen dem Rückgang von fliegenden Insekten und dem Betrieb von Windenergieanlagen. Konkrete Messergebnisse zur tatsächlichen Menge des Insektenschlags an WEA wurden aber nicht erhoben. Die Studie liefert allein eine theoretische Berechnung und stellt die Hypothese auf, dass ein (errechneter) Verlust von 1.200 t Insekten pro Jahr seit mehr als 15 Jahren relevant für die Stabilität von Insektenpopulationen sein könnte (TRIEB et al. 2018: 2 “loss of 1,200 tons per year since more than fifteen years could be relevant for population stability”).

In der Tat erscheint auf den ersten Blick die hochgerechnete Zahl von 1.200 t getöteter Insekten

hoch. Aber schon das Bundesamt für Naturschutz (BfN) wies 2019 in diesem Zusammenhang mit einem Faktenpapier (Titel: Insektenrückgang – potenzieller Einfluss der Windenergienutzung in Deutschland?) darauf hin, dass diese Menge nicht in Beziehung zu gemessenen Individuenzahlen gesetzt wird. Sie steht auch nicht im Verhältnis zum Vermehrungspotenzial vieler Insekten, insbesondere durch Jungfernzeugung (Parthenogenese). Im Übrigen ist auch in Baden-Württemberg ein deutlicher Rückgang der Insekten zu beobachten (z. B. HABEL et al. 2019), obwohl der Ausbau der Windenergie hier relativ spät erfolgte: Ende 2014 gab es noch nicht einmal 400 WEA, was für ein Flächenland wie Baden-Württemberg wenig ist. Inzwischen sind es etwas über 700 Anlagen (RATZEL in litt.).

Viele Nachkommen und hohe Verluste sind Teil des Erfolgsprinzips vieler Insekten. Man bezeichnet jene als sogenannte r-Strategen (MACARTHUR & WILSON 1967). Massenvermehrung durch Parthenogenese ist bei Blattläusen, dem Schulbeispiel für diese Fortpflanzungsstrategie, weit verbreitet. Sie spielen deswegen auch eine große Rolle als Pflanzenschädlinge. Unter den Homoptera machten Blattläuse (Aphidoidea) auch bei unseren Untersuchungen einen nennenswerten Anteil der mit der KF nachgewiesenen Insekten aus.

Während des Sommers nutzen Blattläuse die günstigen Ernährungsbedingungen zur Verkürzung ihrer Generationsdauer. Damit ist ihnen durch eine hohe Zahl sich parthenogenetisch fortpflanzender Generationen eine exponentielle Vermehrung möglich. Zwar ist die Zahl der Nachkommen pro Tier mit nur ca. 80 bedeutend geringer als bei eierlegenden Insekten, die weit über 1.000 Nachkommen erzeugen können. Letztere schaffen aber vergleichsweise wenige Generationen pro Jahr (3 bis maximal 5). Das Vermehrungspotenzial von Blattläusen ist mit einer Generationsdauer von ca. 14 Tagen (oder weniger) und neun Generationen in nur vier Monaten enorm. Folgendes Rechenbeispiel zeigt, dass die Verkürzung der Generationsdauer extrem wirkungsvoll für eine hohe Produktion von Biomasse ist.

Das Vermehrungspotenzial einer einzigen Blattlaus lässt sich nach SEDLAG (1978) auf der Basis folgender Werte abschätzen: eine Blattlaus wiegt 0,1 mg (10.000 = 1g, 10.000.000 = 1kg) und sie kann parthenogenetisch 80 Nachkommen zeugen (Tab. 4). – Es wird darauf Wert gelegt, dass diese Berechnung allein das theoretisch mögliche

Tabelle 4. Vermehrungspotenzial einer Blattlaus unter folgenden Modellannahmen: Eine Blattlaus wiegt 0,1 mg und kann parthenogenetisch 80 Nachkommen zeugen. Um sich die entstehende Masse bei unlimitierter Vermehrung besser vorstellen zu können, ist sie in der letzten Spalte in die Anzahl Ladungen sehr großer Lastkraftwagen (mit 24 t Ladungskapazität) umgerechnet. P = Parentalgeneration, F_n = Filialgeneration.

Generation	Anzahl Nachkommen	Gewicht (t)	Millionen t	Anzahl Lkw (24 t)
P	1			
F ₁	80			
F ₂	6.400			
F ₃	512.000			
F ₄	40.960.000			
F ₅	3.276.800.000	0,3		
F ₆	262.144.000.000	26		1
F ₇	20.971.520.000.000	2.097		80
F ₈	1.677.721.600.000.000	167.772	0,2	6.428
F ₉	134.217.728.000.000.000	13.421.773	13,4	514.244

Vermehrungspotenzial einer Blattlaus illustriert. Was tatsächlich in der Natur möglich ist, wird durch das Nahrungsangebot, intraspezifische Konkurrenz, Prädatoren, Parasiten und weitere, auch abiotischen Faktoren limitiert. Entscheidend für r-Strategen ist jedoch, dass gegebenenfalls vorhandene, freie ökologische Valenzen schnell und maximal ausgenutzt werden können.

Somit könnte eine Blattlaus mit neun Generationen im Laufe eines Sommers bis zu 13,4 Mio. t Nachkommen hervorbringen! Um sich diese riesige Masse besser vorstellen zu können, haben wir sie in der letzten Spalte von Tabelle 4 in die Anzahl Ladungen sehr großer Lastkraftwagen (Lkw, 24-Tonner) umgerechnet ($n = 514.244$, also ca. 0,5 Mio.). Bei rund 3,1 Mio. in Deutschland zugelassenen Lkw (Stand 2019, Annahme: alle Lkw wären 24-Tonner) könnten folglich nicht einmal die Nachkommen von sechs Blattläusen gleichzeitig abtransportiert werden. Dem gegenüber steht ein theoretischer Verlust von 1.200 t pro Jahr, die laut der Modellberechnung von TRIEB et al. (2018) an den deutschen WEA erschlagen werden. Das entspricht weniger als dem 10.000-sten Teil (1/11.185) der potenziellen Nachkommen einer einzigen Blattlaus.

TRIEB et al. (2018: 25 "The study aims at raising awareness about wind power generation being one of the possible causes of insect biomass loss in several nature reserve areas in Germany") zielen darauf ab, „das Bewusstsein dafür zu schärfen, dass Windkraftenerzeugung eine der möglichen Ursachen für den Verlust von Insek-

tenbiomasse in Deutschland ist“. Doch TRIEB et al. (l.c.) gehen von zwei falschen Axiomen aus:

- (1) Sie berücksichtigen nicht das Vermehrungspotenzial von Insekten, siehe das hier gegebene Beispiel Blattlaus.
- (2) Es wird angenommen, dass bei Wind die meisten Insekten in der Luft seien und die WEA genau dann abzuschalten seien.

Genau das Gegenteil von (2) ist aber der Fall, wie unsere Ergebnisse in der vorliegenden Studie zeigen. Dem zweiten Vorschlag steht darüber hinaus das wirtschaftliche Interesse für den Betrieb einer WEA entgegen.

An dieser Stelle soll auf die eingangs zitierte Studie von CORTEN & VELDKAMP (2001) zurückgekommen werden. Der dort beschriebene Leistungsverlust von 25 bis 50 % durch Insektenanhaftungen auf den Rotorblättern kann, wie am Schluss ihrer Arbeit erwähnt wird, auch durch Eis- und Staubanhaftungen verursacht werden. Ursachen größerer Insektenansammlungen im Luftraum werden aber immer regional und temporär beschränkt sein und auf Gradationen einzelner Arten beruhen. Ein Beispiel, wie eine solche Massenvermehrung prinzipiell funktionieren kann, liefert obige Blattlaus-Rechnung. Es sind jedoch viele Insekten, nicht nur sich parthenogenetisch vermehrende, dazu befähigt, sich massiv zu vermehren. Beispielfhaft genannt seien die am Oderhaff (Vorpommern) im Sommer beobachtbaren Chironomiden-Schwärme, die dort vor der Dämmerung in beeindruckenden Mengen auftreten können.

Neben dem Massenaufreten bestimmter Arten spielt für den Leistungsabfall auch die zeitliche Akkumulation der durch Schlag getöteten Insekten an den Rotorflügeln eine Rolle. Bei der regelmäßigen, gesetzlich vorgeschriebenen Prüfung der Rotorblätter, um Risse und Beschädigungen festzustellen, wird der Insektenschlag nicht routinemäßig entfernt. Die einschlägigen Fachfirmen gehen hierzulande nach Reinigung von einer Ertragssteigerung um nur einstelligen Prozentbereich aus (bis 2 %, vgl. HINSCH & WESTERMANN 1996), sodass in unseren Regionen von wesentlich geringeren als den von CORTEN & VELDKAMP (l.c.) beschriebenen Werten auszugehen ist. Aber kann man die hier theoretisch hochgerechnete Masse der Blattläuse mit den theoretischen 1.200 t von TRIEB et al. (2018) in Relation setzen? Ein zweites Beispiel, das die real von einer Fledermaus pro Nacht vertilgte Insektenmenge berücksichtigt, soll deutlicher werden lassen, wie die von TRIEB et al. (l.c.) angegebene Menge zu beurteilen ist.

Eine Fledermaus frisst jede Nacht eine Insektenmenge, die in etwa der Hälfte bis zu einem Drittel ihres Körpergewichts entspricht. Zum Nahrungsspektrum gehören beispielsweise Fliegen (Diptera) verschiedener Familien der Brachycera (die hier nicht alle aufgezählt werden können) und Mücken, Nematocera, wie Schnaken (Tipulidae) oder Zuckmücken (Chironomidae) sowie Schmetterlinge (Lepidoptera), Käfer (Coleoptera), aber auch Spinnen (Arachnida) und Hundertfüßler (Chilopoda). Eine verhältnismäßig häufige und hinsichtlich ihres Nahrungsspektrums gut untersuchte Fledermausart ist das Große Mausohr (*Myotis myotis*). Die Art besitzt ein sehr breites Nahrungsspektrum und wird in dieser Hinsicht als Generalist bezeichnet (KULZER 2003: 375 nach ARLETTAZ 1994, 1996 und GÜTTINGER 1996). Ihr täglicher individueller Nahrungsbedarf liegt nach GEBHARD & HIRSCHI (1985) bei 10-15 g.

Nach KULZER (2003: 360) betrug der Sommerbestand dieser in Baden-Württemberg in fast allen Landesteilen verbreiteten Art 20.384 Tiere in dem südwestdeutschen Flächenland. Gemäß dem von KULZER (2003: 377) veröffentlichten „Terminplan für Wochenstuben“ reicht die Aktivität der Großen Mausohren im Jahresgang von der 2. Märzdekade bis Ende November, also ca. 265 Tage. Multipliziert man den mittleren individuellen Nahrungsbedarf (12,5 g) mit dem Sommerbestand der Art und ihrer Aktivitätszeit, so erhält man für Baden-Württemberg einen saisonalen

Bedarf der zumeist aus Insekten bestehenden Nahrung von rund 67,5 t für ein Jahr.

Nach KULZER & HÄUSSLER (2003: 319) gibt es 24 heimische Arten der Fledertiere im Südwesten Deutschlands, davon fünf Arten nur noch als Einzeltiere. Somit ist, um den Nahrungsbedarf der Fledertiere insgesamt abzuschätzen, ein minimaler Multiplikationsfaktor im Bereich von 15 wohl realistisch. Dies ergibt einen jährlichen Nahrungsbedarf von ca. 1.000 t für Baden-Württemberg. Ohne die höhere Artenzahl für Deutschland anzusetzen, kann man unter der Berücksichtigung, dass Baden-Württemberg ca. ein Zehntel der Landesfläche Deutschlands ausmacht, auf einen hochgerechneten Nahrungsbedarf von ca. 10.000 t Insekten pro Jahr für Deutschland schließen. Hierbei handelt es sich freilich nur um einen sehr groben Näherungswert.

Da Fledertiere aber nur einen winzigen Teil des Nahrungsnetzes insgesamt ausmachen, wird auch mit diesem Beispiel deutlich, dass die jährlich von TRIEB et al. (2018) angenommenen 1.200 t Verlust durch WEA für Deutschland irrelevant für das derzeitige Insektensterben sind, weil diese Menge in der Größenordnung von rund 10 % des wahrscheinlichen Nahrungsbedarfs allein der Fledertiere sogar noch im Bereich der anzunehmenden Ungenauigkeit des Schätzwertes von ca. 10.000 t liegt. Ein Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist daher, dass WEA nicht maßgeblich für das Insektensterben verantwortlich sind. Die Ursachen des Rückgangs der Insekten sind vielmehr in der industriellen Landnutzung zu suchen, eine Zusammenfassung gibt z. B. TRUSCH (2019).

5 Ausblick

Nach dieser ersten Studie zur Anlockwirkung von WEA auf nachtaktive Insekten bleiben Fragen offen, deren Bearbeitung durch weiterführende Untersuchungen erwünscht ist. Zukünftig sollten vergleichbare Erhebungen simultan an mehreren Standorten und unter verschiedenen Standortbedingungen erfolgen, um die Ergebnisse auf eine breitere Datenbasis zu stellen und Vergleiche zu ermöglichen. Damit könnte auch eine Betrachtung von Getriebe- und getriebe-losen WEA erfolgen, die unterschiedliche thermische Emissionen aufweisen dürften.

So bleibt zu klären, ob eine im nächtlichen Betrieb der WEA entstehende Wärmefahne eine Anlockwirkung auf nachtaktive Insekten hat, auch wenn dies aus unserer Sicht eher unwahrscheinlich erscheint, oder ob sie aufgrund der

dabei entstehenden Luftströmungen für Akkumulationseffekte von Insekten im Bereich der WEA-Kanzel verantwortlich sein könnte. Folgeuntersuchungen sollten darüber hinaus über mindestens eine Vegetationsperiode durchgängig erfolgen, um die Aussagekraft deutlich zu verbessern und dadurch die Gefahr von Fehlinterpretationen durch mögliche Einzelereignisse konsequent zu eliminieren. Hierzu kann die Kameratechnik auf der WEA-Kanzel einen wertvollen Beitrag leisten, weil mit ihr eine Fernkontrolle des Sammelgefäßes erfolgen kann und Leerungen nur dann erfolgen müssen, wenn sich die Menge gesammelter Arthropoden sichtbar erhöht hat. Damit wären die Fallenleerungen auf der WEA unter Umständen mit relativ geringem zeitlichem Aufwand durchführbar. Zur Erweiterung des Beprobungsdesigns schlagen wir den Einsatz einer zweiten Falle unterhalb der Kanzel vor, um Akkumulationseffekte durch einen möglichen Sog der Wärmefahne oder auch Hilltopping-Effekte zu erfassen. Der Einsatz von neutralen Klebefallen (nicht Gelbtäfelchen mit potenzieller Anlockwirkung) könnte zusätzliche Erkenntnisse über das Auftreten von Insekten als „Luftplankton“ liefern. Auch sollten zukünftig begleitende Untersuchungen zur Fledermausaktivität erfolgen und eine nachtgenaue Korrelation dieser Ergebnisse mit den durch Fallenfänge ermittelten Abundanz der Insekten ermöglichen.

Dank

An erster Stelle danken wir CHRISTOPHER PATON (LUBW) für die Initiierung dieser Studie sowie für seine Anregungen und die fachliche Diskussion. AXEL HÜBNER und KONSTANTIN NTATSIOS von der Firma QREON GmbH danken wir für ihre Unterstützung bei der Installation der Lichtfalle auf der WEA und ihre Begleitung beim Befahren der Anlage. MICHAEL KUGLSTÄTTER (ICT) danken wir für die Terminkoordination und Begleitungen bei den Fahrten auf die Kanzel sowie das Übermitteln von Temperatur-, Wind- und Betriebsdaten der WEA, ebenso seinen Kollegen LOTHAR HECK und TOBIAS GERBER für ihre Unterstützung beim Befahren der WEA. STEFANIE MACKENSEN (Karlsruhe) danken wir für ihre Unterstützung beim Sortieren und Auszählen der Fallenfänge, ULRICH RATZEL (Karlsruhe) für Angaben zur WEA-Nutzung in Baden-Württemberg und AXEL STEINER für die sprachliche Überarbeitung des Abstracts. Dr. ELSA NICKEL (Bonn), GÜNTER EBERT (Stutensee) Dr. ANDREAS KRÜSS (Bonn) und Dr. JÖRG-UWE MEINEKE (Kippenheim) haben das Manuskript gelesen und wertvolle Hinweise gegeben. Schließlich danken wir den zuständigen Kolleginnen und Kollegen des Regierungspräsidiums

Karlsruhe, Referate 55 und 56, für die erteilte Ausnahmegenehmigung zur Verwendung abtötender Lichtfallen für diese Untersuchung.

Literatur

- ARLETTAZ, R. (1994): Ecology of the Sibling Mouse-eared Bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*): Zoogeography, Niche, Competition and Foraging. – 178 S.; Ph.D.-Thesis Univ. Lausanne; Martigny, Switzerland (Horus Publishers).
- ARLETTAZ, R. (1996): Ernährung und Jagdhabitatwahl beim Großen und Kleinen Mausohr. – Fledermaus-Anzeiger, Extrablatt Nr. 1: 7-9; Zürich.
- BREHM, G. (2017): A new LED lamp for the collection of nocturnal Lepidoptera and a spectral comparison of light-trapping lamps. – *Nota lepidopterologica* **40**(1): 87-108.
- CORTEN, G. & VELDKAMP, H. (2001): Insects can halve wind-turbine power. – *Nature* **412**: 41-42. DOI: 10.1038/35083698
- EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & R. TRUSCH (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – In: EBERT, G. [Hrsg.]: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **10**: 110-136; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- GEBHARD, J. & HIRSCHI, K. (1985): Analyse des Kotes aus einer Wochenstube von *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797) bei Zwingen (Kanton Bern, Schweiz). – Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft Bern, N.F.: **42**: 145-155.
- GÜTTINGER, R. (1996): Jagdbiotope des Großen Mausohrs in der Kulturlandschaft. – Fledermaus-Anzeiger, Extrablatt Nr. 1: 4-5; Zürich.
- HABEL, J. C., TRUSCH, R., SCHMITT, T., OCHSE, M., ULRICH, W. (2019): Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. – *Scientific Reports* **9**: 14921. DOI: 10.1038/s41598-019-51424-1.
- HAENSEL, J. & ITTERMANN, L. (2013-2016): Windkraftanlagen: Haben Massenanhafungen von Insekten an WKA-Masten eine Bedeutung für die Höhe der Verluste von bestimmten Fledermausarten Anregung für weitere Analysen. – *Nyctalus (N.F.)* **18**(3-4): S. 286-291.
- HALLMANN C. A., SORG M., JONGEJANS E., SIEPEL H., HOFLAND N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D., & DE KROON, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – *PLoS ONE* **12**(10): e0185809. DOI: 10.1371/journal.pone.0185809
- HINSCH, C. & WESTERMANN, D. (1996): Rotorblattreinigung – was schafft der Regen, was der Reiniger? – *DEWI Magazin* **9**: 50-55. (<http://www.rotortechnik.at/Downloads/Rotor/Rotorblattreinigung.pdf>)
- HORN, J.W., ARNETT, E.B. & KUNZ, T.H. (2008): Behavioral responses of bats to operating wind turbines. – *The Journal of Wildlife Management* **72**(1): 123-132. DOI: 10.2193/2006-465

- KULZER, E. & HÄUSSLER, U. (2003) Überblick über die einheimischen Fledermäuse. – In BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden Württembergs **1**: 319-333; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- KULZER, E.A. (2003): Großes Mausohr *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797). – In BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden Württembergs **1**: 357-377; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- MACARTHUR, R. H. & WILSON E. O. (1967): The Theory of Island Biogeography. – 203 pp.; Princeton (Princeton University Press, NJ).
- NUSS, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Zünslerfalter (Lepidoptera: Pyraloidea) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 327-370; BfN, Bonn.
- RENNWALD, E., SOBCZYK, T. & HOFMANN, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s.l.) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 243-283; BfN, Bonn.
- RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GREEN, M., RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. (2010): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? – European Journal of Wildlife Research **56**: 823-827.
- SEDLAG, U. (1978): Wunderbare Welt der Insekten. – 216 S.; Leipzig-Jena-Berlin (Urania-Verlag).
- STEINER, A. (1994): Beobachtungsmethoden bei Nachtfaltern. – In EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden Württembergs **3**: 28-50; Stuttgart (Ulmer-Verlag).
- STUDENT [GOSSET, W. S.] (1908): The Probable Error of a Mean. – Biometrika **6**(1): 1-25. DOI: 10.2307/2331554.
- TRIEB, F., GERZ, T. & GEIGER M. (2018): Interference of Flying Insects and Wind Parks (FliWip) – Study Report. – 30 S., Stuttgart, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik, Systemanalyse und Technikbewertung.
- TRUSCH, R. (2019 [2020]): Insektenschwund – Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge. – Entomologie heute **31**: 229-256.
- TRUSCH, R., GELBRECHT, J., SCHMIDT, A., SCHÖNBORN, C.; SCHUMACHER, H., WEGNER, H. & WOLF, W. (2011): Rote Liste der Spanner, Eulenspinner und Sichelflügler (Lepidoptera: Geometridae et Drepanidae) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 287-324; BfN, Bonn.
- WACHLIN, V. & BOLZ, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Eulenfalter, Trägspinner und Graueulchen (Lepidoptera: Noctuoidea) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M.; BALZER, S.; BECKER, N.; GRUTTKE, H.; HAUPT, H.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G.; MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(3): 197-239; BfN, Bonn.

Anhang A**Fotodokumentation der mit den Lichtfallen auf und unter der WEA gefangenen Insekten**

Standort: Pfinztal-Berghausen, Fraunhofer ICT. MF = Lichtfalle am Mastfuß, KF = Lichtfalle auf der Kanzel



Abbildungen 21, 22. Lichtfallenausbeuten vom 15.5.2018 und 24.5.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildungen 23, 24. Lichtfallenausbeuten vom 5.6.2018 und 20.6.2018. 23. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF). 24. Falle auf der WEA-Kanzel (KF) am 20.6.2018.



Abbildungen 25, 26. Lichtfallenausbeuten vom 20.6.2018 und 3.7.2018. 25. Falle am Mastfuß (MF) am 20.6.2018. 26. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildung 27. Lichtfallenausbeute vom 17.7.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildung 28. Lichtfallenausbeute des Beprobungszeitraumes 22.-29.8.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildung 29. Lichtfallenausbau des Beprobungszeitraumes 12.-18.9.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).



Abbildung 30. Lichtfallenausbeute des beprobungszeitraumes. 9.-17.10.2018. Links: Falle auf der WEA-Kanzel (KF), rechts: Falle am Mastfuß (MF).

Anhang B**Artenlisten Schmetterlinge in den Lichtfallen auf KF und unter MF der WEA**

Standort: Pfinztal-Berghausen, Fraunhofer ICT. MF = Lichtfalle am Mastfuß, KF = Lichtfalle auf der Kanzel, indet. = nicht bis zur Art bestimmt

Tabelle 5. 15.5.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 6. 15.5.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	2

Crambidae

<i>Pyrausta despicata</i>	1
---------------------------	---

Erebidae

<i>Spilarctia lutea</i>	1
-------------------------	---

<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
-------------------------------	---

Noctuidae

<i>Charanyca trigrammica</i>	2
------------------------------	---

<i>Axyليا putris</i>	2
----------------------	---

<i>Agrotis exclamationis</i>	1
------------------------------	---

Tabelle 7. 24.5.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 8. 24.5.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	3

Pyralidae

<i>Oncocera semirubella</i>	1
-----------------------------	---

<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
----------------------------	---

Crambidae

<i>Crambus lathoniellus</i>	1
-----------------------------	---

<i>Anania hortulata</i>	1
-------------------------	---

Geometridae

<i>Angerona prunaria</i>	1
--------------------------	---

<i>Lomographa temerata</i>	1
----------------------------	---

<i>Siona lineata</i>	1
----------------------	---

<i>Idaea straminata</i>	1
-------------------------	---

<i>Colostygia pectinataria</i>	1
--------------------------------	---

Fortsetzung Tabelle 8.

Name	Anzahl
------	--------

Notodontidae

<i>Phalera bucephala</i>	1
--------------------------	---

Erebidae

<i>Calliteara pudibunda</i>	1
-----------------------------	---

<i>Eilema sororcula</i>	1
-------------------------	---

<i>Spilosoma lubricipeda</i>	1
------------------------------	---

Noctuidae

<i>Oligia strigilis</i>	1
-------------------------	---

<i>Oligia latruncula/versicolor</i>	1
-------------------------------------	---

<i>Agrotis exclamationis</i>	3
------------------------------	---

Tabelle 9. 5.6.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 10. 5.6.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	2

Adelidae

<i>Nemophora degeerella</i>	1
-----------------------------	---

Gracillariidae

<i>Euspilapteryx auroguttella</i>	2
-----------------------------------	---

Yponomeutidae

<i>Yponomeuta evonymella</i>	2
------------------------------	---

Plutellidae

<i>Plutella xylostella</i>	3
----------------------------	---

Gelechiidae

<i>Recurvaria leucatella</i>	1
------------------------------	---

Tortricidae

<i>Celypha lacunana</i>	1
-------------------------	---

<i>Notocelia uddmanniana</i>	2
------------------------------	---

Pyralidae

<i>Oncocera semirubella</i>	3
-----------------------------	---

<i>Phycita roborella</i>	1
--------------------------	---

<i>Acrobasis marmorea</i>	1
---------------------------	---

<i>Nyctegretis lineana</i>	2
----------------------------	---

<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
----------------------------	---

Crambidae

<i>Scoparia basistrigalis</i>	2
-------------------------------	---

Fortsetzung Tabelle 10.

Name	Anzahl
<i>Eudonia lacustrata</i>	1
Sphingidae	
<i>Deilephila porcellus</i>	1
Geometridae	
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Peribatodes secundaria</i>	1
<i>Alcis repandata</i>	1
<i>Hemistola chrysoprasaria</i>	1
<i>Idaea straminata</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	1
<i>Eupithecia haworthiata</i>	1
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1
Erebidae	
<i>Miltochrista miniata</i>	1
<i>Atolmis rubricollis</i>	9
<i>Eilema depressa</i>	1
<i>Eilema lurideola</i>	3
<i>Laspeyria flexula</i>	2
Noctuidae	
<i>Deltote bankiana</i>	1
<i>Oligia strigilis/atruncula/versicolor</i>	7
<i>Axyليا putris</i>	6
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

Tabelle 11. 20.6.2018, KF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	3
Yponomeutidae	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	6
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	1
Pyralidae	
<i>Endotricha flammealis</i>	1
Crambidae	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	2
Erebidae	
<i>Eilema lurideola</i>	1
Noctuidae	
<i>Noctua fimbriata</i>	1

Tabelle 12. 20.6.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	54
Yponomeutidae	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	13
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	6
Tortricidae	
<i>Hedya salicella</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	3
Pyralidae	
<i>Pyralis farinalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	49
<i>Oncocera semirubella</i>	10
<i>Acrobasis marmorea</i>	1
<i>Nyctegretis lineana</i>	2
<i>Homoeosoma sinuella</i>	2
Crambidae	
<i>Scoparia basistrigalis</i>	7
<i>Eudonia lacustrata</i>	4
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	7
<i>Catoptria permutatellus</i>	5
<i>Catoptria pinella</i>	5
<i>Catoptria falsella</i>	3
<i>Pyrausta despicata</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	3
Geometridae	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Macaria alternata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Alcis repandata</i>	3
<i>Ematurga atomaria</i>	1
<i>Idaea fuscovenosa</i>	2
<i>Idaea aversata</i>	2
<i>Xanthorhoe biriviata</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	3
<i>Chloroclystis v-ata</i>	2
<i>Pasiphila rectangulata</i>	1
Notodontidae	
<i>Phalera bucephala</i>	2

Fortsetzung Tabelle 12.

Name	Anzahl
<i>Ptilodon cucullina</i>	1
Nolidae	
<i>Pseudoips prasinana</i>	2
Erebidae	
<i>Arctornis l-nigrum</i>	1
<i>Atolmis rubricollis</i>	1
<i>Lithosia quadra</i>	4
<i>Eilema depressa</i>	6
<i>Eilema griseola</i>	1
<i>Eilema lurideola</i>	25
<i>Eilema complana</i>	7
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
Noctuidae	
<i>Deltote pygarga</i>	4
<i>Elaphria venustula</i>	2
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	11
<i>Rusina ferruginea</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	1
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	2
<i>Apamea monoglypha</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	4
<i>Agrotis exclamationis</i>	2

Tabelle 13. 3.7.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 14. 3.7.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	135
Yponomeutidae	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	18
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	36
Oecophoridae	
<i>Harpella forcicella</i>	1
Tortricidae	
<i>Pandemis heparana</i>	1

Fortsetzung Tabelle 14.

Name	Anzahl
<i>Cydia splendida</i>	1
Pyralidae	
<i>Synaphe punctalis</i>	3
<i>Endotracha flammealis</i>	33
<i>Oncocera semirubella</i>	1
Crambidae	
<i>Eudonia mercurella</i>	2
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	2
<i>Catoptria pinella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	2
Sphingidae	
<i>Deilephila elpenor</i>	2
Geometridae	
<i>Macaria alternata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Idaea rusticata</i>	1
<i>Idaea fuscovenosa</i>	1
<i>Idaea aversata</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	2
<i>Camptogramma bilineata</i>	1
<i>Eupithecia centaureata</i>	1
Notodontidae	
<i>Ptilodon cucullina</i>	1
<i>Gluphisia crenata</i>	1
Nolidae	
<i>Meganola albula</i>	1
Erebidae	
<i>Lithosia quadra</i>	1
<i>Eilema depressa</i>	2
<i>Eilema griseola</i>	1
<i>Eilema lurideola</i>	2
<i>Eilema complana</i>	4
Noctuidae	
<i>Acronicta megacephala</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	3

Fortsetzung Tabelle 14.

Name	Anzahl
<i>Abrostola tripartita</i>	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i>	1
<i>Amphipyra pyramidea</i>	1
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	1
<i>Noctua janthina</i>	2
<i>Xestia triangulum</i>	2

Tabelle 15. 17.7.2018, KF.

Name	Anzahl
-	0

Tabelle 16. 17.7.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	36
Yponomeutidae	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	1
<i>Yponomeuta plumbella</i>	1
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	3
Elachistidae	
<i>Ethmia quadrillella</i>	1
Limacodidae	
<i>Apoda limacodes</i>	1
Tortricidae	
<i>Celypha striana</i>	2
Pyralidae	
<i>Synaphe punctalis</i>	3
<i>Oncocera semirubella</i>	2
<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
Crambidae	
<i>Eudonia mercurella</i>	2
<i>Catoptria verellus</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
Geometridae	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	1

Fortsetzung Tabelle 16.

Name	Anzahl
<i>Opisthograptis luteolata</i>	1
<i>Lomographa temerata</i>	3
<i>Idaea degeneraria</i>	1
Notodontidae	
<i>Thaumetopoea processionea</i>	6
Erebidae	
<i>Eilema depressa</i>	1
<i>Eilema griseola</i>	2
<i>Eilema complana</i>	1
Noctuidae	
<i>Colocasia coryli</i>	3
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Mesoligia furuncula</i>	1
<i>Axylia putris</i>	8
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

Tabelle 17. 22.8.2018 bis 29.8.2018, KF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	3

Tabelle 18. 22.8.2018 bis 29.8.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	121
Hepialidae	
<i>Triodia sylvina</i>	2
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	23
Oecophoridae	
<i>Carcina quercana</i>	1
Tortricidae	
<i>Cydia pomonella</i>	1
Pyralidae	
<i>Oncocera semirubella</i>	57
Crambidae	
<i>Crambus lathoniellus</i>	1
<i>Agriphila tristella</i>	1
<i>Agriphila inquinatella</i>	13
<i>Agriphila selasella</i>	1

Fortsetzung Tabelle 18.

Name	Anzahl
<i>Agriphila geniculea</i>	6
<i>Evergestis forficalis</i>	1
<i>Pyrausta despicata</i>	12
<i>Pyrausta aurata</i>	8
<i>Pyrausta purpuralis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	5
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<i>Nomophila noctuella</i>	1
Drepanidae	
<i>Watsonalla binaria</i>	2
Geometridae	
<i>Macaria alternata</i>	1
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Cabera exanthemata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	1
<i>Hylaea fasciaria</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	2
<i>Camptogramma bilineata</i>	5
<i>Colostygia pectinataria</i>	2
<i>Eupithecia icterata</i>	1
<i>Aplocera plagiata</i>	2
Erebidae	
<i>Eilema depressa</i>	1
Noctuidae	
<i>Macdunnoughia confusa</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Hoplodrina ambigua</i>	3
<i>Thalpophila matura</i>	6
<i>Cosmia trapezina</i>	1
<i>Agrochola litura</i>	1
<i>Mesoligia furuncula</i>	5
<i>Luperina testacea</i>	44
<i>Hadena perplexa</i>	2
<i>Mythimna l-album</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	2
<i>Noctua janthina/janthe</i>	6
<i>Xestia c-nigrum</i>	61
<i>Xestia stigmatica</i>	2
<i>Xestia xanthographa</i>	15

Fortsetzung Tabelle 18.

Name	Anzahl
<i>Agrotis bigramma</i>	1
<i>Agrotis puta</i>	3
Tabelle 19. 12.9.2018 bis 18.9.2018, KF.	
Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	0
Pyralidae	
<i>Dioryctria abietella</i>	1
Noctuidae	
<i>Sunira circellaris</i>	2
<i>Mythimna albipuncta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	3

Tabelle 20. 12.9.2018 bis 18.9.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	170
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	6
Ypsolophidae	
<i>Ypsolopha parenthesella</i>	10
Oecophoridae	
<i>Carcina quercana</i>	1
Elachistidae	
<i>Ethmia bipunctella</i>	1
Tortricidae	
<i>Archips podana</i>	1
Pyralidae	
<i>Oncocera semirubella</i>	2
<i>Dioryctria abietella</i>	1
Crambidae	
<i>Agriphila inquinatella</i>	2
<i>Agriphila geniculea</i>	7
<i>Pyrausta despicata</i>	10
<i>Pyrausta purpuralis</i>	1
Drepanidae	
<i>Cymatophorina diluta</i>	3
<i>Watsonalla cultraria</i>	1
Geometridae	
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	3
<i>Campaea margaritaria</i>	1

Fortsetzung Tabelle 20.

Name	Anzahl
<i>Timandra comae</i>	2
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	2
<i>Camptogramma bilineata</i>	3
<i>Eupithecia icterata</i>	1
<i>Aplocera efformata</i>	1
Erebidae	
<i>Lithosia quadra</i>	4
<i>Eilema depressa</i>	8
<i>Paracolax tristalis</i>	11
Noctuidae	
<i>Calophasia lunula</i>	1
<i>Amphipyra pyramidea</i>	1
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	1
<i>Cirrhia icteritia</i>	1
<i>Sunira circellaris</i>	4
<i>Agrochola litura</i>	3
<i>Eupsilia transversa</i>	4
<i>Conistra vaccinii</i>	32
<i>Mniotype satura</i>	5
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	1
<i>Luperina testacea</i>	3
<i>Hadena bicruris</i>	1
<i>Mythimna albipuncta</i>	6
<i>Mythimna l-album</i>	2
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	6
<i>Noctua comes</i>	11
<i>Noctua janthina</i>	1
<i>Noctua janthe</i>	5
<i>Eugnorisma glareosa</i>	2
<i>Xestia c-nigrum</i>	2
<i>Xestia xanthographa</i>	33
Tabelle 21. 9.10.2018 bis 17.10.2018, KF.	
Name	Anzahl
-	0
Noctuidae	
<i>Agrochola lychnidis</i>	2
<i>Noctua pronuba</i>	1

Tabelle 22. 9.10.2018 bis 17.10.2018, MF.

Name	Anzahl
Microlepidoptera indet.	1
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	2
Ypsolophidae	
<i>Ypsolopha parenthesesella</i>	1
Pyralidae	
<i>Endotricha flammealis</i>	5
Crambidae	
<i>Nomophila noctuella</i>	1
Geometridae	
<i>Crocallis tusciaria</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	1
<i>Thera obeliscata</i>	2
Erebidae	
<i>Eilema depressa</i>	10
Noctuidae	
<i>Hoplodrina ambigua</i>	1
<i>Tiliacea aurago</i>	2
<i>Cirrhia icteritia</i>	1
<i>Agrochola lychnidis</i>	10
<i>Sunira circellaris</i>	26
<i>Agrochola lota</i>	1
<i>Agrochola macilentata</i>	151
<i>Agrochola litura</i>	25
<i>Eupsilia transversa</i>	14
<i>Conistra vaccinii</i>	86
<i>Conistra erythrocephala</i>	8
<i>Aporophyla lueneburgensis</i>	1
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	5
<i>Ammoconia caecimacula</i>	5
<i>Mythimna albipuncta</i>	5
<i>Noctua pronuba</i>	14
<i>Noctua comes</i>	7
<i>Eugnorisma glareosa</i>	1
<i>Agrotis ipsilon</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

Anhang C
Artenlisten Schmetterlinge manueller Lichtfang
(mLF) am Silzberg-Westhang

Standort: Grötzingen bei Karlsruhe, Anzahl pro Art geschätzt (vgl. Kap. 2.1)

Tabelle 23. MLF 15.5.2018 (21:30-00:30 Uhr).

Name	Anzahl
Elachistidae	
<i>Agonopterix arenella</i>	1
Tortricidae	
<i>Notocelia cynosbatella</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	1
<i>Cydia splendana</i>	1
Pyralidae	
<i>Dioryctria sylvestrella</i>	1
<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
Crambidae	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Crambus lathoniellus</i>	1
<i>Anania coronata</i>	1
<i>Anania hortulata</i>	1
Lasiocampidae	
<i>Dendrolimus pini</i>	2
Sphingidae	
<i>Sphinx pinastri</i>	2
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Habrosyne pyritoides</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
Lasiocampidae	
<i>Dendrolimus pini</i>	2
Sphingidae	
<i>Sphinx pinastri</i>	2
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Habrosyne pyritoides</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
Geometridae	
<i>Lomaspilis marginata</i>	1
<i>Ligdia adustata</i>	1
<i>Macaria notata</i>	1
<i>Biston betularia</i>	1

Fortsetzung Tabelle 23.

Name	Anzahl
<i>Hypomecis punctinalis</i>	8
<i>Parectropis similaria</i>	1
<i>Lomographa bimaculata</i>	5
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	3
<i>Siona lineata</i>	5
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Scopula floslactata</i>	3
<i>Idaea aversata</i>	1
<i>Xanthorhoe designata</i>	2
<i>Ecliptopera silaceata</i>	3
<i>Dysstroma truncata</i>	1
<i>Thera obeliscata</i>	2
<i>Thera variata/britannica</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	4
<i>Horisme tersata</i>	1
<i>Eupithecia tantillaria</i>	2
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1
<i>Pasiphila rectangularata</i>	3
<i>Asthena albulata</i>	3
Notodontidae	
<i>Notodonta dromedarius</i>	1
<i>Drymonia dodonaea</i>	2
<i>Drymonia obliterata</i>	4
<i>Spatalia argentina</i>	1
Erebidae	
<i>Calliteara pudibunda</i>	45
<i>Eilema sororcula</i>	14
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	7
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
<i>Herminia grisealis</i>	1
<i>Catephia alchymista</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	3
Nolidae	
<i>Nycteola revayana</i>	1
Noctuidae	
<i>Colocasia coryli</i>	6
<i>Moma alpium</i>	4

Fortsetzung Tabelle 23.

Name	Anzahl
<i>Acronicta psi</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	6
<i>Abrostola tripartita</i>	1
<i>Dypterygia scabriuscula</i>	1
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Oligia strigilis</i>	1
<i>Oligia latruncula/versicolor</i>	2
<i>Lacanobia w-latinum</i>	1
<i>Axyليا putris</i>	3
<i>Ochropleura plecta</i>	2

Tabelle 24. MLF 24.5.2018 (22:00-00:45 Uhr).

Name	Anzahl
Tortricidae	
<i>Tortrix viridana</i>	1
Pyralidae	
<i>Aphomia sociella</i>	1
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Dioryctria sylvestrella</i>	1
<i>Homoeosoma sinuella</i>	1
Crambidae	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Crambus lathoniellus</i>	1
<i>Evergestis limbata</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<i>Anania hortulata</i>	1
<i>Agrotera nemoralis</i>	1
Lasiocampidae	
<i>Dendrolimus pini</i>	1
Sphingidae	
<i>Mimas tiliae</i>	2
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Habrosyne pyritoides</i>	4
<i>Tethea or</i>	1
<i>Ochropacha duplaris</i>	2
Geometridae	
<i>Macaria liturata</i>	1

Fortsetzung Tabelle 24.

Name	Anzahl
<i>Plagodis dolabraria</i>	1
<i>Opisthograptis luteolata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Hypomecis punctinalis</i>	2
<i>Parectropis similaria</i>	2
<i>Lomographa bimaculata</i>	3
<i>Lomographa temerata</i>	4
<i>Campaea margaritaria</i>	4
<i>Comibaena bajularia</i>	1
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Idaea straminata</i>	2
<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	2
<i>Cosmorhoe ocellata</i>	3
<i>Dysstroma truncata</i>	2
<i>Thera variata/britannica</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	3
<i>Horisme tersata</i>	2
<i>Philereme vetulata</i>	3
<i>Pasiphila rectangulata</i>	5
<i>Pasiphila debiliata</i>	2
<i>Euchoeca nebulata</i>	1
<i>Asthena albulata</i>	3
Notodontidae	
<i>Drymonia oblitterata</i>	8
<i>Phalera bucephala</i>	2
<i>Stauropus fagi</i>	1
Erebidae	
<i>Rivula sericealis</i>	3
<i>Hypena proboscidalis</i>	3
<i>Calliteara pudibunda</i>	2
<i>Eilema sororcula</i>	15
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	12
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
<i>Herminia grisealis</i>	2
<i>Dysgonia algira</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	2

Fortsetzung Tabelle 24.

Name	Anzahl
Noctuidae	
<i>Moma alpium</i>	8
<i>Craniophora ligustri</i>	3
<i>Deltote pygarga</i>	2
<i>Elaphria venustula</i>	3
<i>Charanyca trigrammica</i>	1
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Oligia strigilis</i>	3
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	18
<i>Mythimna albipuncta</i>	1
<i>Mythimna pallens</i>	2
<i>Axylia putris</i>	2
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	2
<i>Agrotis exclamationis</i>	5

Tabelle 25. MLF 5.6.2018 (22:00-00:45 Uhr).

Name	Anzahl
Adelidae	
<i>Nemophora degeerella</i>	1
Yponomeutidae	
<i>Yponomeuta evonymella</i>	3
Ypsolophidae	
<i>Ypsolopha sequella</i>	1
Oecophoridae	
<i>Oecophora bractella</i>	1
Tortricidae	
<i>Archips podana</i>	1
<i>Hedya salicella</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	1
Limacodidae	
<i>Apoda limacodes</i>	1
Cossidae	
<i>Cossus cossus</i>	1
<i>Zeuzera pyrina</i>	2
Pyralidae	
<i>Aphomia sociella</i>	1

Fortsetzung Tabelle 25.

Name	Anzahl
<i>Hypsopygia costalis</i>	2
<i>Hypsopygia glaucinalis</i>	1
<i>Oncocera semirubella</i>	1
<i>Euzophera pinguis</i>	1
Crambidae	
<i>Scoparia basistrigalis</i>	2
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Anania hortulata</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	8
<i>Cydalima perspectalis</i>	5
Lasiocampidae	
<i>Dendrolimus pini</i>	1
Sphingidae	
<i>Deilephila porcellus</i>	1
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	1
<i>Habrosyne pyritoides</i>	1
Geometridae	
<i>Lomaspidis marginata</i>	1
<i>Macaria wauaria</i>	1
<i>Cepphis advenaria</i>	1
<i>Opisthograptis luteolata</i>	1
<i>Biston betularia</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Selidosema brunnearia</i>	1
<i>Hypomecis punctinalis</i>	3
<i>Ectropis crepuscularia</i>	1
<i>Parectropis similaria</i>	3
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	4
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Idaea biselata</i>	1
<i>Idaea aversata</i>	2
<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	2
<i>Xanthorhoe ferrugata</i>	1
<i>Eulithis prunata</i>	1
<i>Gandaritis pyraliata</i>	1
<i>Ecliptopera silaceata</i>	3

Fortsetzung Tabelle 25.

Name	Anzahl
<i>Dysstroma truncata</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	4
<i>Horisme tersata/radicaria</i>	1
<i>Philereme vetulata</i>	1
<i>Eupithecia plumbeolata</i>	2
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1
<i>Pasiphila rectangulata</i>	3
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	1
Notodontidae	
<i>Cerura erminea</i>	2
<i>Notodonta dromedarius</i>	2
<i>Drymonia obliterata</i>	6
<i>Ptilodon cucullina</i>	2
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<i>Spatalia argentina</i>	2
Erebidae	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Mitochrista miniata</i>	6
<i>Atolmis rubricollis</i>	8
<i>Eilema depressa</i>	5
<i>Eilema lurideola</i>	4
<i>Eilema sororcula</i>	3
<i>Spilarctia lutea</i>	1
<i>Spilosoma lubricipeda</i>	1
<i>Callimorpha dominula</i>	3
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	1
<i>Herminia grisealis</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	2
Nolidae	
<i>Nycteola revayana</i>	1
<i>Pseudoips prasinana</i>	1
Noctuidae	
<i>Deltote pygarga</i>	3
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	15
<i>Melanchra persicariae</i>	1
<i>Mythimna albipuncta</i>	1
<i>Mythimna l-album</i>	1
<i>Axylia putris</i>	2

Fortsetzung Tabelle 25.

Name	Anzahl
<i>Diarsia brunnea</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Noctua fimbriata</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	1
<i>Agrotis segetum</i>	1

Tabelle 26. MLF 20.6.2018 (22:30-00:30 Uhr).

Name	Anzahl
Tortricidae	
<i>Epinotia festivana</i>	1
<i>Lepteucosma huebneriana</i>	1
<i>Notocelia uddmanniana</i>	1
<i>Cydia splendana</i>	1
Cossidae	
<i>Cossus cossus</i>	1
<i>Zeuzera pyrina</i>	1
Pyralidae	
<i>Aphomia sociella</i>	2
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	15
<i>Oncocera semirubella</i>	6
<i>Phycita roborella</i>	5
<i>Acrobasis repandana</i>	1
Crambidae	
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	5
<i>Catoptria pinella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	2
<i>Evergestis limbata</i>	1
<i>Ostrinia nubilalis</i>	10
<i>Anania hortulata</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	30
<i>Cydalima perspectalis</i>	4
<i>Dolicharthria punctalis</i>	8
Sphingidae	
<i>Mimas tiliae</i>	1
<i>Deilephila elpenor</i>	2
Drepanidae	
<i>Habrosyne pyritoides</i>	1

Fortsetzung Tabelle 26.

Name	Anzahl
<i>Watsonalla binaria</i>	3
<i>Watsonalla cultraria</i>	2
<i>Drepana falcataria</i>	1
Geometridae	
<i>Ligdia adustata</i>	2
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	3
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	4
<i>Alcis repandata</i>	3
<i>Hypomecis punctinalis</i>	1
<i>Ascotis selenaria</i>	1
<i>Parectropis similaria</i>	3
<i>Lomographa temerata</i>	2
<i>Hemithea aestivaria</i>	1
<i>Timandra comae</i>	1
<i>Scopula nigropunctata</i>	1
<i>Idaea biselata</i>	1
<i>Idaea aversata</i>	3
<i>Xanthorhoe biriviata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	3
<i>Epirrhoe alternata</i>	4
<i>Melanthia procellata</i>	2
<i>Eupithecia tenuiata</i>	1
<i>Eupithecia haworthiata</i>	1
<i>Chloroclystis v-ata</i>	2
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	2
<i>Minoa murinata</i>	1
Notodontidae	
<i>Gluphisia crenata</i>	2
Erebidae	
<i>Hypena proboscidalis</i>	2
<i>Arctornis l-nigrum</i>	3
<i>Mitochrista miniata</i>	5
<i>Lithosia quadra</i>	5
<i>Eilema lurideola</i>	35
<i>Eilema complana</i>	7
<i>Callimorpha dominula</i>	2
<i>Paracolax tristalis</i>	3
<i>Catocala promissa</i>	1

Fortsetzung Tabelle 26.

Name	Anzahl
<i>Catocala fulminea</i>	2
<i>Dysgonia algira</i>	3
<i>Laspeyria flexula</i>	1
Nolidae	
<i>Nycteola revayana</i>	2
Noctuidae	
<i>Aedia funesta</i>	1
<i>Diachrysia chrysis/tutti</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Deltote pygarga</i>	2
<i>Amphipyra berbera</i>	1
<i>Caradrina kadenii</i>	1
<i>Hoplodrina octogenaria</i>	2
<i>Hoplodrina blanda</i>	4
<i>Polyphaenis sericata</i>	3
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Callopietria juvenina</i>	2
<i>Cosmia affinis</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	3
<i>Apamea scolopacina</i>	1
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	3
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	3
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Noctua comes</i>	4
<i>Noctua janthina/janthe</i>	8
<i>Xestia c-nigrum</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	3

Tabelle 27. MLF 3.7.2018 (22:30-01:00 Uhr).

Name	Anzahl
Plutellidae	
<i>Plutella xylostella</i>	1
Oecophoridae	
<i>Harpella forcicella</i>	1
<i>Carcina quercana</i>	1
Tortricidae	
<i>Ditula angustiorana</i>	1
<i>Eudemis profundana</i>	1

Fortsetzung Tabelle 27.

Name	Anzahl
<i>Cydia pomonella</i>	1
Limacodidae	
<i>Apoda limacodes</i>	1
Pyralidae	
<i>Synapse punctalis</i>	10
<i>Endotricha flammealis</i>	15
<i>Oncocera semirubella</i>	2
<i>Phycita roborella</i>	2
Crambidae	
<i>Eudonia lacustrata</i>	1
<i>Eudonia mercurella</i>	1
<i>Chrysoteuchia culmella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	1
<i>Catoptria verellus</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	1
<i>Anania lancealis</i>	1
<i>Anania coronata</i>	1
<i>Ostrinia nubilalis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	11
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<i>Dolicharthria punctalis</i>	1
Lasiocampidae	
<i>Euthrix potatoria</i>	1
Sphingidae	
<i>Sphinx pinastri</i>	5
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
<i>Watsonalla binaria</i>	1
<i>Watsonalla cultraria</i>	1
<i>Drepana falcataria</i>	2
Geometridae	
<i>Macaria notata</i>	1
<i>Macaria alternata</i>	2
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	4
<i>Plagodis dolabraria</i>	2
<i>Selenia lunularia</i>	2
<i>Selenia tetralunaria</i>	1

Fortsetzung Tabelle 27.

Name	Anzahl
<i>Biston betularia</i>	1
<i>Peribatodes secundaria</i>	1
<i>Alcis repandata</i>	1
<i>Hypomecis punctinalis</i>	1
<i>Lomographa temerata</i>	20
<i>Hemistola chrysoprasaria</i>	2
<i>Cyclophora annularia</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	2
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Idaea rusticata</i>	2
<i>Idaea biselata</i>	2
<i>Idaea aversata</i>	2
<i>Scotopteryx bipunctaria</i>	1
<i>Xanthorhoe quadrifasiata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	3
<i>Mesoleuca albicillata</i>	1
<i>Melanthia procellata</i>	1
<i>Eupithecia inturbata</i>	1
<i>Eupithecia centaureata</i>	1
Notodontidae	
<i>Notodonta ziczac</i>	1
<i>Drymonia obliterata</i>	14
<i>Ptilodon cucullina</i>	2
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<i>Spatalia argentina</i>	1
Erebidae	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Hypena proboscidalis</i>	1
<i>Lymantria dispar</i>	1
<i>Arctornis l-nigrum</i>	1
<i>Mittochrista miniata</i>	5
<i>Atolmis rubricollis</i>	1
<i>Lithosia quadra</i>	1
<i>Eilema depressa</i>	4
<i>Eilema griseola</i>	4
<i>Eilema complana</i>	2
<i>Paracolax tristalis</i>	1
<i>Catocala promissa</i>	1

Fortsetzung Tabelle 27.

Name	Anzahl
<i>Laspeyria flexula</i>	2
Nolidae	
<i>Meganola albula</i>	1
<i>Pseudoips prasinana</i>	4
Noctuidae	
<i>Acronicta alni</i>	2
<i>Acronicta megacephala</i>	3
<i>Acronicta rumicis</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	4
<i>Cryphia algae</i>	1
<i>Diachrysia chrysitis/tutti</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	9
<i>Acontia trabealis</i>	2
<i>Deltote pygarga</i>	2
<i>Amphipyra pyramidea/berbera</i>	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i>	1
<i>Trisateles emortualis</i>	1
<i>Elaphria venustula</i>	1
<i>Hoplodrina blanda</i>	2
<i>Rusina ferruginea</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	7
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Phlogophora meticulosa</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	17
<i>Apamea scolopacina</i>	2
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	2
<i>Axylia putris</i>	1
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	1
<i>Noctua janthina/janthe</i>	4
<i>Xestia triangulum</i>	1

Tabelle 28. MLF 17.7.2018 (22:15-01:30 Uhr).

Name	Anzahl
Oecophoridae	
<i>Harpella forcicella</i>	1
Tortricidae	
<i>Agapeta zoegana</i>	1

Fortsetzung Tabelle 28.

Name	Anzahl
<i>Epiblema foenella</i>	1
<i>Cydia pomonella</i>	1
Limacodidae	
<i>Apoda limacodes</i>	1
Pyralidae	
<i>Synaphe punctalis</i>	1
<i>Hypsopygia glaucinalis</i>	1
<i>Phycita roborella</i>	3
<i>Nephopterix angustella</i>	1
<i>Euzophera pinguis</i>	3
Crambidae	
<i>Eudonia mercurella</i>	4
<i>Agriphila straminella</i>	1
<i>Catoptria pinella</i>	1
<i>Catoptria falsella</i>	2
<i>Pyrausta aurata</i>	1
<i>Anania crocealis</i>	1
<i>Patania ruralis</i>	1
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
<i>Dolicharthria punctalis</i>	1
Lasiocampidae	
<i>Euthrix potatoria</i>	1
Sphingidae	
<i>Sphinx pinastri</i>	2
<i>Deilephila elpenor</i>	2
<i>Deilephila porcellus</i>	1
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	1
Geometridae	
<i>Lomaspilis marginata</i>	2
<i>Ligdia adustata</i>	1
<i>Macaria notata</i>	1
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Chiasmia clathrata</i>	1
<i>Plagodis dolabraria</i>	9
<i>Opisthograptis luteolata</i>	1
<i>Biston betularia</i>	3
<i>Peribatodes secundaria</i>	1
<i>Hypomecis punctinalis</i>	1

Fortsetzung Tabelle 28.

Name	Anzahl
<i>Lomographa temerata</i>	7
<i>Cyclophora linearia</i>	1
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Idaea rusticata</i>	1
<i>Idaea biselata</i>	1
<i>Scotopteryx chenopodiata</i>	1
<i>Xanthorhoe ferrugata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	2
<i>Epirrhoe alternata</i>	5
<i>Mesoleuca albicillata</i>	2
<i>Ecliptopera capitata</i>	1
<i>Horisme vitalbata</i>	1
<i>Horisme tersata</i>	3
<i>Perizoma alchemillata</i>	1
<i>Eupithecia linariata</i>	1
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	1
Notodontidae	
<i>Thaumetopoea processionea</i>	21
<i>Drymonia obliterata</i>	10
<i>Drymonia querna</i>	1
<i>Ptilodon cucullina</i>	1
<i>Gluphisia crenata</i>	1
<i>Spatalia argentina</i>	5
Erebidae	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Lymantria dispar</i>	16
<i>Mitochondria miniata</i>	2
<i>Eilema depressa</i>	2
<i>Eilema lurideola</i>	2
<i>Eilema complana</i>	7
<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	3
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	7
<i>Dysgonia algira</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	1
Nolidae	
<i>Pseudoips prasinana</i>	7
Noctuidae	
<i>Panthea coenobita</i>	2

Fortsetzung Tabelle 28.

Name	Anzahl
<i>Acronicta rumicis</i>	5
<i>Craniophora ligustri</i>	18
<i>Cryphia algae</i>	2
<i>Diachrysia chrysitis/tutti</i>	1
<i>Autographa gamma</i>	1
<i>Abrostola triplasia</i>	1
<i>Deltote pygarga</i>	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i>	1
<i>Polyphaenis sericata</i>	4
<i>Actinotia polyodon</i>	1
<i>Cosmia trapezina</i>	5
<i>Mesoligia furuncula</i>	2
<i>Amphipoea oculatea</i>	1
<i>Mythimna ferrago</i>	1
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua janthina/janthe</i>	3
<i>Agrotis segetum</i>	1

Tabelle 29. MLF 22.8.2018 (21:15-22:30 Uhr).

Name	Anzahl
Hepialidae	
<i>Triodia sylvina</i>	1
Oecophoridae	
<i>Carcina quercana</i>	1
Tortricidae	
<i>Cydia pomonella</i>	1
Pyralidae	
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	2
<i>Oncocera semirubella</i>	50
Crambidae	
<i>Pyrausta aurata</i>	3
<i>Anania crocealis</i>	2
<i>Patania ruralis</i>	3
<i>Cydalima perspectalis</i>	2
Drepanidae	
<i>Thyatira batis</i>	2
<i>Tethea or</i>	1
<i>Watsonalla binaria</i>	1

Fortsetzung Tabelle 29.

Name	Anzahl
<i>Watsonalla cultraria</i>	2
<i>Drepana falcataria</i>	2
Geometridae	
<i>Ligdia adustata</i>	2
<i>Macaria alternata</i>	1
<i>Macaria liturata</i>	1
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	2
<i>Campaea margaritaria</i>	3
<i>Hylaea fasciaria</i>	1
<i>Cyclophora linearia</i>	2
<i>Timandra comae</i>	2
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Catarhoe cuculata</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	2
<i>Camptogramma bilineata</i>	2
<i>Mesoleuca albicillata</i>	1
<i>Eupithecia icterata</i>	2
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Aplocera plagiata</i>	1
Notodontidae	
<i>Drymonia oblitterata</i>	6
<i>Ptilodon cucullina</i>	2
Erebidae	
<i>Hypena proboscidalis</i>	2
<i>Dysgonia algira</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	1
Noctuidae	
<i>Acronicta megacephala</i>	1
<i>Acronicta rumicis</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Cryphia algae</i>	1
<i>Acontia trabealis</i>	1
<i>Amphipyra pyramidea</i>	5
<i>Helicoverpa armigera</i>	1
<i>Hoplodrina ambigua</i>	2
<i>Thalophila matura</i>	3
<i>Trachea atriplicis</i>	1
<i>Euplexia lucipara</i>	1
<i>Cosmia affinis</i>	2

Fortsetzung Tabelle 29.

Name	Anzahl
<i>Cosmia trapezina</i>	1
<i>Atethmia centrargo</i>	3
<i>Conistra vaccinii</i>	1
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	4
<i>Mesoligia furuncula</i>	1
<i>Axylia putris</i>	1
<i>Noctua janthina/janthe</i>	2
<i>Epilecta linogrisea</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	4
<i>Xestia baja</i>	1
<i>Xestia xanthographa</i>	1
<i>Agrotis puta</i>	1
<i>Agrotis ipsilon</i>	1
<i>Agrotis exclamationis</i>	1

Tabelle 30. MLF 12.9.2018 (20:30-23:00 Uhr).

Name	Anzahl
Pyralidae	
<i>Hypsopygia costalis</i>	1
<i>Hypsopygia glaucinalis</i>	1
<i>Endotricha flammealis</i>	3
<i>Oncocera semirubella</i>	3
Crambidae	
<i>Pyrausta despicata</i>	1
<i>Pyrausta aurata</i>	2
<i>Patania ruralis</i>	2
<i>Cydalima perspectalis</i>	1
Drepanidae	
<i>Habrosyne pyritoides</i>	1
<i>Watsonalla binaria</i>	1
<i>Watsonalla cultraria</i>	1
<i>Cilix glaucata</i>	1
Geometridae	
<i>Macaria liturata</i>	2
<i>Peribatodes rhomboidaria</i>	4
<i>Lomographa temerata</i>	1
<i>Campaea margaritaria</i>	1
<i>Scopula ornata</i>	1
<i>Epirrhoe alternata</i>	2

Fortsetzung Tabelle 30.

Name	Anzahl
<i>Camptogramma bilineata</i>	5
<i>Chloroclysta siterata</i>	1
<i>Colostygia pectinataria</i>	1
<i>Eupithecia icterata</i>	2
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Nothocasis sertata</i>	1
Erebidae	
<i>Rivula sericealis</i>	1
<i>Hypena proboscidalis</i>	2
<i>Lithosia quadra</i>	3
<i>Eilema depressa</i>	3
<i>Catocala sponsa</i>	1
<i>Laspeyria flexula</i>	2
Noctuidae	
<i>Acronicta auricoma</i>	1
<i>Acronicta rumicis</i>	1
<i>Craniophora ligustri</i>	1
<i>Cryphia algae</i>	1
<i>Amphipyra pyramidea</i>	1
<i>Auchmis detersa</i>	1
<i>Cosmia affinis</i>	3
<i>Atethmia centrago</i>	3
<i>Tiliacea citrigo</i>	3
<i>Sunira circellaris</i>	3
<i>Conistra vaccinii</i>	1
<i>Lacanobia oleracea</i>	1
<i>Mythimna albipuncta</i>	2
<i>Ochropleura plecta</i>	1
<i>Noctua pronuba</i>	8
<i>Noctua fimbriata</i>	1
<i>Noctua interjecta</i>	1
<i>Xestia c-nigrum</i>	1
<i>Xestia xanthographa</i>	6
<i>Noctua janthina/janthe</i>	4
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	1

Tabelle 31. MLF 9.10.2018 (19:30-21:30 Uhr).

Name	Anzahl
Pyralidae	
<i>Endotricha flammealis</i>	6
Crambidae	
<i>Patania ruralis</i>	1
Geometridae	
<i>Chloroclysta siterata</i>	1
<i>Dysstroma truncata</i>	1
<i>Pennithera firmata</i>	1
<i>Thera variata/britannica</i>	1
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i>	1
<i>Nothocasis sertata</i>	3
Arctiidae	
<i>Lithosia quadra</i>	1
<i>Eilema depressa</i>	3
Noctuidae	
<i>Autographa gamma</i>	1
<i>Amphipyra pyramidea</i>	1
<i>Tiliacea aurago</i>	3
<i>Sunira circellaris</i>	1
<i>Agrochola macilenta</i>	1
<i>Eupsilia transversa</i>	4
<i>Conistra vaccinii</i>	5
<i>Conistra rubiginosa</i>	1
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	2
<i>Ammoconia caecimacula</i>	1
<i>Mniotype satura</i>	3
<i>Noctua pronuba</i>	4
<i>Noctua comes</i>	1

Anhang D**Gesamtartenliste mit Individuenzahlen und Rote-Liste-Status der im Zuge des Projektes erfassten Schmetterlinge (Lepidoptera)**

Tabelle 32. Abkürzungen: mLF = manueller Lichtfang, KF = Falle auf der WEA-Kanzel, MF = Falle am Mastfuß. Rote Listen: D2011 = Rote Listen der Bundesrepublik Deutschland (2011), BW05 = Rote Liste Baden-Württembergs (2005); Kategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R (als ergänzender Zusatz) = Art mit reliktärem Vorkommen bzw. isolierter Vorposten, V = Vorwarnliste, U = Status ungeklärt, nb = nicht bearbeitet, - = nicht in den Roten Listen bearbeitet. Arten ohne Punkt wurden in den Roten Listen noch nicht berücksichtigt. FFH-Arten wurden keine nachgewiesen. Beobachtungstätigkeit 15.5.2018 bis 17.10.2018.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
Hepialidae						
<i>Triodia sylvina</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	1	.	2
Adelidae						
<i>Nemophora degeerella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	1
Tineidae						
<i>Tinea semifulvella</i> HAWORTH, 1828	-	-	-	1	.	.
Gracillariidae						
<i>Euspilapteryx auroguttella</i> STEPHENS, 1835	-	-	-	.	.	2
Yponomeutidae						
<i>Yponomeuta evonymella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	6	34
<i>Yponomeuta plumbella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	1
Plutellidae						
<i>Plutella xylostella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	2	79
Ypsolophinae						
<i>Ypsolopha parenthesella</i> (LINNAEUS, 1761)	-	-	-	.	.	11
<i>Ypsolopha sequella</i> (CLERCK, 1759)	-	-	-	1	.	.
Oecophoridae						
<i>Oecophora bractella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Harpella forficella</i> (SCOPOLI, 1763)	-	-	-	2	.	1
Peleodidae						
<i>Carcina quercana</i> (FABRICIUS, 1775)	-	-	-	2	.	2
Elachistidae						
Depressariinae						
<i>Agonopterix arenella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	1	.	.
Ethmiinae						
<i>Ethmia quadrillella</i> (GOEZE, 1783)	-	-	-	.	.	1
<i>Ethmia bipunctella</i> (FABRICIUS, 1775)	-	-	-	.	.	1
Gelechiidae						
<i>Recurvaria leucatella</i> (CLERCK, 1759)	-	-	-	.	.	1
Tortricidae						
<i>Agapeta zoegana</i> (LINNAEUS, 1767)	-	-	-	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Tortrix viridana</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	2	.	.
<i>Ditula angustiorana</i> (HAWORTH, [1811])	-	-	-	1	.	.
<i>Archips podana</i> (SCOPOLI, 1763)	-	-	-	2	.	1
<i>Pandemis heparana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	1
<i>Eudemis profundana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	1	.	.
<i>Hedya salicella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	1
<i>Celypha striana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	2
<i>Celypha lacunana</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	-	-	.	.	1
<i>Epinotia festivana</i> (HÜBNER, [1799])	-	-	-	1	.	.
<i>Lepteucosma huebneriana</i> (KOÇAK, 1980)	-	-	-	1	.	.
<i>Epiblema foenella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Notocelia cynosbatella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	1	.	.
<i>Notocelia uddmanniana</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	.	5
<i>Cydia pomonella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	-	-	3	.	1
<i>Cydia splendana</i> (HÜBNER, [1799])	-	-	-	2	.	1
Cossidae						
<i>Cossus cossus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	.
<i>Zeuzera pyrina</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	4	.	.
Limacodidae						
<i>Apoda limacodes</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	3	.	1
Pyraloidea						
Pyralidae						
<i>Synaphe punctalis</i> (FABRICIUS, 1775)	-	.	-	11	.	6
<i>Pyralis farinalis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	1	.	.
<i>Hypsopygia costalis</i> (FABRICIUS, 1775)	-	.	-	6	.	.
<i>Hypsopygia glaucinalis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	3	.	.
<i>Endotricha flammealis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	42	1	87
<i>Oncocera semirubella</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	61	.	76
<i>Aphomia sociella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	4	.	.
<i>Dioryctria sylvestrella</i> (RATZEBURG, 1840)	-	.	-	2	.	.
<i>Dioryctria abietella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	1	1
<i>Phycita roborella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	10	.	1
<i>Nephoterix angustella</i> (HÜBNER, [1796])	-	.	-	1	.	.
<i>Acrobasis repandana</i> (FABRICIUS, 1798)	-	.	-	1	.	.
<i>Acrobasis marmorea</i> (HAWORTH, [1811])	-	.	-	.	.	2
<i>Euzophera pinguis</i> (HAWORTH, [1811])	-	.	-	4	.	.
<i>Nyctegretis lineana</i> (SCOPOLI, 1786)	-	.	-	.	.	4
<i>Homoeosoma sinuella</i> (FABRICIUS, 1794)	-	V	-	2	.	5

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
Crambidae						
<i>Scoparia basistrigalis</i> KNAGGS, 1866	-	.	-	2	.	9
<i>Eudonia lacustrata</i> (PANZER, 1804)	-	.	-	1	.	5
<i>Eudonia mercurella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	5	.	4
<i>Chrysoteuchia culmella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	9	2	9
<i>Crambus lathoniellus</i> (ZINCKEN, 1817)	-	.	-	3	.	2
<i>Agriphila tristella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	.	1
<i>Agriphila inquinatella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	.	15
<i>Agriphila selasella</i> (HÜBNER, [1813])	-	V	-	.	.	1
<i>Agriphila straminella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	1	.	.
<i>Agriphila geniculea</i> (HAWORTH, [1811])	-	.	-	.	.	13
<i>Catoptria permutatellus</i> (HERRICH-SCHÄFFER, [1848])	-	.	-	.	.	5
<i>Catoptria pinella</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	2	.	6
<i>Catoptria falsella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	5	.	4
<i>Catoptria verellus</i> (ZINCKEN, 1817)	-	.	-	1	.	1
<i>Evergestis forficalis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	.	.	1
<i>Evergestis limbata</i> (LINNAEUS, 1767)	-	.	-	3	.	.
<i>Pyrausta despicata</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	1	.	24
<i>Pyrausta aurata</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	9	.	11
<i>Pyrausta purpuralis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	V	-	.	.	2
<i>Ostrinia nubilalis</i> (HÜBNER, [1796])	-	.	-	11	.	.
<i>Anania lancealis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	1	.	.
<i>Anania coronata</i> (HUFNAGEL, 1767)	-	.	-	2	.	.
<i>Anania crocealis</i> (HÜBNER, [1796])	-	V	-	4	.	2
<i>Anania hortulata</i> (LINNAEUS, 1758)	-	.	-	4	.	1
<i>Patania ruralis</i> (SCOPOLI, 1763)	-	.	-	56	.	7
<i>Agrotera nemoralis</i> (SCOPOLI, 1763)	-	V	-	1	.	.
<i>Cydalima perspectalis</i> (WALKER, 1859)	-	-	-	14	.	1
<i>Dolicharthria punctalis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	10	.	.
<i>Nomophila noctuella</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	-	.	-	.	.	2
Drepanidae						
<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)	.	.	.	10	.	.
<i>Habrosyne pyritoides</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	10	.	.
<i>Tethea or</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	.
<i>Ochropacha duplaris</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	2	.	.
<i>Cymatophorina diluta</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3
<i>Watsonalla binaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	6	.	2
<i>Watsonalla cultraria</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	6	.	1

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Drepana falcataria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	5	.	.
<i>Cilix glaucata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
Lasiocampidae						
<i>Lasiocampa quercus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Dendrolimus pini</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	.
<i>Euthrix potatoria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	.
Sphingidae						
<i>Mimas tiliae</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Sphinx pinastri</i> LINNAEUS, 1758	.	.	.	9	.	.
<i>Deilephila elpenor</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	2
<i>Deilephila porcellus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	1
Geometridae						
<i>Lomaspilis marginata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	2
<i>Ligdia adustata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	7	.	.
<i>Macaria notata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Macaria alternata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	4
<i>Macaria liturata</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	7	.	1
<i>Macaria wauaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Macaria brunneata</i> (THUNBERG & BORGSTROEM, 1784)	.	.	.	1	.	.
<i>Chiasmia clathrata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	3
<i>Cepphis advenaria</i> (HÜBNER, [1790])	.	.	.	1	.	.
<i>Plagodis dolabraria</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	12	.	.
<i>Opisthograptis luteolata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	5	.	1
<i>Selenia lunularia</i> (HÜBNER, 1788)	.	.	.	2	.	.
<i>Selenia tetralunaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	1	.	.
<i>Crocallis tusciaria</i> (BORKHAUSEN, 1793)	U	V	.	1	.	1
<i>Angerona prunaria</i> (LINNAEUS, 1758)	1
<i>Biston betularia</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	6	.	.
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	16	.	9
<i>Peribatodes secundaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	1
<i>Alcis repandata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	4
<i>Hypomecis punctinalis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	16	.	.
<i>Ascotis selenaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3R	.	.	1	.	.
<i>Ectropis crepuscularia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Parectropis similaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	9	.	.
<i>Ematurga atomaria</i> (LINNAEUS, 1758)	1
<i>Cabera exanthemata</i> (SCOPOLI, 1763)	1
<i>Lomographa bimaculata</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	8	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Lomographa temerata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	37	.	5
<i>Campaea margaritaria</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	18	.	2
<i>Hylaea fasciaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	1
<i>Siona lineata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	5	.	1
<i>Comibaena bajularia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	V	.	.	1	.	.
<i>Hemithea aestivaria</i> (HÜBNER, 1789)	.	.	.	1	.	.
<i>Hemistola chrysoprasaria</i> (ESPER, [1795])	.	.	.	3	.	1
<i>Cyclophora annularia</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	4	.	.
<i>Cyclophora linearia</i> (HÜBNER, [1799])	.	.	.	9	.	.
<i>Timandra comae</i> A. SCHMIDT, 1931	.	.	.	3	.	2
<i>Scopula nigropunctata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	1	.	.
<i>Scopula ornata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	V	.	5	.	1
<i>Scopula floslactata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	3	.	.
<i>Idaea rusticata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	1
<i>Idaea biselata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	5	.	.
<i>Idaea fuscovenosa</i> (GOEZE, 1781)	3
<i>Idaea aversata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	3
<i>Idaea degeneraria</i> (HÜBNER, [1799])	3	.	.	.	.	1
<i>Idaea straminata</i> (BORKHAUSEN, 1794)	.	.	.	2	.	2
<i>Scotopteryx bipunctaria</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	V	.	1	.	.
<i>Scotopteryx chenopodiata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Xanthorhoe biriviata</i> (BORKHAUSEN, 1794)	.	.	.	1	.	1
<i>Xanthorhoe designata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	2	.	.
<i>Xanthorhoe spadicearia</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	5	.	.
<i>Xanthorhoe ferrugata</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	2	.	.
<i>Xanthorhoe quadrifasiata</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	2	.	.
<i>Catarhoe cuculata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	7	.	.
<i>Epirrhoe alternata</i> (MÜLLER, 1764)	.	.	.	16	.	9
<i>Camptogramma bilineata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	9
<i>Mesoleuca albicillata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	.
<i>Cosmorhoe ocellata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Eulithis prunata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Gandaritis pyraliata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Ecliptopera silaceata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	6	.	.
<i>Ecliptopera capitata</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1839)	.	.	.	1	.	.
<i>Chloroclysta siterata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	2	.	.
<i>Dysstroma truncata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	6	.	.
<i>Pennithera firmata</i> (HÜBNER, [1822])	.	.	.	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Thera obeliscata</i> (HÜBNER, 1787)	.	.	.	2	.	2
<i>Thera variata/britannica</i>	.	.	.	3	.	.
<i>Colostygia pectinataria</i> (KNOCH, 1781)	.	.	.	13	.	4
<i>Horisme vitalbata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Horisme tersata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	6	.	.
<i>Horisme tersata/radicaria</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Melanthia procellata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	.
<i>Philereme vetulata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	.
<i>Perizoma alchemillata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia tenuiata</i> (HÜBNER, [1813])	.	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia haworthiata</i> DOUBLEDAY, 1856	.	.	.	1	.	1
<i>Eupithecia inturbata</i> (HÜBNER, [1817])	V	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia plumbeolata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	2	.	.
<i>Eupithecia linariata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Eupithecia centaureata</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	1
<i>Eupithecia icterata</i> (VILLERS, 1789)	.	.	.	4	.	2
<i>Eupithecia tantillaria</i> BOISDUVAL, 1840	.	.	.	2	.	.
<i>Gymnoscelis rufasciata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	4	.	.
<i>Chloroclystis v-ata</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	4	.	3
<i>Pasiphila rectangulata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	1
<i>Pasiphila debiliata</i> (HÜBNER, [1817])	.	.	.	2	.	.
<i>Aplocera plagiata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	2
<i>Aplocera efformata</i> (GUENÉE, 1857)	V	.	.	.	.	1
<i>Euchoeca nebulata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<i>Asthenia albulata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	6	.	.
<i>Hydrelia flammeolaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	.	.	4	.	.
<i>Minoa murinata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<i>Nothocasis sertata</i> (HÜBNER, [1817])	.	V	.	4	.	.
Noctuoidea						
Notodontidae						
<i>Thaumetopoea processionea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	21	.	6
<i>Phalera bucephala</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	3
<i>Cerura erminea</i> (ESPER, [1783])	V	.	.	2	.	.
<i>Notodonta dromedarius</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	3	.	.
<i>Notodonta ziczac</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Drymonia dodonaea</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)	.	.	.	2	.	.
<i>Drymonia obliterata</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	51	.	.
<i>Drymonia querna</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3	V	.	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Ptilodon cucullina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	7	.	2
<i>Gluphisia crenata</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	5	.	1
<i>Stauropus fagi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Spatalia argentina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	2	V	.	10	.	.
Erebidae						
Rivulinae						
<i>Rivula sericealis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	8	.	.
Hypeninae						
<i>Hypena proboscidalis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	.
Lymantirinae						
<i>Lymantria dispar</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	17	.	.
<i>Calliteara pudibunda</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	48	.	1
<i>Arctornis l-nigrum</i> (MÜLLER, 1764)	.	.	.	4	.	1
Arctiinae						
<i>Miltochrista miniata</i> (FORSTER, 1771)	.	.	.	19	.	1
<i>Atolmis rubricollis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	9	.	10
<i>Lithosia quadra</i> (LINNAEUS, 1758)	2	3	.	10	.	9
<i>Eilema depressa</i> (ESPER, [1787])	.	.	.	27	.	29
<i>Eilema griseola</i> (HÜBNER, [1800-1803])	.	.	.	4	.	4
<i>Eilema lurideola</i> ([ZINCKEN], 1817)	.	.	.	41	1	30
<i>Eilema complana</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	16	.	12
<i>Eilema sororcula</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	33	.	1
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	3	.	.
<i>Spilarctia lutea</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	1
<i>Spilosoma lubricipeda</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	23	.	1
<i>Callimorpha dominula</i> (LINNAEUS, 1758)	V	.	.	5	.	.
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (PODA, 1761)	.	.	.	7	.	.
Herminiinae						
<i>Paracolax tristalis</i> (FABRICIUS, 1974)	.	.	.	4	.	11
<i>Herminia tarsicrinalis</i> (KNOCH, 1782)	.	.	.	3	.	2
<i>Herminia grisealis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	5	.	.
Erebeinae						
<i>Catocala sponsa</i> (LINNAEUS, 1767)	V	.	.	1	.	.
<i>Catocala promissa</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	2	V	.	2	.	.
<i>Catocala fulminea</i> (SCOPOLI, 1763)	3	3	.	2	.	.
<i>Dysgonia algira</i> (LINNAEUS, 1767)	U	R	.	6	.	.
<i>Catephia alchymista</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	1	2	.	1	.	.

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
Boletobiinae						
<i>Trisateles emortualis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Laspeyria flexula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	15	.	2
Nolidae						
<i>Meganola albula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	1
<i>Nycteola revayana</i> (SCOPOLI, 1772)	.	.	.	4	.	.
<i>Pseudoips prasinana</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	2
Noctuidae						
<i>Panthea coenobita</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	2	.	.
<i>Colocasia coryli</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	6	.	3
<i>Moma alpium</i> (OSBECK, 1778)	V	.	.	12	.	.
<i>Acronicta alni</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	2	.	.
<i>Acronicta psi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Acronicta auricoma</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Acronicta megacephala</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	.	1
<i>Acronicta rumicis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	8	.	.
<i>Craniophora ligustri</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	33	.	2
<i>Cryphia algae</i> (FABRICIUS, 1775)	.	.	.	5	.	.
<i>Aedia funesta</i> (ESPER, 1786)	.	.	.	1	.	.
<i>Macdunnoughia confusa</i> (STEPHENS, 1850)	1
<i>Diachrysia chrysitis/stenochrysis</i>	.	.	.	3	.	.
<i>Autographa gamma</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	11	.	4
<i>Autographa pulchrina</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	1	.	.
<i>Abrostola tripartita</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	2	.	1
<i>Abrostola triplasia</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Acontia trabealis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	5	.	2
<i>Deltote pygarga</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	11	.	4
<i>Deltote bankiana</i> (FABRICIUS, 1775)	1
<i>Pseudeustrotia candidula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	1
<i>Calophasia lunula</i> (HUFNAGEL, 1766)	1
<i>Amphipyra pyramidea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	10	.	2
<i>Amphipyra berbera</i> RUNGS, 1949	.	.	.	1	.	.
<i>Amphipyra pyramidea/berbera</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Amphipyra tragopoginis</i> (CLERCK, 1759)	1
<i>Helicoverpa armigera</i> (HÜBNER, [1803-1808])	nb	.	.	1	.	.
<i>Elaphria venustula</i> (HÜBNER, 1790)	.	.	.	5	.	2
<i>Caradrina kadenii</i> FREYER, 1836	U	.	.	1	.	.
<i>Hoplodrina octogenaria</i> (GOEZE, 1781)	.	.	.	2	.	12

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Hoplodrina blanda</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	6	.	.
<i>Hoplodrina ambigua</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	4
<i>Charanyca trigrammica</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	2	.	2
<i>Dypterygia scabriuscula</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Rusina ferruginea</i> (ESPER, [1785])	.	.	.	1	.	1
<i>Polyphaenis sericata</i> (ESPER, 1787)	.	3	.	14	.	2
<i>Thalophila matura</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	3	.	6
<i>Trachea atriplicis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	1
<i>Euplexia lucipara</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	5	.	.
<i>Phlogophora meticulosa</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Auchmis detersa</i> (ESPER, 1787)	V	3	.	1	.	.
<i>Actinotia polyodon</i> (CLERCK, 1759)	.	.	.	1	.	.
<i>Callopietria juvenina</i> (STOLL, 1782)	.	.	.	2	.	.
<i>Cosmia affinis</i> (LINNAEUS, 1767)	V	.	.	6	.	.
<i>Cosmia trapezina</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	26	.	4
<i>Atethmia centrigo</i> (HAWORTH, [1809])	.	.	.	6	.	.
<i>Tiliacea aurago</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	5	.	2
<i>Tiliacea citrigo</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	7	.	.
<i>Cirrhia icteritia</i> (HUFNAGEL, 1766)	2
<i>Agrochola lychnidis</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	2	10
<i>Sunira circellaris</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	4	2	30
<i>Agrochola lota</i> (CLERCK, 1759)	1
<i>Agrochola macilenta</i> (HÜBNER, [1808-1809])	.	.	.	1	.	151
<i>Agrochola litura</i> (LINNAEUS, 1761)	29
<i>Eupsilia transversa</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	4	.	18
<i>Conistra vaccinii</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	7	.	118
<i>Conistra rubiginosa</i> (SCOPOLI, 1763)	.	.	.	1	.	.
<i>Conistra rubiginea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Conistra erythrocephala</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	V	.	.	1	.	8
<i>Aporophyla lueneburgensis</i> (FREYER, 1848)	1	.	.	.	.	1
<i>Allophytes oxyacanthae</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	5
<i>Ammoconia caecimacula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	5
<i>Mniotype satura</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	5
<i>Apamea monoglypha</i> (HUFNAGEL, 1766)	1
<i>Apamea scolopacina</i> (ESPER, 1788)	.	.	.	3	.	.
<i>Mesapamea secalis/secalella</i>	.	.	.	8	.	1
<i>Oligia strigilis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	4	.	1
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	.	.	.	40	.	13

Fortsetzung Tabelle 32.

Name	Rote Liste			Individuenzahl		
	BW05	D2011	FFH98	mLF	KF	MF
<i>Mesoligia furuncula</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	3	.	6
<i>Luperina testacea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	47
<i>Amphipoea oculea</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	1	.	.
<i>Lacanobia w-latinum</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	.
<i>Lacanobia oleracea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	1	.	.
<i>Hadena bicruris</i> (HUFNAGEL, 1766)	1
<i>Hadena perplexa</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	2
<i>Melanchra persicariae</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	1	.	.
<i>Mythimna ferrago</i> (FABRICIUS, 1787)	.	.	.	1	.	.
<i>Mythimna albipuncta</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	4	1	11
<i>Mythimna pallens</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	2	.	.
<i>Mythimna l-album</i> (LINNAEUS, 1767)	.	.	.	1	.	3
<i>Axylia putris</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	10	.	16
<i>Ochropleura plecta</i> (LINNAEUS, 1761)	.	.	.	7	.	1
<i>Diarsia brunnea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Noctua pronuba</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	19	4	22
<i>Noctua comes</i> HÜBNER, [1813]	.	.	.	5	.	18
<i>Noctua fimbriata</i> (SCHREBER, 1759)	.	.	.	2	1	.
<i>Noctua janthina</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3
<i>Noctua janthe</i> (BORKHAUSEN, 1792)	5
<i>Noctua janthina/janthe</i>	.	.	.	21	.	6
<i>Noctua interjecta</i> HÜBNER, [1803]	.	.	.	1	.	.
<i>Epilecta linogrisea</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	3	V	.	1	.	.
<i>Eugnorisma glareosa</i> (ESPER, 1788)	3
<i>Xestia c-nigrum</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	9	.	63
<i>Xestia triangulum</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	2
<i>Xestia baja</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	1	.	.
<i>Xestia stigmatica</i> (HÜBNER, [1813])	2
<i>Xestia xanthographa</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	7	.	48
<i>Agrotis bigramma</i> (ESPER, 1790)	V	V	.	.	.	1
<i>Agrotis puta</i> (HÜBNER, [1803])	V	.	.	1	.	3
<i>Agrotis ipsilon</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	.	.	1	.	1
<i>Agrotis exclamationis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	.	.	12	.	9
<i>Agrotis segetum</i> ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	.	.	.	2	.	.
Artenzahl: (330 insgesamt)				286	11	175

Some remarkable Oribatida (Acari) new to the fauna of Baden-Württemberg

RAYMOND A. LAMOS

Abstract

Collection records for Baden-Württemberg in Germany are provided for seven rare oribatid mite species, five of which are so far unknown from this federal state. The species *Camisia biverrucata* (C. L. KOCH, 1840), *Microzetorchesstes emeryi* (COGGI, 1898), *Neoliodes theleproctus* (HERMANN, 1804), *Parhypochthonius aphidinus* BERLESE, 1904 and *Scapheremaeus palustris* (SELLNICK, 1924) were discovered in sites in Mannheim. *Camisia invenusta* (MICHAEL, 1888) and *Licnobelba latiflabellata* (PAOLI, 1908) originate from the Königstuhl mountain near Heidelberg. *Camisia invenusta* is recorded for the first time in Germany.

Kurzfassung

Einige bemerkenswerte Oribatida (Acari) neu für die Fauna Baden-Württembergs

Sieben seltene Oribatidenarten wurden in Baden-Württemberg gesammelt und werden hier vorgestellt. Fünf Arten sind neu für Baden-Württemberg. Die Arten *Camisia biverrucata* (C. L. KOCH, 1840), *Microzetorchesstes emeryi* (COGGI, 1898), *Neoliodes theleproctus* (HERMANN, 1804), *Parhypochthonius aphidinus* BERLESE, 1904 und *Scapheremaeus palustris* (SELLNICK, 1924) wurden in Mannheim entdeckt. *Camisia invenusta* (MICHAEL, 1888) und *Licnobelba latiflabellata* (PAOLI, 1908) stammen vom Berg Königstuhl bei Heidelberg. *Camisia invenusta* wird zum ersten Mal für Deutschland nachgewiesen.

Author

RAYMOND A. LAMOS, Rosenstr. 21, 68199 Mannheim;
E-mail: cicindela127@protonmail.com

Introduction

A comprehensive monograph on the oribatid fauna of South-West Germany was recently provided by BECK, HORAK and WOAS (2018). In the following I will present distribution records for some rarely collected Oribatida not listed by these authors and which, to the best of my knowledge, are up to now unknown from Baden-Württemberg. Additionally, new records for *Licnobelba latiflabellata* (PAOLI, 1908) and *Parhypochthonius aphidinus* BERLESE, 1904, each so far known from South-West Germany on the basis of only a single occurrence, are supplied.

Methods

The mites were extracted from the collected material either by hand employing a fine brush, or by using a Berlese funnel. They were fixed in 70 % ethanol, macerated in lactic acid and examined under a light microscope. Specimens were stored in microvials in 70 % ethanol. All Oribatida were collected by the author. Altitude values in the text are given in metres above mean sea level. One or more representatives of each species were deposited as voucher specimens in the oribatid collection of the Zoology section of the State Museum of Natural History Karlsruhe, in Germany.

Results and Discussion

Camisia biverrucata (C. L. KOCH, 1840)

Original combination: *Nothrus biverrucatus* C. L. KOCH, 1840.

Species identification based on KOCH (1840: section 15), COLLOFF (1993: 1391, 1404), OLSZANOWSKI (1996: 25, 40) and WEIGMANN (2006: 152).

Collected in the Dossenwald in Mannheim at an elevation of 112 m from fruticose lichen (*Cladonia* HILL ex P. BROWNE), growing under Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Collection date 11.10.2009. Nine adults were found.

Comments: This is the first record of the species for Baden-Württemberg. *Camisia biverrucata* is noted to occur in Saxony, Thuringia and Schleswig-Holstein by WEIGMANN et al. (2015), who consider it a rare species. It is also known from Austria, Switzerland and the Italian Alps and shows a Holarctic distribution (SCHATZ 2020). The name *Camisia biverrucata* is dated to 1839 by virtually all authors mentioning it, including COLLOFF (1993), OLSZANOWSKI (1996) and WEIGMANN (2006). I here follow MICHAEL (1898: 71) and WILLMANN (1931: 109) in dating the species to 1840 instead. An original print of KOCH's Vol. 29 of "Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden" in the Bavarian State Library, in which *Camisia biverrucata* is described, is dated to 1840. The descriptions of three other Crotonioidea THORELL, 1876, namely *Camisia biurus* (C. L. KOCH, 1840), *Nothrus palustris* C. L. KOCH,

1840 and *Platynothrus peltifer* (C. L. KOCH, 1840) similarly were first published in 1840 instead of in 1839.

Camisia invenusta (MICHAEL, 1888)

Original combination: *Nothrus invenustus*

MICHAEL, 1888.

Species identification based on MICHAEL (1888: 500 + pl. 47A, fig. 12, + pl. 47, fig 6), COLLOFF (1993: 1365, 1404), OLSZANOWSKI (1996: 25, 46) and WEIGMANN (2006: 152).

Collected on the Königstuhl mountain near Heidelberg at a submontane altitude of 430 m, from fruticose lichen on sandstone rock. Collection date 5.11.2007. One adult specimen was found.

Comments: This is the first record of the species for Germany. *Camisia invenusta* is not mentioned by either WEIGMANN et al. (2015) or BECK, HORAK & WOAS (2018) and is also not listed as occurring in Germany in the online databases of the Global Biodiversity Information Facility (2020) and the Fauna Europaea (2020). WEIGMANN (2006) included the species in his determination key of Central European members of the genus *Camisia*.

Camisia invenusta has so far been discovered in more than a dozen countries in the Palaearctic, including Austria (COLLOFF 1993), France (TRAVE 1960), Poland (OLSZANOWSKI 1996), Denmark (COLLOFF 1993), Finland (NIEMI 1995), Norway (COLLOFF 1993), Sweden (SELLNICK & FORSSLUND 1955), the United Kingdom (MICHAEL 1888), Italy (SCHATZ 2018a), Spain (SUBÍAS 1977), Japan (AOKI 2006) and Arctic Russia (LEONOV, RAKHLEEVA & SIDORCHUK 2015). It has also been collected by COLLOFF (1993) in Shimla in the Himalayan region of India at the boundary of the Palaearctic and Indomalayan biogeographic realms.

The species has frequently been collected in mountainous sites such as by LEONOV, RAKHLEEVA & SIDORCHUK (2015) in the Khibiny Mountains in the Kola Peninsula. WEIGMANN (2006) considers *Camisia invenusta* to inhabit primarily montane to subalpine habitats. An association of *C. invenusta* with lichen on rock has also been noted by several other authors besides me such as MICHAEL (1888), TRAVÉ (1960), COLLOFF (1993), NIEMI (1995), FRÖBERG et al. (2003) and SEBERNEGG (2017). The taxon has however also been found in other microhabitats as discussed by SEYD and SEAWARD (1984).

Neoliodes theleproctus (HERMANN, 1804)

Original combination: *Notaspis theleproctus* HERMANN, 1804.

Species identification based on HERMANN (1804: 91, 142, figs. 5, K, L, M), GRANDJEAN (1936: 54) and WEIGMANN (2006: 171).

Collected in the Dossenwald in Mannheim at an elevation of about 110 m from foliose lichen on a branch of a Cornish oak (*Quercus petraea* (MATT.) LIEBL.). Collection date 11.10.2009. Five adults and 5 nymphs were found.

Comments: This is the first collection record of the species for Baden-Württemberg. HALLER (1882: 306) mentions collecting material of a "*Nothrus theleproctus* KOCH" in the Fulgenstadter forest in this German federal state. This finding by HALLER is, however, not confirmed since *Neoliodes ionicus* (SELLNICK, 1932), which is very similar to *N. theleproctus* in morphology, was not known at the time. Furthermore HALLER (1882) regarded *Platylodes scaliger* (C. L. KOCH, 1840) as being juveniles of *Neoliodes theleproctus* and may also not have differentiated between the latter species and *Poroliodes farinosus* (C. L. KOCH, 1840). As a literature reference HALLER (1882: 306) gives page 244 and plate 10, figure 3 of a work published in 1879 by MICHAEL and GEORGE. The species depicted by these two authors is clearly *Poroliodes farinosus* and not at all *Neoliodes theleproctus*.

Scapheremaeus palustris (SELLNICK, 1924)

Original combination: *Cymbaeremaeus*

(*Scapheremaeus*) *palustris* SELLNICK, 1924.

Species identification based on SELLNICK (1929: 25), WEIGMANN (2006: 330) and NORTON, FRANKLIN & CROSSLEY (2010).

Collected in Neckarau in Mannheim at a low elevation of 96 m from foliose lichen on a horse chestnut tree (*Aesculus hippocastanum* L.), at 1 m height. Collection date 26.11.2008. A single dead adult mite was found.

Comments: This is the first time that the species has been recorded for Baden-Württemberg. *Scapheremaeus palustris* is predominantly arboreal (WEIGMANN et al. 2015) and has a Holarctic distribution (BEHAN-PELLETIER & LINDO 2019). The specimen collected by me in Mannheim was damaged, with several structures such as most legs and the distal thickenings of the sensilli broken off. Nevertheless it was readily identifiable. Its characteristics agree well with the description of the species by SELLNICK (1929) and WEIGMANN (2006). It differs from these in that in dorsal view the humeral angle of the notogaster is not sharply pointed and 90 degrees but instead is somewhat indistinct. The perceived degree of development

of the humeral angle to some extent depends on the angle of tilt along the anterior-posterior axis, and also on the degree of notogastral distension of the examined specimen (NORTON, FRANKLIN & CROSSLEY 2010). I regard the differences in the humeral angle between the Mannheim specimen and those of SELLNICK (1929) and WEIGMANN (2006) as probably being due to either individual or geographic variation within the species. Interestingly, the specimen from Mannheim shows a broken microsculpture pattern between the costulae with there being irregular ridges instead of complete alveoli. This conforms to the pattern, mentioned by NORTON, FRANKLIN & CROSSLEY (2010), shown by European populations of *Scapheremaeus palustris* as opposed to that of North American individuals.

***Microzetorchestes emeryi* (COGGI, 1898)**

Original combination: *Zetorchestes emeryi* COGGI, 1898.

Species identification based on COGGI (1898: 73, 83, + pl. 2, figs. 7-13) and WEIGMANN (2006: 222). Collected in the Dossenwald in Mannheim at an elevation of 110 m, from leaf litter and upper soil beneath a silver birch tree (*Betula pendula* ROTH). Collection date 23.4.2005. Two adults were found.

Comments: This is the first record of the species for Baden-Württemberg. Within Germany it has been noted to occur in Bavaria, North Rhine-Westphalia, Saxony and Thuringia (WEIGMANN et al. 2015). *Microzetorchestes emeryi* displays a Palearctic distribution and has, for example, been found in Portugal (WEIGMANN 2013), South Tyrol in Italy (SCHATZ 2018b), Finland (NIEMI 1995), Poland (KLIMEK & CHACHAJ 2018), Iran (AKRAMI 2015), Japan (AOKI 2005), China (AOKI et al. 1997) and the Russian Far East (RYABININ et al. 2018).

SCHATZ (2018b: 65) indicates that *Microzetorchestes emeryi* is a xerophilic taxon. WEIGMANN (2013: 50) similarly states that *M. emeryi* occurs in the moss and soil of dry habitats. This characterization applies well to the Mannheim collection site in the Dossenwald (LAMOS 2019), which lies in the Upper Rhine Rift Valley.

***Licnobelba latiflabellata* (PAOLI, 1908)**

Original combination: *Licneremaeus latiflabellatus* PAOLI, 1908.

Species identification based on PAOLI (1908: 87 + pl. 5, figs. 39, 55), GRANDJEAN (1931: 242) and PÉREZ-ÍÑIGO (1994: 317, 1997: 71).

Collected on the Königstuhl mountain in Heidelberg, at an altitude of 430 m from crustose lichen on sandstone rock. Collection date 5.11.2007. One adult was found.

Comments: *Licnobelba latiflabellata* was re-described in detail by PÉREZ-ÍÑIGO (1994), who concluded that *Licnobelba alestensis* GRANDJEAN, 1931 and *L. montana* MIHELČIĆ, 1957 are its junior synonyms. The species is known from numerous countries in the Western Palearctic such as Italy (PAOLI 1908, SCHATZ 2018b), France (GRANDJEAN 1931), Spain (PÉREZ-ÍÑIGO 1997), Morocco (GRANDJEAN 1934b), Poland (OLSZANOWSKI, KAJSKI & NIEDBALA 1996), Belarus and Ukraine (GILYAROV & KRIVOLUTSKIJ 1975), Turkey (TOLUK & AKIN 2017) and Iran (AKRAMI 2015). It also was noted to occur in the Volgograd Oblast in European Russia (LEBEDEVA & POLTAVSKAYA 2013), at Kolguyev Island in the Barents Sea in Arkhangelsk Oblast in the Russian Far North (MELEKHINA 2020) and in at least one further site in the Russian Arctic (LEBEDEVA & KRIVOLUTSKY 2003).

Licnobelba latiflabellata seems to prefer relatively dry regions. It is listed as being a xerophile by WEIGMANN et al. (2015: 50), who also show the species as having been collected at only a single site in Germany. From the distribution map provided by the authors it appears that they refer to the collection record SMNK 921 of the State Museum of Natural History Karlsruhe, later mentioned by BECK, HORAK & WOAS (2018: 63), when discussing the discovery of the species at a location on the Kaiserstuhl at an elevation of 224 m. The collection of the specimen of *Licnobelba latiflabellata* in Heidelberg is therefore only the second time the species has been found in Germany.

***Parhypochthonius aphidinus* BERLESE, 1904**

Species identification based on BERLESE (1904: 25 + pl. 2, fig. 42), WILLMANN (1931: 98), BALOGH & MAHUNKA (1983: 112, 284) and WEIGMANN (2006: 107).

The species was discovered on two locations. It was collected in Neckarau in Mannheim at an elevation of 96 m from the organic litter layer under a pine tree (*Pinus* L. sp.). Nine individuals including 6 adults were collected here on 23.06.2006. Fifteen more individuals, of whom 10 were adults, were collected in the Luisenpark in Mannheim at an elevation of 100 m on 22.4.2009. There they were taken from the needle litter and uppermost topsoil under a giant sequoia (*Sequoiadendron giganteum* (LINDL.) J. BUCHHOLZ).

Comments: WEIGMANN et al. (2015) list the species as having been detected in one site in Baden-Württemberg but do not refer to the publication indicating this. The only other record of the species for Germany so far is by WILLMANN (1931), who found them in Naumburg an der Saale in Saxony-Anhalt, associated with the roots of grapevines.

WILLMANN (1931: 98) actually termed the specimens he discovered as belonging to the then newly erected variety "*Parhypochthonius aphidinus* BERL. var. *germanicus* WILLM.", which is nowadays regarded as being a subspecies name correctly proposed in accordance with the current rules of the International Commission of Zoological Nomenclature. He did not present a differential diagnosis for the taxon, but his illustration of the dorsal whole mount view (fig. 18) shows more posterior notogastral setae than are visible in the original drawing by BERLESE (1904, fig. 42). Furthermore WILLMANN (1931) comments on an asymmetry between the left and right sensillus, (as seen in dorsal perspective and apparently through the lenses of a compound microscope), with the elongate pectinations of the right sensillus being directed anteriorly or anterolaterad, and those of the left sensillus being directed upwards and simultaneously either posteriorly or posterolaterad, whereas the sensilli in the drawing of the specimen by BERLESE (1904, fig. 42) are approximately symmetrical. Asymmetric sensilli were similarly present in the *Parhypochthonius aphidinus* collected by GRANDJEAN (1932) in France, which in a later paper (GRANDJEAN 1934a: 424) he had named "*Parhypochthonius* sp."

VAN DER HAMMEN (1959) inspected the *Parhypochthonius aphidinus* material of BERLESE in Florence in Tuscany, Italy. He noted that several microscope slides of the species were present and that one of these showed an asymmetry of the sensillus sensu WILLMANN. Many years later WEIGMANN also travelled to Florence and examined the material of *Parhypochthonius aphidinus* in the BERLESE collection. From WEIGMANN'S (2006: 108, fig. 55d) illustration it can be seen that the original drawing by BERLESE (1904) is inaccurate with regard to both the setal lengths and also to the number of setae on the posterior notogaster. The drawing of *P. aphidinus* by WEIGMANN (2006) agrees very well with the morphology of the specimens from Mannheim. Similarly, the adult body length including the chelicerae (mean value 428 µm, n = 9) of the Mannheim

mites is very similar to that of the actual Italian specimen examined by WEIGMANN (2006), namely 415 µm, while BERLESE (1904) gives a length of 450 µm for the Italian specimens of the species. The pectination of the right and left sensillus in the material from Mannheim was dissimilar sensu WILLMANN (1931) in 8 out of 10 adult specimens examined. Since useful comparative specimens of *Parhypochthonius aphidinus* from the WILLMANN Collection do not exist (WEIGMANN 2006: 107), the Mannheim specimens fit well to what is reliably known about *P. aphidinus*, and the sensillus of this species may possibly also very often be asymmetric in mites originating from the type location in Florence, I here treat the subspecies erected by WILLMANN as a synonym of the nominotypical subspecies. In this classification I follow VAN DER HAMMEN (1959), WEIGMANN (2006) and SCHATZ (2020). A detailed study of this species using also new material from the original collection sites in Naumburg and Florence as well as from other locations may conclusively answer the question of whether or not the material from Mannheim represents *Parhypochthonius aphidinus germanicus*.

Literature

- AOKI, J.-I. (2005): Oribatid mites of the Tokiwamatsu Imperial Villa, Tokyo. – Memoir of the National Science Museum, Tokyo **39** (March 25): 479-483.
- AOKI, J.-I. (2006): New and newly recorded oribatid mites (Arachnida, Acari, Oribatida) from the Ryukyu Islands, Japan. – Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Series A **32**(3): 105-124.
- AOKI, J.-I., YAMAMOTO, Y., WEN, Z., WANG, H. & HU, S. (1997): A checklist of oribatid mites of China (Acari: Oribatida) First report. – Bulletin of the Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University **23**: 63-80.
- AKRAMI, M. A. (2015): An annotated checklist of oribatid mites (Acari: Oribatida) of Iran. – Zootaxa **3963**(4): 451-501.
- BALOGH, J. & MAHUNKA, S. (1983): Primitive oribatids of the Palaearctic region. – Soil mites of the world **1**: 1-372.
- BECK, L., HORAK, F. & WOAS, S. (2018): Südwestdeutsche Oribatiden (Acari, Oribatida) – Arten, Taxonomie, Vorkommen. – Andrias **21**: 1-196.
- BEHAN-PELLETIER, V. M. & LINDO, Z. (2019): Checklist of oribatid mites (Acari: Oribatida) of Canada and Alaska. – Zootaxa **4666**(1): 1-180.
- BERLESE, A. (1904): Acari nuovi. Manipulus III. – Redia **2**: 10-32.
- COGGI, A. (1898): Descrizione di specie nuove di Oribatidi italiani e annotazioni a specie conosciute. – Bollettino della Società Entomologica Italiana **30**: 68-83.

- COLLOFF, M. J. (1993): A taxonomic revision of the oribatid mite genus *Camisia* (Acari: Oribatida). – *Journal of Natural History* **27**(6): 1325-1408.
- Fauna Europaea online database: <https://fauna-eu.org> (accessed 27 July 2020).
- FRÖBERG, L., SOLHOY, T., BAUR, A. & BAUR, B. (2003): Lichen specificity of oribatid mites (Acari: Oribatida) on limestone walls in the Great Alvar of Öland, Sweden. – *Entomologisk Tidskrift* **124**(3): 177-182.
- GHILAROV, M. S. & KRIVOLUTSKY, D. A. (eds.) (1975): *Sarcoptiformes. Opredelitel obitajuschtschich w potschwe kleschtschej* – 492 pp, Nauka, Moscow.
- Global Biodiversity Information Facility online database: <https://www.gbif.org> (accessed 27 July 2020).
- GRANDJEAN, F. (1931): Le genre *Licneremaeus* PAOLI (Acariens). – *Bulletin de la Société zoologique de France* **56**: 221-250.
- GRANDJEAN, F. (1932): Au sujet des Palaeacariformes TRÄGARDDH. – *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle, Paris, 2e serie* **4**(4): 411-426.
- GRANDJEAN, F. (1934a): Observations sur les Oribates (Arach. Acar.) (7e serie). – *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle, Paris, 2e serie* **6**(5): 423-431.
- GRANDJEAN, F. (1934b): Oribates de l'Afrique du Nord (2e serie). – *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord* **25**(7): 235-252.
- GRANDJEAN, F. (1936): Les oribates de JEAN FRÉDÉRIC HERMANN et de son père (Arachn. Acar.). – *Annales de la Société Entomologique de France* **105**: 27-110.
- HALLER, G. (1882): Beitrag zur Kenntniss der Milbenfauna Württembergs. – *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg* **38**: 293-325 + pl. 5.
- HERMANN, J. F. (1804): *Mémoire Aptérologique*. – 154 pp.; Strasbourg.
- KLIMEK, A. & CHACHAJ, B. (2018): Colonization of hardwood and pine wood chips by mites (Acari), with particular reference to oribatid mites (Oribatida). – *Folia Forestalia Polonica, Series A, Forestry* **60**(1): 22-33.
- KOCH, C. L. (1840): Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Ein Beitrag zur deutschen Fauna. – Band **29**, contents page + 37 pp text + 24 plates; Pustet, Regensburg.
- LAMOS, R. A. (2019): Discovery of *Belba sculpta* MIHELČIĆ, 1957 (Acari, Oribatida, Damaeidae) in an aeolian sand habitat of the Upper Rhine Rift Valley. – *Carolinea* **77**: 145-180.
- LEBEDEVA, N. V. & KRIVOLUTSKY, D. A. (2003): Birds spread soil microarthropods to Arctic islands. – *Doklady Biological Sciences* **391**: 329-332.
- LEBEDEVA, N. V. & POLTAVSKAYA, M. P. (2013): Oribatid mites (Acari, Oribatida) of plain area of the Southern European Russia. – *Zootaxa* **3709**(2): 101-133.
- LEONOV, V. D., RAKHLEEVA, A. A. & SIDORCHUK, E. A. (2015): Distribution of oribatid mites (Acari: Oribatida) along an altitudinal profile of Mount Vud' yavrchorr (the Khibiny Mountains). – *Eurasian Soil Science* **48**: 1257-1267.
- MELEKHINA, E. N. (2020): Analysis of oribatid fauna of the East European tundra with first reported data of subpolar Urals. – *Diversity* **12**(235): 1-19.
- MICHAEL, A. D. (1888): *British Oribatidae. Vol. II*. – Ray Society, London, p. v-xi, and 337-657 + plates 25-53.
- MICHAEL, A. D. (1898): *Oribatidae*. In: SCHULZE, F. E. (ed.): *Das Tierreich, Lief. 3, (Acarina)*: **8**(3): 1-93; Friedländer und Sohn, Berlin.
- MICHAEL, A. D. & GEORGE, C. F. (1879): A contribution to the knowledge of British Oribatidae. – *Journal of the Royal Microscopical Society* **2**(3): 225-251 + plates 9-11.
- NORTON, R. A., FRANKLIN, E. & CROSSLEY JR., D. A. (2010): *Scapheremaeus rodickae* n. sp. (Acari: Oribatida: Cymbaeremaeidae) associated with temporary rock pools in Georgia, with key to *Scapheremaeus* species in eastern USA and Canada. – *Zootaxa* **2393**: 1-16.
- OLSZANOWSKI, Z. (1996): A monograph of the Nothridae and Camisidae of Poland (Acari: Oribatida: Crotonioidea). – *Genus, suppl.*: 1-201.
- OLSZANOWSKI, Z., KAJSKI, A. & NIEDBALA, W. (1996): Roztocze Acari Mechowce Oribatida. – *Katalog Fauny Polski* **34**: 1-243.
- NIEMI, R. (1995): Oribatid species (Acari, Oribatida) new to the fauna of Finland. – *Entomologica Fennica* **5**: 213-217.
- PAOLI, G. (1908): Monografia del genere *Dameosoma* BERL. e generi affini. – *Redia* **5**: 31-91 + pl. 3-5.
- PÉREZ-ÍÑIGO, C. (1994): Redescription of *Licnobelba la-tiflabellata* (PAOLI, 1908) (Acari, Oribatei, Licnobelbidae). – *Redia* [1993] **76**(2): 317-326.
- PÉREZ-ÍÑIGO, C. (1997): Acari Oribatei, Gymnonota 1. – In: RAMOS, M. A. (ed.): *Fauna Iberica* **9**: 1-374; Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- RYABININ, N. A., LIU, D., GAO, M. & WU, D.-H. (2018): Checklist of oribatid mites (Acari, Oribatida) of the Russian Far East and Northeast of China. – *Zootaxa* **4472**(2): 201-232.
- SCHATZ, H. (2018a): Catalogue of oribatid mites (Acari: Oribatida) from South Tyrol (Prov. Bolzano, Italy). – *Zootaxa* **4435**(1): 1-89.
- SCHATZ, H. (2018b): Faunistics of oribatid mites (Acari, Oribatida) in dry grassland sites in the Eisack Valley (South Tyrol, Prov. Bolzano, Italy). – *Soil Organisms* **90**(2): 57-70.
- SCHATZ, H. (2020): Catalogue of oribatid mites (Acari: Oribatida) from Vorarlberg (Austria). – *Zootaxa* **4783**(1): 1-106.
- SEBERNEGG M. (2017): Vergleichende Untersuchung der lichenicolen Hornmilbenfauna subalpiner-alpiner Standorte. – Master of Science thesis. University of Graz: 1-98.
- SELLNICK, M. (1929): Formenkreis Hornmilben, Oribatei. In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G. (eds.). *Die Tierwelt Mitteleuropas* **3**(9): 1-42; Quelle & Meyer, Leipzig.
- SELLNICK, M. & FORSSLUND, K. H. (1955): Die Camisiidae Schwedens. – *Arkiv för Zoologi* **8**(4): 473-530.
- SEYD, E. L. & SEAWARD, M. R. D. (1984): The association of oribatid mites with lichens. – *Zoological Journal of the Linnean Society* **80**: 369-420.

- SUBÍAS, L. S. (1977): Taxonomía y ecología de los oribátidos saxícolas y arborícolas de la Sierra de Guadarrama (Acarida, Oribatida). – Doctoral thesis. Complutense University of Madrid: 375 pp.
- TOLUK, A. & AKIN, A. T. (2017): Oribatid mite fauna (Acari) of Cat Forest, Sivas province, Turkey – *Türkiye Entomoloji Dergisi* **41**(3): 293-307.
- TRAVÉ, J. (1960): Contribution a l'étude de la faune de la Massane (3e note) Oribates (Acariens) 2e partie (I). – *Vie et Milieu* **11**(2): 209-232.
- VAN DER HAMMEN, L. (1959): BERLESE'S primitive oribatid mites. – *Zoologische Verhandelingen* **40**(1):1-93.
- WILLMANN, C. (1931): Moosmilben oder Oribatiden (Cryptostigmata). In: DAHL, F. (publ.) *Die Tierwelt Deutschlands* **22**: 79-200; Fischer, Jena.
- WEIGMANN, G. (2006): Hornmilben (Oribatida). – *Die Tierwelt Deutschlands* **76**: 1-520.
- WEIGMANN, G. (2013): Ecology and biogeography of oribatid mites (Acari: Oribatida) from the coastal region of Portugal. – *Soil Organisms* **85**(3): 147-160.
- WEIGMANN, G., HORAK, F., FRANKE, K. & CHRISTIAN, A. (2015): Verbreitung und Ökologie der Hornmilben (Oribatida) in Deutschland. – *Peckiana* **10**: 1-171.

Die Atlantische Bergschrecke *Antaxius pedestris* (FABRICIUS, 1787) neu für Baden-Württemberg (Ensifera, Tettigoniidae)

FLORIAN THEVES

Kurzfassung

2019 erfolgte der Erstnachweis der südwestalpin verbreiteten Atlantischen Bergschrecke *Antaxius pedestris* für Baden-Württemberg. Die Fundumstände werden beschrieben und das Vorkommen in den Kontext weiterer Beobachtungen der Art außerhalb des natürlichen Verbreitungsareals gestellt.

Abstract

**The common mountain bush cricket
Antaxius pedestris (FABRICIUS, 1787) – new for
Baden-Württemberg (Ensifera, Tettigoniidae)**

In 2019 the common mountain bush cricket *Antaxius pedestris* was observed in Baden-Württemberg for the first time. The circumstances of the discovery are described and shown in the context of further observations outside the natural distribution area of this south-west-alpine species.

Autor

Dr. FLORIAN THEVES, Rosenstraße 5, 76356 Weingarten (Baden); E-Mail: ftheves@gmx.net, Tel.: 07244/5564171

Einleitung

Aktuell sind für das deutsche Bundesgebiet 92 Heuschreckenarten nachgewiesen; bei elf davon handelt es sich um Neozoen (ZIMMERMANN, mündl.). Eine der Arten, die diese Gruppe von „Exoten“ zuletzt bereicherte, ist die Atlantische Bergschrecke *Antaxius pedestris* (FABRICIUS, 1787). Auf den Erstnachweis in Bayern 2014 folgten 2016 Funde in Rheinland-Pfalz (RÖLLER & STURM 2016, www.nabu.de, www.rheinpfalz.de). 2019 konnte die ursprünglich südwestalpin verbreitete Art erstmals auch für Baden-Württemberg belegt werden.

Am 20.9.2019 fiel dem Verfasser in den Pflanzkübeln auf seinem Balkon im vierten Stock eine große Strauchschrecke auf, die sich keiner heimischen Art zuordnen ließ. Von Prof. Dr. PETER DETZEL wurde diese schließlich als eine weibliche *Antaxius pedestris* bestimmt. Da die Beobachtung zunächst auf diesen Fund beschränkt blieb und es sich um ein einzelnes verschlepptes Ex-

emplar handeln konnte, wurde dieser nicht publiziert. Ein Jahr darauf, am 26.8.2020, gelangte dann zufällig erneut ein Weibchen derselben Art durch ein offenes Fenster in die Wohnung des Autors und kurz darauf (29.8.) wurde ein weiteres auf dem am Haus neben einer Hecke geparkten Auto beobachtet. Die wiederholten Funde adulter Weibchen der flugunfähigen Art in zwei aufeinanderfolgenden Jahren sprechen für die Existenz einer etablierten Population in nächster Umgebung zum Fundort.

Dieser grenzt unmittelbar an eine Gärtnerei, die auf den Vertrieb großer exotischer Kübelpflanzen spezialisiert ist, von denen viele aus dem mediterranen Bereich stammen. So liegt die Vermutung nahe, dass Eier oder Tiere mit diesen aus dem natürlichen Verbreitungsareal der Art, das sich von Südwestfrankreich über Vorarlberg bis nach Nordtirol in Österreich (www.orthoptera.ch) erstreckt, eingeführt wurde. Aus der Schweiz (Berner Oberland) und Frankreich (Franche-Comté, Jura) liegen zwei Meldungen zu in jüngerer Zeit entdeckten, isolierten Vorkommen vor, die aber vermutlich autochthonen Ursprungs sind (ROESTI 2014, BRUGEL et al. 2015). Neunachweise aus weiteren Ländern sind nicht bekannt. Die strukturreichen Schauanlagen der Gärtnerei



Abbildung 1. Weibchen von *Antaxius pedestris* aus Weingarten. – Foto: TORSTEN BITTNER.

und die Gärten der umliegenden Grundstücke sowie die milden klimatischen Verhältnisse in der nördlichen Oberrheinebene dürften der wärme liebenden Art ausgesprochen günstige Lebensbedingungen bieten.

Während der Erstnachweis für Deutschland vom 13.11.2014 aus der Umgebung des Münchner Olympiastadions auf nur einem einzelnen Weibchen beruht, konnten bei gezielter Nachsuche anlässlich einer ersten Beobachtung am 14.10.2016 in Limburgerhof (Ludwigshafen, Rheinland-Pfalz) Exemplare der Art auf 15 Grundstücken im Ortsbereich nachgewiesen werden (www.nabu.de). RÖLLER & STURM (2016) schätzen die dortige Population auf mehrere hundert Tiere. Bei dem Fund im badischen Weingarten handelt es sich somit vermutlich um die zweite bekannte etablierte Population in Deutschland und den Erstnachweis der Art für Baden-Württemberg. In der aktuell in Überarbeitung befindlichen Roten Liste der Heuschrecken Baden-Württembergs ist die Atlantische Bergschrecke deshalb für eine Aufnahme in die Rubrik „Arten mit diskussionswürdigem Status“ vorgesehen.

Die Suche nach weiteren Tieren nach Dämmerungseinbruch in der Gärtnerei – insbesondere nach singenden Männchen – verlief bislang erfolglos, was den zu diesem Zeitpunkt relativ kühlen Nachttemperaturen geschuldet sein kann. Als interessanter Nebenfund wurden dort aber drei in hohen Gräsern stridulierende Männchen



Abbildung 2. Frontalansicht eines Weibchens von *Antaxius pedestris* aus Weingarten. – Foto: TORSTEN BITTNER.

der Großen Schiefkopfschrecke *Ruspolia nitidula* (SCOPOLI, 1786) beobachtet.

Da adulte Tiere der Atlantischen Bergschrecke von Juli bis November auftreten, sind erneute Funde 2020 nicht auszuschließen. Aufgrund der eher versteckten Lebensweise der Art sind künftig weitere Meldungen aus Deutschland wahrscheinlich. Die bekannten Vorkommen sollten auf ihren Fortbestand überprüft und mögliche Ausbreitungen dokumentiert werden. Auch wenn von der Art keine Bedrohung durch Konkurrenz für heimische Heuschrecken ausgehen dürfte (RÖLLER & STURM 2016), bleibt die Entwicklung spannend, da künftig sicher weitere Insektenarten in Deutschland auftreten werden, die von einer Kombination aus Globalisierung und Klimawandel profitieren.

Dank

Herrn PETER ZIMMERMANN (Karlsruhe) danke ich für den Anstoß zur Veröffentlichung des Fundes und die kritische Durchsicht des Manuskripts sowie Herrn Prof. Dr. PETER DETZEL für die Bestimmung des Weibchens von *A. pedestris*. Herrn Dr. TORSTEN BITTNER (Karlsruhe) danke ich für die Erstellung der professionellen Fotos.

Literatur

- BRUGEL, É., DEHONDT, F., GAUTHIER-CLERC, M. & MORA, F. (2015): Découverte de la Decticelle marbrée *Antaxius pedestris* (FABRICIUS, 1787): En Franche-Comté: statut dans le massif jurassien et perspectives de découvertes. – *Matériaux orthoptériques et entomocénétiques* 20: 107-108.
- ROESTI, D. (2014): Ein bemerkenswerter Fund: die Atlantische Bergschrecke *Antaxius pedestris* (FABRICIUS, 1787) in der Simmenfluh bei Wimmis, Berner Oberland (Ensifera, Tettigoniidae). – *Entomo Helvetica* 7: 169-172.
- RÖLLER, O. & STURM, M. (2016): Erste Beschreibung einer Population der Atlantischen Bergschrecke (*Antaxius pedestris*) in Deutschland (Limburgerhof, Pfälzische Rheinebene, Südwestdeutschland). – *Naturkunde aus dem Südwesten* 7: 1-7.

Internetquellen

- www.nabu.de/news/2016/10/21411.html (Stand 7.9.2020)
- www.rheinpfalz.de/politik/rheinland-pfalz_artikel,-biologen-atlantische-bergschrecke-in-schifferstadt-aufgetaucht-_arid,1539449.html (Stand 7.9.2020)
- www.orthoptera.ch/arten/item/antaxius-chopardius-pedestris (Stand 7.9.2020)

The Gelechiidae (Lepidoptera) in the collection of the State Museum of Natural History, Karlsruhe (SMNK)

OLEKSIY V. BIDZILYA & ROBERT TRUSCH

Kurzfassung

Die Gelechiidae des SMNK wurden kuratiert und in einer Hauptsammlung neu angeordnet: In 91 Insektenkästen wurden ungefähr 35.000 Exemplare in mehr als 800 Arten geordnet. Dies ist das Ergebnis der Integration mehrerer separater Sammlungen sowie unsortierter Exemplare. Mit 125 Primärtypen (Holo- und Lectotypen) und einer beträchtlichen Anzahl von Exemplaren aus schlecht untersuchten Regionen ist die Gelechiidae-Sammlung des SMNK eine der artenreichsten Sammlungen dieser Familie weltweit. Das Material aus der Sammlung wird häufig in aktuellen taxonomischen Revisionen der Gelechiidae verwendet. Die Geschichte der Sammlung wird kurz besprochen.

Abstract

The Gelechiidae of the SMNK were curated and rearranged in a main collection: approximately 35,000 specimens of more than 800 species have been arranged in 91 drawers. This is the result of the integration of several separate collections as well as unsorted specimens. With 125 primary types (holotypes and lectotypes) and a considerable number of specimens from poorly studied regions, the Gelechiidae collection of the SMNK is one of the most species-rich collections of this family worldwide. The material from the collection is frequently used in recent taxonomic revisions of Gelechiidae. The history of the collection is briefly discussed.

Authors

Dr. OLEKSIY V. BIDZILYA, Institute for Evolutionary Ecology of the National Academy of Sciences of Ukraine, 37 Academician Lebedev str., 03143, Kiev, Ukraine; E-Mail: olexbid@gmail.com

Dr. ROBERT TRUSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe; E-Mail: trusch@smnk.de

With more than 800 species and about 35,000 specimens the collection of Gelechiidae at the SMNK is the largest within Germany and one of the most representative for this family not only in Europe but worldwide. For decades, the gelechiids were stored in separate collections, but recently they have been rearranged to form an up-to-date systematical depository. The collec-

tion comprises extensive material representing the faunas of Germany and Europe, as well as other areas of the Palaearctic. The Oriental and Neotropical regions, however, are only poorly represented.

The fauna of Germany is represented mainly by collections of KARL STROBEL (inventory number E-Lep. 26), HANS WAGNER (E-Lep. 27), HANS VON TÜRCKHEIM (E-Lep. 15), GUSTAV REICH (E-Lep. 5), HELMUT STEUER (exchange material with other collectors), ALOIS GREMMINGER (E-Lep. 3), and others. For the history and the inventory numbers E-Lep. 1-202 of the SMNK's Lepidoptera collection see the publications by EBERT (1964, 1977, 2004) and TRUSCH (in prep., E-Lep. 203 onwards). The majority of this particular material has been collected before World War II in Southwest and East Germany, i.e. the area of Karlsruhe and Berlin, as well as in Bavaria and other areas of Germany. The important historical collections of CARL REUTTI (E-Lep. 12), ADOLF MEESS (E-Lep. 9) and HERMANN LIENIG (E-Lep. 28) are more representative. They comprise not only material from Germany but also from France, Spain, and Italy, as well as from the Alps and other regions of South and Southwest Europe. The most significant part of the Gelechiidae collection of the SMNK with great scientific value is represented by material originating from the collections of HANS GEORG AMSEL (beside his pre-war collections the inventory numbers E-Lep. 47, 48, 113), KARL BURMANN (E-Lep. 304), and WOLFGANG GLASER (no inventory number by R.-U. ROESLER).

The well-known German lepidopterist H. G. AMSEL curated the Lepidoptera collection at the SMNK from 1955 to 1973. Prior to this, AMSEL has been an employee of the Übersee-Museum Bremen (= Städtisches Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde 1896-1933, Staatliches Museum für Natur-, Völker- und Handelskunde 1933-1935, Deutsches Kolonial und Übersee-Museum Bremen 1935-1951) from 1934 until after the end of World War II 1946, and brought parts of his collection to Karlsruhe after moving to this city.

The Gelechiidae of his collection comprises material from the Middle East including a number of type specimens of taxa described by AMSEL in his faunistic and systematic papers on Gelechiidae from Palestine. It also includes rather extensive material including several type specimens of taxa described based on material collected in Sardinia: *Epidola grisea* AMSEL, 1942, *E. nuraghella* HARTIG, 1939, *Metzneria santolinella* (AMSEL, 1936), *Neofaculta ericitella tenalella* (AMSEL, 1938), Malta: *Epidola melitensis* AMSEL, 1955, and Northern Germany: *Neofaculta ericitella atlanticella* (AMSEL, 1938). This collection was later considerably supplemented by very rich material collected by AMSEL himself and other collectors in Iran, Afghanistan, Saudi Arabia, Spain, the Alps and other regions of Europe and Asia.

Later, the SMNK-collection was greatly extended by the incorporation of the extraordinary species- and specimen-rich collections of KARL BURMANN, WOLFGANG GLASER, and REINHARD SUTTER (E-Lep. 205). These collections could be obtained for the SMNK thanks to the managerial skills and personal efforts of both, the curators of Lepidoptera and directors of SMNK.

The collection of the well-known Austrian lepidopterist KARL BURMANN was acquired by the SMNK in 1968. This acquisition can hardly be overestimated, because the collection comprises extensive material from Austrian Tyrol documenting the Alpine fauna of this region. The collection is of excellent quality and contains types of several species, e.g. *Sattleria dzieduszyckii fusca* BURMANN, 1954 or *Anarsia burmanni* AMSEL, 1958, a subjective synonym of *Anarsia bilbainella* (RÖSSLER, 1877). Moreover, the collection includes material collected by W. GLASER in Spain and Turkey including many type specimens of Gnorimoschemini described by DALIBOR POVOLNÝ: *Scrobipalpa bryophiloides* POVOLNÝ, 1966, *S. occulta* (POVOLNÝ, 2002), *S. anatolica* POVOLNÝ, 1973, *S. chetitica* POVOLNÝ, 1974, *Turkopalpa glaseri* POVOLNÝ, 1973, and others.

Until 2019 most other specimens of Gelechiidae from the collection of WOLFGANG GLASER were kept unsorted among other Microlepidoptera collected by W. GLASER himself or with the help of his wife and field collaborator MARGIT in Austria, Spain, Crete, Turkey and Tunisia ("Mauritania, Tunisia-Süd") (Fig.1). Apart from the large number of individual specimens, the GLASER'S collection contains valuable data on larval host plants. For some species, e.g. *Caulastrocecis cryptoxena* (GOZMÁNY, 1952), several species of *Scrobipalpa* and others



Figure 1. A series of *Sclerocecis pulverosella* CHRÉTIEN, 1908 from Tunisia. – All photos: OLEKSIY V. BIDZILYA.

it is the only source of biological information. Since 2020, this material is incorporated into the main collection of Gelechiidae, along with thousands of previously unidentified specimens collected by H. AMSEL, G. EBERT, E. DIEHL, J. KLAPPERICH (E-Lep. 20, 21, 79), R. PINKER (E-Lep. 17, 19), W. BENDER (E-Lep. 32, 33, 197), U. ROESLER (E-Lep. 46, 52, 102, 124, 145, 156), F. HAHN (E-Lep. 283), and other collectors in Spain (including the Canary Islands), the Balkan peninsula, Central Asia (Iran, Afghanistan, Pakistan), Turkey, Middle East (Jordan, Saudi Arabia), and Northern Africa (Tunisia, Morocco). Most of them are now identified to species level, though a number of specimens from unrevised groups are arranged by morphotypes awaiting further study.

Recently the Gelechiidae at the SMNK were supplemented by specimens from the collection of REINHARD SUTTER. Most of them are of outstanding quality, being excellently labeled and prepared (Fig. 2). This collection comprises many in-



Figure 2. *Scrobipalpa camphorosmella* NEL, 1999 from the collection of REINHARD SUTTER, which is part of the SMNK collection (Inv.-No. E-Lep. 205).

interesting and scientifically important specimens from Crete and other Greek islands. There is also some material from Greece, the Czech Republic (Bohemia) and Hungary. The identification of many species from taxonomically difficult groups or cryptic species has been confirmed by the study of the genitalia. Some specimens of *Monochroa*, *Ivanauskiella*, *Ptocheuusa*, and other genera of Anomologini from Greece are currently under study, and we expect to find additional new species among them.

One can conclude that the SMNK holds one of the richest collections of Gelechiidae from Afghanistan, Iran and the Middle East (Palestine, Jordan, Saudi Arabia). The faunas of Spain (in-

cluding Canary Islands) and the Austrian Alps are also well represented. Quite rich material from Crete, Turkey and North Africa (Tunisia) is available for further scientific studies. However, only few and random specimens are available from Eastern Europe, Russia and China. Gelechiidae from South Asia are represented by comparatively rich material from Indonesia (Sumatra) collected by R.-U. ROESLER & P. V. KÜPPERS, and E. DIEHL. The preliminary study of these specimens led to the identification of several as yet undescribed species of *Anarsia*, *Hypatima* and other related genera of Chelariini as well as of species of Gelechiini (Fig. 3). Neotropical Gelechiidae are represented by six species of Gnorimoschemini from Ecuador, Colombia, the Dominican Republic, and Costa Rica (Fig. 4). These are *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), *Eurysacca media* POVOLNÝ, 1986, *Keiferia colombiana* POVOLNÝ, 1975 (paratypes), *Keiferia lycopersicella* (WALSINGHAM, 1897), *Tecia solanivora* (POVOLNÝ, 1973) (type series) and *Tecia venosa* (BUTLER, 1883) (holotype of *Holococera baccharisella* BRETHÉS, 1917).

Currently the SMNK collection of Gelechiidae comprises approximately 35,000 specimens of more than 800 species in 91 drawers (Fig. 5). The type material includes 125 primary types (holotypes and lectotypes) and 105 paratypes. Most of them are types of Gnorimoschemini described by DALIBOR POVOLNÝ based on material loaned from AMSEL'S, GLASER'S and BURMANN'S collections (Fig. 6). These specimens were returned to SMNK from the Moravian Museum, Brno, Czech Republic in 2011. Furthermore, the SMNK holds several paratypes of Gnorimoschemini described by POVOLNÝ from material collected by F. KASY & E.



Figure 3. *Chelariini* from Sumatra are still awaiting study.



Figure 4. Type series of *Tecia solanivora* POVOĽNÝ, 1973. – one of several Neotropical species of Gelechiidae in the collection of the SMNK.



Figure 5. Approximately 35,000 specimens of Gelechiidae are currently arranged in 91 drawers in the SMNK collection.

VARTIAN in Iran and Afghanistan, by J. KLIMESCH in the Canary Islands, and by E. ARENBERGER in Turkey. Paratypes collected by Z. KASZAB in Mongolia for the Natural History of Budapest are currently kept in SMNK as well. Most type specimens of the taxa described by H. AMSEL from material collected by himself are deposited at the SMNK (Fig. 7). This is also true for most of types initially stored at the Übersee-Museum Bremen, which were transferred partly with the AMSEL collection of Gelechiidae to the SMNK after World War II (K. SATTLER, pers. comm., B. VON BRISKORN and V. LOHMANN, pers. comm.). The SMNK also holds several paratypes of taxa described by T. WALSINGHAM and P. CHRETIÉN from Northern Africa, which were received in exchange from the Natural History

Museum London, which is confirmed by corresponding labels. Some type specimens of *Ornativalva* species described by K. SATTLER (1967) as well as types of many recently described species of *Bryotropha* (KARSHOLT & RUTTEN 2005) are also stored at the SMNK.

For years the collection served as the basis for many taxonomic and faunistic publications, including several of outstanding scientific value. H. AMSEL published his pioneering papers on the Lepidoptera of Palestine (AMSEL 1933, 1935 a,b,c and others) based on material now stored at the SMNK. Later, AMSEL's material was incorporated in a series of generic revisions (e. g. SATTLER 1967, 1976, PITKIN 1984, KARSHOLT & RUTTEN 2005 and others). Numerous papers by D. POVOĽNÝ on



Figure 6. Part of the type-series of *Scrobipalpa halophila* POVOLNÝ, 1973. The species was described based on a long series of specimens collected by WOLFGANG and MARGIT GLASER in Turkey.

Palaeartic Gnorimoschemini were based fully or in part on material collected by H. AMSEL and W. GLASER.

Permanent slides of dissected genitalia of Gelechiidae are arranged in alphabetical order by the authors' names. All slides are databased in regularly updated Excel data-sheets, which greatly facilitates the search for particular slides.

The collection of Gelechiidae has been extensively studied and serves as basis for modern taxonomic revisions and for regional lists of Palaearctic Gelechiidae (BIDZILYA & MEY 2018, BIDZILYA & NUPPONEN 2018, HUEMER & KARSHOLT 2018, BID-

ZILYA et al. 2019, BIDZILYA & KARSHOLT 2018, 2019). As a result, the number of identified species including types of newly described species in the collection of SMNK is continuously increasing. This illustrates the outstanding scientific value of the collection. The Gelechiidae collection of the SMNK comprises representative material – rich in both specimens and species – from regions which are now hardly accessible for collecting activities due to their permanently unstable political situation. This is another aspect which stresses the high scientific value of the collection of Gelechiidae of the SMNK and which makes this collection a valuable basis for further contributions to the systematics of Gelechiidae by future generations of taxonomists.

Acknowledgement

We would like to thank Dr. ALBRECHT MANEGOLD and AXEL STEINER for revising the language of the manuscript and Dr. KLAUS SATTLER (London), BETTINA VON BRISKORN and Dr. VOLKER LOHRMANN (Bremen) for providing valuable information.

References

- AMSEL, H.G. (1933): Die Lepidopteren Palästinas. Eine zoogeographisch-ökologisch-faunistische Studie. – Zoographica 2(1): 1-146.
- AMSEL, H.G. (1935a): Neue palästinensische Lepidopteren. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 20(2): 271-319, pls. 9-18.
- AMSEL, H.G. (1935b): Zur Kenntnis der Microlepidopterenfauna des südlichen Toten-Meer-Gebietes, nebst Beschreibung neuer palästinensischer Macro- und Microlepidoptera. – Veröffentlichungen aus dem



Figure 7. Species of the genus *Anarsia* with long series of type-specimens of *A. geminella* AMSEL, 1967.

- Deutschen Kolonial- und Übersee-Museum in Bremen **1**(2): 203-221, pls. 11, 12.
- AMSEL, H.G. (1935c): Weitere Mitteilungen über palästinensische Lepidopteren. – Veröffentlichungen aus dem Deutschen Kolonial- und Übersee-Museum in Bremen **1**(2): 223-277.
- BIDZILYA, O., KARSHOLT, O. (2018): Two new species of *Ephysteris* MEYRICK, 1908, from Asia with brachypterous males (Lepidoptera, Gelechiidae). – *Nota lepidopterologica* **41**(1): 107-112.
- BIDZILYA, O., KARSHOLT, O. (2019): Two new species of *Spiniphallellus* BIDZILYA & KARSHOLT, 2008 (Lepidoptera, Gelechiidae) from Afghanistan and Iran. – *Nota lepidopterologica* **42**(1): 113-119.
- BIDZILYA, O., KARSHOLT, O., KRAVCHENKO, V., ŠUMPICH, J. (2019): An annotated checklist of Gelechiidae (Lepidoptera) of Israel with description of two new species. – *Zootaxa* **4677**(1): 1-68.
- BIDZILYA, O., MEY, W. (2018): Review of the genus *Tricerophora* JANSE, 1958 (Lepidoptera, Gelechiidae) with description of six new species. – *Deutsche entomologische Zeitschrift* **65**(1): 81-98.
- BIDZILYA, O.V., NUPPONEN, K. (2018): New species and new records of gelechiid moths (Lepidoptera, Gelechiidae) from southern Siberia. – *Zootaxa* **4444**(4): 381-408.
- EBERT, G. (1964): Die Macrolepidopteren-Sammlungen der Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe und ihre Neugestaltung. – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland **23**: 87-106.
- EBERT, G. (1977): Die Macrolepidopteren-Sammlungen der Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe und ihre Neugestaltung (2. Teil). – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland **36**: 247-260.
- EBERT, G. (2004): Die Macrolepidopteren-Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe und ihre Neugestaltung (3. Teil). – *Carolinea* **62**: 129-144.
- HUEMER, P. & KARSHOLT, O. (2018): Revision of the genus *Megacraspedus* ZELLER, 1839, a challenging taxonomic tightrope of species delimitation (Lepidoptera, Gelechiidae). – *ZooKeys* **800**: 1-278.
- KARSHOLT, O. & RUTTEN, T. (2005): The genus *Bryotropha* HEINEMANN in the western Palaearctic (Lepidoptera: Gelechiidae). – *Tijdschrift voor Entomologie* **148**(1): 77-207.
- PITKIN, L. (1984): Gelechiid moths of the genus *Mirificarma*. – *Bulletin of the British Museum (Natural History)* **48**(1): 1-70.
- SÄTTLER, K. (1967): Die Gattungen *Ornativalsa* GOZMÁNY und *Horridovalsa* gen. n. – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland **26**(3): 33-90, pls. 1-19.
- SÄTTLER, K. (1976): A taxonomic revision of the genus *Ornativalsa* GOZMÁNY, 1955 (Lepidoptera: Gelechiidae). – *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology* **34**(2): 87-152.
- TRUSCH, R. (in prep. for 2021): Die Lepidopteren-Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe, 4. Teil. – *Carolinea* **79**.

Bestandsaufnahme, Schutz- und Pflegemaßnahmen für die Röhricht-Gebiete „Bruch“ und „Landgraben“ in St. Ilgen und Sandhausen bei Heidelberg

JOHN F. BURTON & PETER WEISER

Kurzfassung

Dieser Bericht fasst faunistische und floristische Langzeituntersuchungen in einem unerschlossenen, ca. 1,9 ha großen Gebiet ursprünglichen Sumpflandes in St. Ilgen, das von den Einheimischen als „Bruch“ bezeichnet wird, sowie am benachbarten Entwässerungskanal „Landgraben“ zusammen. Während das Bruch neben Beständen alter Weiden und Erlen auch Reste von Schilfröhricht und ausgedehnte Brennesselfluren aufweist, sind am Landgraben vor allem die größeren zusammenhängenden Schilfgebiete von Bedeutung. Insbesondere die Brutvorkommen von Teichrohrsänger, Sumpfrohsänger und Rohrammer, aber auch viele andere Artvorkommen in diesen benachbarten Arealen, lassen sie als besonders schützenswert erscheinen.

Abstract

Survey, protection and conservation of the reedbed areas “Bruch” and “Landgraben” in St. Ilgen and Sandhausen near Heidelberg

This report is the result of a long-term study of the fauna and flora of an undeveloped area of relict marshland, about 1.9 hectares in extent, adjacent to a suburban residential area at St. Ilgen known to the local people as “Bruch” (bog or swamp), together with the Landgraben, a neighbouring drainage channel. As well as stands of old willows and alders, there are in the Bruch the remains of formerly quite large reed-beds that have been invaded and crowded out by extensive growths of brambles and nettle-beds. The Landgraben has along sections of its course, huge linear reed-beds and adjacent areas that are important for a wide diversity of wildlife, including breeding marsh warblers, reed warblers and reed buntings. These habitats and their wildlife inhabitants are deserving of special protection and conservation management.

Autoren

JOHN F. BURTON, In der Etwiese 2, 69181 Leimen;
E-Mail: johnfburton@gmx.de, Tel. 0 62 24 / 17 39 36,
Dr. PETER WEISER, Hermann-Löns-Weg 33, 69207
Sandhausen; E-Mail: peter_weiser@t-online.de,
Tel. 0 62 24 / 92 24 99

1 Einleitung

Bei dem im Volksmund „Bruch“ genannten Gebiet handelt es sich um ein Relikt der einst umfangreichen Sumpf- und Feuchtgebiete, die sich südlich von Kirchheim bis Leimen und den östlichen Ortsrand von Sandhausen hinzogen. Das Bruch liegt unmittelbar südlich der Kläranlage „Untere Hardt“ im Leimener Ortsteil St. Ilgen, angrenzend zum nördlichen Ende der Julius-Becker-Straße (Abb. 1).

Der Entwässerungskanal Landgraben sammelt Wasser aus den Hügeln zwischen Leimen und Nußloch, fließt in Leimen im Bereich der Tinquaux-Allee teilweise unterirdisch, dann ein Stück parallel zur B3, bis er nördlich von St. Ilgen Richtung Sandhausen abzweigt. Er verläuft entlang der Nordseite der Verbands-Kläranlage, an deren Südrand das Gebiet Bruch liegt, wird nördlich von Sandhausen unter dem Leimbach hindurchgeführt (siehe Abb. 1) und vereinigt sich kurz vor Oftersheim mit dem Leimbach. Im Bereich der Kläranlage (Landgraben Ost) und etwas weiter westlich (Landgraben West) befinden sich bemerkenswerte Röhrichtgebiete am Landgraben. In St. Ilgen und Leimen im Bereich des Oberlaufs von Landgraben und Leimbach gibt es sonst kaum größere naturnahe Rückzugsgebiete für Pflanzen und Tiere.

2 Methoden

Alle floristischen und faunistischen Beobachtungen bei den Begehungen wurden im Exkursionstagebuch notiert (und im Fall von P. WEISER später auf die Meldeplattform www.naturgucker.de übertragen). Vögel wurden entweder mit dem Fernglas beobachtet oder aufgrund des Reviergesangs bzw. Rufs identifiziert. Insekten wurden beim Blütenbesuch beobachtet und fotografiert, ggf. auch gefangen und später bestimmt. Bei den auffälligeren Schmetterlingsarten reichte oft die optische Beobachtung. Heuschrecken wurden von J. F. BURTON auch durch die Stridulationslaute



Abbildung 1. Übersicht über die behandelten Gebiete „Bruch“ und „Landgraben“ nördlich von St. Ilgen und Sandhausen (generiert mit QGIS3, basierend auf google maps).

identifiziert. Im Exkursionstagebuch bzw. auf der Meldeplattform wurden Details wie Anzahl, Geschlecht, Kopula, etc. notiert.

Die Teilgebiete sind durch Wirtschaftswege parallel zum Landgraben bzw. durch den Fußweg an der Südseite des Bruchs zugänglich. Das Teilgebiet Landgraben West kann aus südlicher Richtung durch einen Wirtschaftsweg erreicht werden, im Winterhalbjahr ist der Feldrain neben dem Landgraben gut zugänglich, um das Gewässer ganz in Augenschein zu nehmen. Bei Pflanzen und Insekten wurde jeweils ein Streifen von ca. 15 Metern links und rechts des Gewässers berücksichtigt, bei ornithologischen Beobachtungen überfliegender Arten ist die Unschärfe etwas höher. Tabelle 1 fasst die Anzahl der Begehungen der verschiedenen Gebiete durch die Autoren zusammen.

3 Ergebnisse der Bestandsaufnahmen

3.1 Bruch

In den 1990er-Jahren kam das für Moore typische Torfmoos *Sphagnum* sp. noch regelmäßig

vor und das Bruch enthielt auch noch einen recht großen Bestand an Schilfrohr (*Phragmites australis*), der mittlerweile durch wuchernde Brennnesseln (*Urtica dioica*) und Echte Brombeere (*Rubus fruticosus*) erstickt wurde (Abb. 2). Weiterhin kommen hier Gehölze wie Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*) und Sal-Weide (*Salix caprea*) vor. Am 21.3.2009 nahm J. F. BURTON Fotos einer Bruch-Weide auf (Abb. 3) und schätzte ihr Alter nach der Alan-Mitchell-Methode (MITCHELL 1966) auf 280-300 Jahre, andere Exemplare sind zwischen 170 und 200 Jahre, ca. 140 Jahre und ca. 90 Jahre alt. Am 24.2.2018 wurde mit der gleichen Methode eine Bruch-Weide auf ca. 350 Jahre geschätzt (Abb. 4). Weiter wurden eine Silber-Pappel (*Populus alba*) auf 90 bis 100 Jahre und einige Schwarz-Erlen auf ca. 80 Jahre geschätzt.

Das „Bruch“ wird im Norden begrenzt durch die Kläranlage „Untere Hardt“ und benachbarte Felder, und ist im Osten und Westen von Ackerland umgeben. Einige dieser Felder entlang der Bahn-

Tabelle 1: Übersicht über die Begehungen der einzelnen Gebiete durch die Verfasser.

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
WEISER												
Bruch (2019-2020)	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Landgraben Ost (2012-2020)	13	5	2	4	0	3	3	6	2	2	3	8
Landgraben West (2019/20)	4	3	.	3	1	1	2	4	.	.	.	2
BURTON												
Bruch (1996-2019)	mehrfach pro Woche											
Landgraben Ost (1996-2019)	mehrfach pro Monat											
Landgraben West (1996-2019)	sporadisch bis monatlich											

linie Heidelberg-Karlsruhe sind vergleichsweise altes Grasland. Im Süden schließen sich Kleingartenanlagen und private Hausgärten an. Der Leimbach fließt westlich abknickend nicht allzu weit

entfernt vorbei. Nördlich der Kläranlage fließt der Landgraben, der sich am Nordrand von Sandhausen mit dem Leimbach vereinigt. Am 15.4.2009 und am 18.5.2015 schätzte J. F. BURTON das Alter



Abbildung 2. Ehemaliges Röhricht, durch Brombeere ersetzt, 6.2.2018. – Foto: JOHN F. BURTON.



Abbildung 3. Schätzungsweise 280-300 Jahre alte Bruch-Weide, 24.2.2018. – Foto: JOHN F. BURTON.



Abbildung 4. Bruch-Weide mit teils abgestorbenen Ästen, ca. 350 Jahre alt, Februar 2018. – Foto: JOHN F. BURTON.

der Hecken an der Ostgrenze der Kläranlage (Abb. 5) mit der Hooper-Regel (POLLARD et al. 1974) auf ca. 700 Jahre. Diese Schätzung beruht auf der Annahme, dass die Hecke früher zur Kennzeichnung einer Gemarkungsgrenze angelegt wurde.

Solche Hecken haben eine wichtige Funktion in der Vernetzung von Lebensräumen.

Seit 1996, als J. F. BURTON seinen Wohnsitz in St. Ilgen bezog, besucht er den Ort regelmäßig, zu manchen Zeiten täglich, und setzt dies auch



Abbildung 5. Alte Heckenzeile entlang der Kläranlage, die einen wichtigen Vernetzungskorridor zwischen Landgraben und Bruch darstellt. 26.8.2019. – Foto: J. F. BURTON.

heute noch fort. Über die Jahre bemerkte er eine kontinuierliche Zerstörung dieses wertvollen Habitats. Nachdem es trockener wurde, erdrückten die wuchernden Brombeerbestände südlich des Pfades zwischen St. Ilgen und Sandhausen langsam die alten Schilfbestände. Heute ist nur mehr ein sehr kleiner Rest übrig geblieben (Abb. 6). Entsprechend sind die brütenden Teichrohrsänger inzwischen verschwunden. Die vormals großen Brennesselfluren am westlichen Ende des Pfades, die zwei Sumpfrohrsänger-Paaren ein Bruthabitat boten, leiden ebenfalls unter der Zunahme der Brombeere. Das Ersetzen des alten Pfades durch einen breiteren asphaltierten Weg (Abb. 7) war sicher notwendig, hat aber zu einer Verkleinerung des Habitats und zum Verlust einer schönen alten Sal-Weide geführt. Der neue Weg verfügt darüber hinaus nun über mehrere Straßenlaternen, die für die hier vorkom-

menden Nachtfalter nicht förderlich sind, da sie wie Lichtfallen wirken.

3.2 Anmerkungen zu Flora und Fauna

Das Gebiet ist eindeutig von beträchtlichem ornithologischem Interesse, aber auch ein wertvolles Habitat für andere Wildtiere. Die Insekten-Fauna ist nicht vollständig untersucht worden, aber ein Lichtfang am 10.8.2020 lässt eine eingehendere Bestandsaufnahme sehr lohnenswert erscheinen. Die in Tabelle 2 zusammengefassten Notizen vermitteln einen guten Eindruck vom entomologischen Wert des Areals. Es folgen Anmerkungen zu ausgewählten Arten:

Sumpfrohrsänger (*Arcocephalus palustris*): ein oder zwei Brutpaare alljährlich in den Brennesselbeständen von 1996 bis 1998. Ein singendes Männchen im Mai 2005, keine Anzeichen



Abbildung 6. Rest des alten Röhrichts, August 2013, 7. Blick entlang des erneuerten Wegs, 6.2.2018, mit Resten der Schilfbestände rechts im Bild. 8. Brut-Habitat des Sumpfrohrsängers, Bruch, Sandhausen, 18.6. 2013. – Fotos: JOHN F. BURTON.



Abbildung 9. Kleiner Schillerfalter, Aufnahme am 8.6.2017 im Naturschutzgebiet Zugmantel-Bandholz. – Foto: PETER WEISER.

für eine Brut. Am 14.7.2009 ein singendes Männchen anwesend im Gebiet – der erste Nachweis seit 2005. Nach einer weiteren Lücke wurde am südwestlichen Rand des Gebiets ein Männchen



Abbildung 10. Blick von der L598 über den Landgraben Ost Richtung Kläranlage. 20.3.2012. – Foto: JOHN F. BURTON.

am 19., 20. und 28.5.2013 gehört. Ein einzelnes Paar den ganzen Juni 2013 anwesend; am 22.6. wurde das Füttern von mindestens einem Jungvogel beobachtet. Nachdem die Brennesseln weitgehend von Brombeeren verdrängt wurden, ist das Habitat inzwischen nicht mehr für diese Vogelart als Brutgebiet geeignet. Reich strukturierte Hochstaudenfluren, wie sie vor dem Zuwachsen mit der Brombeere hier vorkamen (Abb. 8), stellen für den Sumpfrohrsänger ein passendes Bruthabitat dar (HÖLZINGER 1999).

Teichrohrsänger (*Arcocephalus scirpaceus*):

alljährlich ein oder zwei nistende Paare im Schilf bis 2005 und möglicherweise 2008, dann erst wieder ein Paar 2010. Einzelpaare brüteten weiterhin 2011 und 2012. Singende Männchen 2006 (2), 2007 (2), 2009, 2013 (2) und im Juni 2017. Heute ist das Habitat offenbar nicht mehr hinreichend für diese Art. Der Teichrohrsänger brütet in Schilfröhricht und leidet landesweit unter Verlusten seines Bruthabitats (HÖLZINGER 1999). Die Wiederherstellung feuchterer Bedingungen und ein Zurückdrängen der Brombeer-Dickichte könnten hier zu einer Verbesserung und Wiederbesiedlung führen.

Unter den Schmetterlingen ist der Fund des Kleinen Schillerfalters von J. F. BURTON im August 2019 von besonderem Interesse, denn passende Habitate sind in St. Ilgen und Sandhausen eher selten. Der Kleine Schillerfalter braucht Weiden oder Pappeln als Raupen-Nahrungspflanzen. Abbildung 9 zeigt einen Falter im Naturschutzgebiet Zugmantel-Bandholz.

Das Areal ist ein Zufluchtsort für eine interessante Fauna und sollte als Schutzgebiet ausgewiesen werden, um weitere Lebensraumverluste sowie die teilweise schon stattfindende Nutzung als wilde Müllkippe zu unterbinden.

3.3 Landgraben

Seit Mai 1996 konnte J. F. BURTON den Bereich des Landgrabens im Osten (Abb. 10) zwischen der Bahnlinie Heidelberg-Karlsruhe und der Landstraße L598 regelmäßig besuchen, etwas weniger häufig den Abschnitt westlich von Sandhausen bis zur Kreisstraße K4153 von Sandhausen nach Bruchhausen (Abb. 1 und Abb. 17, 18). P. WEISER hat den Abschnitt Landgraben Ost seit 2012 insbesondere im Winter besucht, ferner den Landgraben West mehrfach in den Jahren 2019 und 2020. Zusätzliche Beobachtungen in diesem Gebiet stammen von B. STEINER aus Sandhausen (in der Tabelle 3 vermerkt).

Tabelle 2: Flora und Fauna im Bruch (Abkürzungen: s = selten; h = häufig; alle Beobachtungen JOHN F. BURTON außer PW = PETER WEISER, u. a. Lichtfang am 10.8.2020).

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
Aves			
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kormoran		gelegentlich überfliegend
<i>Ardea alba</i>	Silberreiher		gelegentlich überfliegend
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher		gelegentlich auf Salix landend
<i>Ciconia ciconia</i>	Weißstorch		gelegentlich überfliegend
<i>Anser anser</i>	Graugans	23.11.2012	Trupp überfliegend
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Nilgans		seit 2012 häufiger zu sehen
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente		Trupps überfliegend vom Leimbach aus
<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan		gelegentlich überfliegend
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan		gelegentlich überfliegend
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	29.01.2017 19.11.2017 07.02.2019	
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber		häufig zwischen Nov. u. März
<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard		Brutvogel, fast täglich zu sehen
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke		nahrungssuchend; Brutverdacht
<i>Falco subbuteo</i>	Baumfalke	07.06.2000 28.05.2005	
<i>Falco peregrinus</i>	Wanderfalke		selten überfliegend
<i>Phasianus colchicus</i>	Fasan		gelegentlich zwischen 1997 u. 2002
<i>Grus grus</i>	Kranich	27.12.1999	37, ziehend
<i>Larus ridibundus</i>	Lachmöwe		überfliegende Trupps
<i>Larus cachinnans</i>	Weißkopfmöwe		zusammen mit Lachmöwen
<i>Columba livia</i> <i>var. domestica</i>	Straßentaube		Wintergäste
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube		Brutvogel
<i>Streptopelia decaocto</i>	Türkentaube		Brutvogel, Nahrungsgast
<i>Streptopelia turtur</i>	Turteltaube	07.07.1996	
<i>Psittacula krameri</i>	Halsbandsittich		Trupps gelegentlich überfliegend
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck		zuletzt 2013 rufend
<i>Apus apus</i>	Mauersegler		Nahrungsgast, oft mit Schwalben zusammen
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht		1-2 Brutpaare
<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht		Brutvogel
<i>Dryobates minor</i>	Kleinspecht	14.01.1997 26.06.1997 20.01.2009	
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe		Nahrungsgast
<i>Delichon urbicon</i>	Mehlschwalbe		Nahrungsgast
<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze		Brutvogel

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig		Brutvogel
<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle	27.05.2013	Brutverdacht, Wintergast
<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen		Brutvogel
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtigall		Brutvogel
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hausrotschwanz		brütend in den umliegenden Gärten
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz	11.07.1996 28.05.2005 09.06.2005	
<i>Turdus merula</i>	Amsel		3-5 Brutpaare
<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel		Wintergast
<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel		
<i>Turdus iliacus</i>	Rotdrossel	21.11.1996 15.03.2015	
<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel		Wintergast
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger		siehe Text
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Teichrohrsänger		siehe Text
<i>Sylvia curruca</i>	Klappergrasmücke	25.06.1999	
<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke		Brutverdacht, bis 2000
<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke		Brutvogel bis 2013
<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke		1-4 Brutpaare
<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp		Brutvogel
<i>Regulus regulus</i>	Wintergoldhähnchen	05.01.2000	1
<i>Regulus ignicapilla</i>	Sommergoldhähnchen	02.04.2004	2
<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper	12.07.1996 23.07.1996	
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Trauerschnäpper	07.09.2008	ziehend
<i>Aegithalos caudatus</i>	Schwanzmeise		Brutverdacht
<i>Poecile palustris</i>	Sumpfmeise		Brutvogel
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Blaumeise		Brutvogel
<i>Parus major</i>	Kohlmeise		Brutvogel
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber		Brutvogel
<i>Certhia brachydactyla</i>	Gartenbaumläufer		Brutverdacht
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher		Brutvogel
<i>Pica pica</i>	Elster		Brutvogel
<i>Corvus monedula</i>	Dohle		
<i>Corvus frugilegus</i>	Saatkrähe		
<i>Corvus corone</i>	Rabenkrähe		Brutvogel
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star		Brutvogel
<i>Passer domesticus</i>	Hausperling		
<i>Passer montanus</i>	Feldperling		Brutvogel
<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink		Brutvogel

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
<i>Fringilla montefringilla</i>	Bergfink		Wintergast
<i>Serinus serinus</i>	Girlitz		Brutvogel
<i>Chloris chloris</i>	Grünfink		Brutvogel
<i>Carduelis carduleis</i>	Stieglitz		Nahrungsgast, eventuell brütend
<i>Spinus spinus</i>	Erlenzeisig		Wintergast
<i>Linaria cannabina</i>	Bluthänfling	12.05.98	
<i>Acanthis flammea</i>	Birkenzeisig		Wintergast
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Gimpel		Wintergast
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kernbeißer		Brutvogel
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer		Wintergast
<i>Poicephalus senegalus</i>	Mohrenkopf-Papagei	06. - 07. 1999	Gefangenschaftsflüchtling
Mammalia			
<i>Crocidura sauveolens</i>	Gartenspitzmaus		gelegentlich Totfunde
<i>Crocidura russula</i>	Hausspitzmaus		
<i>Talpa europaea</i>	Europäischer Maulwurf		
<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase	10.02.2011	häufig auf den umliegenden Feldern
<i>Sciurus vulgaris</i>	Europäisches Eichhörnchen	15.05.2013	
<i>Apodemus flavicollis</i>	Gelbhaselmaus		
<i>Vulpes vulpes</i>	Rotfuchs	20.01.2009	2
Lepidoptera			
Tagfalter			
<i>Aglais io</i>	Tagpfauenauge		häufig
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs		häufig
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter		häufig
<i>Apatura ilia</i>	Kleiner Schillerfalter	14.08.2019	1 M, 1 W
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Schornsteinfeger	23.07.1996	seither nicht mehr gesehen
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchen	17.05.2010	1 M
		20.04.2015	1 M
		26.07.2016	1 M
		19.08.2019	1
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaum-Bläuling		häufig
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen	15.05.2013	kommt in den umgebenden Wiesen vor
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter		häufig
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge	07.07.1996	seither nicht gesehen, kommt in den umgebenden Wiesen vor
		02.07.2008	
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrett	07.07.1996	seither nicht gesehen, kommt in den umgebenden Wiesen vor
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Rostfarbiger Dickkopffalter		seit 1997 nicht mehr gesehen
<i>Parage aegeria</i>	Waldbrettspiel		in geringer Zahl
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohlweißling		zahlreich

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weißling		häufig
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling		häufig
<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter		häufig
<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling	13.08.2012	auf Blutweiderich, seither keine Beobachtung
<i>Thymelicus lineola</i>	Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter		bis 1997 häufig
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral		nicht selten
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter		häufig, Masseneinflüge 1996 u. 2019
Lepidoptera	Nachtfalter		
<i>Aedia funesta</i>	Zaunwinden-Traureule	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Agrotis exclamationis</i>	Ausrufezeichen	10.08.2020	5, am Licht, PW
<i>Archips podana</i>	Bräunlicher Obstbaumwickler	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Camptogramma bilineata</i>	Ockergelber Blattspanner	10.08.2020	selten; 1, am Licht, PW
<i>Cryphia algae</i>	Dunkelgrüne Flechteneule	10.08.2020	4, am Licht, PW
<i>Drymonia obliterata</i>	Buchen-Glattrandspinner	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Ematurga atomaria</i>	Heidespanner		selten
<i>Epirrhoe alternata</i>	Gemeiner Bindenspanner	10.08.2020	2, am Licht, PW
<i>Euplagia quadripunctatis</i>	Russischer Bär	10.08.2020	2, am Licht, PW
<i>Eurrhpara hortulata</i>	Brennnessel-Zünsler		relativ häufig
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	Braungestreifte Spannereule		relativ häufig
<i>Herminia tarsipennalis</i>	Laubgehölz-Spannereule		selten
<i>Hypena proboscidalis</i>	Nessel-Schnabeleule		häufig
<i>Idaea degeneraria</i>	Zweifarbiger Doppellinien-Zwergspanner	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Idaea seriata</i>	Grauer Zwergspanner	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Ligdia adustata</i>	Pfaffenhütchen-Harlekin	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Lymantria dispar</i>	Schwammspinner	01.08.2009 10.08.2013	je 1 M
<i>Macaria liturata</i>	Violettgrauer Eckflügelspanner	10.08.2020	2, am Licht, PW
<i>Macdunnoughia confusa</i>	Schafgarben-Silbereule	07.07.1996 12.07.1996	je 1 M
<i>Macroglossum stellatarum</i>	Taubenschwänzchen	13.09.2014	1 M
<i>Mythimna pallens</i>	Bleiche Graseule	09.06.1997	1 W
<i>Nematopogon swammerdamella</i>	Langhornmotten-Art	10.04.1997	1 M
<i>Noctua pronuba</i>	Hausmutter	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Ochopleura plecta</i>	Hellrandige Erdeule	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Opisthograptis luteolata</i>	Gelbspanner	30.04.2012	

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
<i>Orgyia antiqua</i>	Schlehen-Bürstenspinner	28.09.2008 02.07.2014	je 1 M
<i>Pandemis heparana</i>	Lederfarbener Fruchtschalenwickler	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Patania ruralis</i>	Nesselzünsler	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	Zimtbär	17.07.2005	1 M
<i>Pterophorus pentadactyla</i>	Federmotten-Art		relativ häufig
<i>Smerinthus ocellata</i>	Abendpfaueuaue	30.06.2005	Raupe auf Sal-Weide
<i>Spilosoma luteum</i>	Gelber Fleckleibbär	06.04.2009	Raupe
<i>Thalophila matura</i>	Gelbflügel-Raseneule	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Timandra comae</i>	Ampferspanner	17.07.2005 10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Tyta luctuosa</i>	Ackerwinden-Trauereule	10.08.2020	2, am Licht, PW
<i>Udea ferrugalis</i>	Wander-Fetzünsler	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Xanthorhoe montanata</i>	Schwarzbraunbinden- Blattspanner		selten
<i>Xestia c-nigrum</i>	Schwarzes C	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Yponomeuta cagnatella</i>	Spindelbaum-Gespinstmotte	27.05.2005 23.04.2017 05.05.2017	viele Raupen
Odonata			
<i>Calypteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	26.07.2017	1 W
<i>Calypteryx virgo</i>	Blaufügel-Prachtlibelle	01.08.2009	1 M
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	07.11.2016	1 W
Orthoptera			
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer		gelegentlich auf benachbarten Wiesen
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer		häufig in benachbarten Wiesen
<i>Conocephalus discolor</i>	Langflügelige Schwertschrecke	09.09.2018	1 W, häufig auf benachbarten Wiesen
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschrecke	25.08.2019	3 (PW)
<i>Meconema meridionale</i>	Südliche Eichenschrecke		mittlerweile häufig
<i>Meconema thalassinum</i>	Gemeine Eichenschrecke		relativ häufig
<i>Metrioptera roeselii</i>	Roesels Beißschrecke	07.07.1996	
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen	17.08.2012 27.09.2014	stridulierend
<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke	27.09.2014	häufig
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Gewöhnliche Strauschschrecke		häufig
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd		häufig
Heteroptera			
<i>Graphosoma lineatum</i>	Streifenwanze	11.07.2011	1
<i>Halyomorpha halys</i>	Marmorierte Baumwanze	10.08.2020	mind. 3, am Licht, PW
<i>Lygaeus equestris</i>	Ritterwanze	25.08.2019	1, PW
<i>Nezara viridula</i>	Grüne Reiswaue	10.08.2020	am Licht, 1, PW

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
Hymenoptera			
<i>Andrena</i> spp.	Sandbiene	04.04.2008 16.01.2011	auf <i>Salix cinerea</i>
<i>Apis mellifera</i>	Honigbiene		auf <i>Salix cinerea</i>
<i>Bombus terrestris</i>	Dunkle Erdhummel	10.08.2013	etliche
<i>Bombus lucorum</i>	Gelbe Erdhummel	20.03.2017	Königin
<i>Ophion</i> indet.	Ophion-Schlupfwespe	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Osmia bicornis</i>	Rostrote Mauerbiene	15.03.2008	etliche auf <i>Salix cinerea</i>
<i>Polistes dominula</i>	Gallische Feldwespe		häufig
<i>Vespa crabro</i>	Hornisse	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Xylocopa violacea</i>	Blaue Holzbiene	02.04.2009	1
Coleoptera			
<i>Clytra quadripunctata</i>	Ameisen-Blattkäfer	15.07.2010	1, auf Sal-Weide
<i>Diaperis boleti</i>	Gelbbindiger Schwarzkäfer	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Myzia oblongo-guttata</i>	Längsfleckiger Marienkäfer	10.08.2020	1, am Licht, PW
<i>Rutpela (Strangalia) maculata</i>	Gefleckter Schmalbock	22.06.2012	1, auf Brombeere
<i>Trichodes alvearius</i>	Zottiger Bienenkäfer	15.07.2010	1, auf Vogelmiere
Plantae			
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		
<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarzerle		
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Zurückgebogener Amarant		PW
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn		PW
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche		
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut		PW
<i>Chenopodium album</i> agg.	Weißer Gänsefuß (Artengruppe)		PW
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte		
<i>Conyza canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut		PW
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		PW
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigriffeliger Weißdorn		
<i>Datura stramonium</i>	Stechapfel		
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Schmalblättriger Doppelsame		PW
<i>Erigereon annuus</i>	Einjähriger Feinstrahl		PW
<i>Euonymus europaeus</i>	Europäisches Pfaffenhütchen		
<i>Fallopia dumetorum</i>	Hecken-Flügelknöterich		PW
<i>Ficus caria</i>	Feige		PW; in einem Garten südlich des Gebiets
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		

Art wiss.	Art Deutsch	Datum	Anzahl/Bemerkung
<i>Geranium pratense</i>	Wiesen-Storchschnabel		
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		PW
<i>Hedera helix</i>	Efeu		PW
<i>Juglans regia</i>	Walnuss		PW
<i>Lactuca serriola</i>	Kompass-Lattich		PW
<i>Lamium galeobdolon</i>	Goldnessel		
<i>Linaria vulgaris</i>	Gewöhnliches Leinkraut		
<i>Lunaria annua</i>	Einjähriges Silberblatt		
<i>Lythrum salicaria</i>	Blutweiderich		
<i>Malus sylvestris</i>	Holzapfel		
<i>Mycelis muralis</i>	Mauer-Lattich		PW
<i>Oxalis stricta</i>	Aufrechter Sauerklee		
<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr		
<i>Plantago major</i>	Breit-Wegerich		
<i>Polygonum aviculare</i>	Vogelknöterich		
<i>Polygonum persicaria</i>	Floh-Knöterich		
<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut		
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche		
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume		
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche		
<i>Pyrus communis</i>	Holzbirne		
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie		PW; Nordrand des Gebiets
<i>Rosa canina</i>	Hundsrose		
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		
<i>Rubus fruticosus</i>	Echte Brombeere		
<i>Rumex acetosa</i>	Großer Sauerampfer		PW
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Setaria pumila</i>	Rote Borstenhirse		PW
<i>Setaria viridis</i>	Grüne Borstenhirse		PW
<i>Solanum nigrum</i>	Schwarzer Nachtschatten		PW
<i>Sonchus asper</i>	Rauhe Gänsedistel		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		PW
<i>Sphagnum</i> sp.	Torfmoos		
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee		PW
<i>Urtica dioica</i>	Gewöhnliche Brennnessel		
<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze		
<i>Verbena officinalis</i>	Eisenkraut		PW
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke		

3.4 Anmerkungen zu Flora und Fauna

Die Tabelle 3 listet die aufgefundenen Vogelarten, Säuger, Insekten und Pflanzen an beiden Abschnitten des Landgrabens auf. Dabei wurde ein Steifen von ca. 10-15 Metern auf jeder Seite des Landgrabens berücksichtigt.

Sumpfrohrsänger

Landgraben Ost/Kläranlage: am 2.6.1997 ein singender Vogel am Landgraben im Brennnessel-Gestrüpp; am 12. und 16.5 und 8.6.1998 im gleichen Abschnitt 2 Männchen singend (Weibchen ebenfalls anwesend); singendes Männchen am 19.6.2000 und im Zeitraum vom 4. bis 15.6. 2010.

Teichrohrsänger

Landgraben West: 15 singende Männchen am 31.5. und 3.6.1998. J. F. BURTON fand am 13.6.1998 ein Nest mit 3 Eiern. Im Juni 1999 konnte er mehrere Brutpaare beobachten sowie am 26.6. zwei Nester: eines mit drei Eiern und eines mit drei Nestlingen und einem Ei. B. STEINER (persönliche Mitteilung) hat am 14.5.2018 und 14.5.2019 je 11 singende Männchen gehört. 2019 konnte P. WEISER den Teichrohrsänger zwischen 11.6. und 18.8. regelmäßig nachweisen, am 11. 5. mindestens 5 singende Männchen, bis zu 10 umherfliegende Vögel am 11.8. (Abb. 11). Landgraben Ost/Kläranlage, J. F. BURTON: mindestens ein Brutpaar 1997 (2 singende Männchen am 22.7.) und zwei Brutpaare im Schilf 1998, mit 3 singenden Männchen am 8.6. und 3.7.1998. Nach einem USA-Aufenthalt stellte J. F. BURTON am 23.8.1998 fest, dass das Röhricht vor Ende der Brutsaison gemulcht worden war und die Teichrohrsänger verschwunden waren. Einige Paare haben in der Regel Zweitbruten. 1999 und 2000 brüteten mindestens zwei Brutpaare (4 singende Männchen). Ein Paar konnte am 17.7.2000 von J. F. BURTON bei der Fütterung eines flüggen Jungvogels beobachtet werden. Doch bereits am 23. 7. wurde das Röhricht wieder viel zu früh entfernt. Drei singende Männchen wurden am 22.7.2004 nachgewiesen, ebenso ein Paar bei der Fütterung von flüggen Jungen. In den Jahren 2005 bis 2010 brüteten mindestens je zwei Paare, wobei 2010 eine Zweitbrut erfolgte. Nachdem es 2015 noch einen Brutverdacht gab, sind die Bedingungen des Röhrichts heute nicht mehr ausreichend für den Teichrohrsänger.

Auch im Sommer 2019 konnte P. WEISER ein unnötiges und sehr früheres Entfernen des Röhrichts beobachten, insgesamt wurde im ganzen Abschnitt der Hochwasserdamm bis auf die

Bodenkrume abgemäht, was auch den Teichhühnern hier keine Deckung mehr ermöglichte. Parallel dazu wurde im Winter 2018/2019 ein Großteil der Gebüsche und Gehölze auf dem Gelände der Kläranlage und in der Umgebung entfernt, sodass die ornithologischen und ökologischen Werte des Areals sehr stark abgenommen haben.

Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*)

Landgraben West: 2 singende Männchen im Schilf im Mai und Juni 1998. Eine weitere Sichtung im November 1999. Die Rohrhammer brütet wahrscheinlich hier.

Abschnitt entlang der Kläranlage St. Ilgen: 1 singendes Männchen am 22.6.1999.

Die noch existierenden Schilfgebiete im Abschnitt Landgraben West sind von besonderer Bedeutung als Bruthabitat für den Teichrohrsänger und das Teichhuhn, möglicherweise auch für die Rohrhammer. Das Schilf bietet aber auch anderen Vogelarten Deckung und Nahrung: Stare, Grünfinken und Schwalben können sehr regelmäßig beobachtet werden; Schilfgebiete sind beliebte Schlafplätze für Stare. Im Sommer 2019 hielt sich auch eine Neuntöter-Familie längere Zeit hier auf (Altvogel und mindestens drei Jungvögel, Abb. 12). Auf den benachbarten Feldern stehen alte Obstbäume, und Teile der landwirtschaftlichen Fläche werden brach gelassen oder extensiv bewirtschaftet, was den Neuntöter fördert. Darüber hinaus ist der Landgraben auch ein wichtiges Überwinterungs- und Rastgebiet für Limikolen und andere gewässerliebende Arten: Gebirgsstelze, Bergpieper, Rohrhammer, Waldwasserläufer (B. STEINER) und Eisvogel können jeden Winter beobachtet werden.

Die Insektenfauna am Landgraben ist vom Mähzustand der Gewässer- und Wegränder abhängig. Darüber hinaus sind die Feld- und Wegränder mit ihrem Bewuchs und Blütenangebot, das Insekten anlockt, bedeutsam; wie die Tabelle 3 zeigt, werden an den Wegrändern am Landgraben Ost offenbar viele nicht-einheimische Pflanzen ausgesät (sogenannte Blühstreifen). Im August ist das Blütenangebot in der weiteren Umgebung so niedrig, dass hier viele Arten beim Blütenbesuch beobachtet werden können, die in anderen Habitaten ihren Lebensraum haben (z. B. Sandrasenarten wie Bunte Wegwespe, Bienenjagende Knotenwespe und Gelbbinden-Furchenbiene, oder Bewohner von Holz oder hohlen Pflanzenstängeln wie die Blaue Holzbiene und der Stahlblaue Grillenjäger, Abb. 13). Interessant ist, dass

einige dieser Arten erst in den letzten Jahren ihr Areal in Mitteleuropa erweitern konnten, so die Blaue Holzbiene (BURTON 2017), die Gelbbinden-Furchenbiene (FROMMER & FLÜGEL 2005) oder der Stahlblaue Grillenjäger (BURTON et al. 2019, BURTON & WEISER 2019). Ein kleiner Fleck mit einem blühenden Bestand der Grünen Minze (*Mentha spicata* agg.) am Landgraben Ost wurde im August 2019 von vielen verschiedenen Arten besucht, auch hier wieder Insekten, die ihr Bruthabitat unter Umständen relativ weit entfernt haben: Bienenwolf (*Philanthus triangulum*), Bienenwolf-Goldwespe (*Hedychrum rutilans*) und Goldglänzende Furchenbiene (*Halictus subauratus*) bevorzugten Sandboden, wie er in den Sandhausener Naturschutzgebieten und an einigen Stellen in der Schwetzinger Hardt (WEISER 2019) vorkommt.

Die Libellenfauna zeigt, wenig überraschend, etwas anspruchsvollere Arten im Bereich Landgraben Ost, ehe dieses Gewässer zum Vorfluter der Kläranlage wird.

Die Fließgeschwindigkeit des Landgrabens ist so gering, dass es hier in der warmen Jahreszeit in großer Zahl Wasserfrösche gibt (Abb. 14). Entsprechend gehen hier Störche und Graureiher (Abb. 15) gern auf Jagd. Nutria (Abb. 16) und Bisam sind regelmäßig zu beobachten. Floristisch erwähnenswert ist das Vorkommen des Natternkopf-Wurmlattichs (*Helminthotheca echioides*) am Landgraben West. Dieser Korbblütler mediterraner Herkunft scheint sich im Süden Deutschlands auszubreiten, gilt aber noch als unbeständig.

Herausragende Arten in den beiden Gebieten sind noch einmal in Tabelle 4 zusammengefasst.

4 Bewertung, Schutz und Pflegemaßnahmen

JOHN F. BURTON konnte nachweisen, dass das Bruch und die Hecken entlang der Kläranlage Reste der ursprünglichen alten Kulturlandschaft sind. Weder die einheimische Bevölkerung noch die zuständigen Gemeindeverwaltungen oder der Landesbetrieb Gewässer scheinen den Wert dieser Gebiete für die Biodiversität in unserer ansonsten ausgeräumten und dicht besiedelten Landschaft zu würdigen. Hecken, Gehölzzeilen, größere Weiden-Bäume und Schilfbestände am Landgraben behindern den Betrieb der Kläranlage nicht.

Insbesondere in Zeiten des Klimawandels und vom Menschen verursachten Biodiversitätsverlustes wie Insektensterben (HALLMANN et al. 2017, EISENHAUER et al. 2019), Abnahme der Schmetterlingspopulationen (HABEL et al. 2019) sowie

Rückgang der Individuen unter Wildtierpopulationen in Waldgebieten (GREEN et al. 2019) muss aber auf derartige Rückzugsgebiete in besonderer Weise Rücksicht genommen werden.

Nach § 39 (5) 3 des Bundesnaturschutzgesetzes ist es verboten, „Röhrlichte in der Zeit vom 1. März bis zum 30. September zurückzuschneiden; außerhalb dieser Zeiten dürfen Röhrlichte nur in Abschnitten zurückgeschnitten werden“ (Kapitel 5: Schutz der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope). Gegen diese gesetzlichen Auflagen wurde am Landgraben nach Beobachtungen der Verfasser in den letzten beiden Jahrzehnten öfter verstößen. Schilfbewuchs ist nach Ansicht der Verfasser für den Hochwasserschutz ein geringes Risiko, eher trägt das Schilf zur Befestigung der Gewässerränder bei. Speziell im Sommer 2019 fand die Mahd am südlichen Rand des Gebietes Landgraben West (Abb. 17, 18) direkt vor einer kurzen Regenphase statt; durch das Mulchen war mehr lockeres Material im Gewässer als sonst und es konnte auch ein durchweichter Zustand des Gewässerrandes festgestellt werden. Größter Engpass für den Abfluss ist die sehr enge Unterführung des Landgrabens unter der K4153 (Abb. 19). Hier können sich bei Hochwasser relativ leicht im Wasser treibende Gegenstände verkeilen und zu einem Rückstau führen. Das Schilf ist hier sicher das geringere Problem. Nach dem Entfernen des Schilfs noch zur Brutzeit im Sommer 2019 fand Ende August ein Treffen zwischen Unterer Naturschutzbehörde, Vertretern des Landesbetriebs Gewässer und P. WEISER statt. Die Vorfluterfunktion des Landgrabens im Bereich der Kläranlage erfordert unter Umständen ein Freihalten des langsam fließenden Landgrabens, wofür ein Zugang zum Gewässer benötigt wird. Es wurden jedoch für die Zukunft späte Mähtermine und abschnittsweises Mähen ab Oktober vereinbart.

In der Gemeinde Sandhausen kommt der Teichrohrsänger nach Kenntnis der Verfasser sonst nur noch im NSG Zugmantel-Bandholz mit wenigen Brutpaaren vor. Der Erhalt dieser Bruthabitate außerhalb von Schutzgebieten ist deshalb von großer Bedeutung.

Für das Gebiet Bruch schlagen die Verfasser folgende Maßnahmen zur Erhaltung und Ausweitung der Schilfgebiete vor: regelmäßiges Zurückdrängen der Brombeer-Gestrüppe, Wiederbewässerung des Areals im Zuge der geplanten Zusammenlegung und Renaturierung von Leimbach/Landgraben (Fortsetzung S. 166)



Abbildungen 11-16. 11. Teichrohrsänger im Schilf, 11.8.2019. 12. Männchen des Neuntöters am Landgraben West, 21.7.2019. 13. Stahlblauer Grillenjäger (*Isodontia mexicana*) beim Blütenbesuch am 11.8.2019. 14. Wasserfrosch (*Pelophylax esculentus/ridibundus*) im Landgraben am 18.8.2019 (P. WEISER). 15. Juveniler Graureiher am Landgraben, 25.8.2019. 16. Nutria im Landgraben, 18.8.2019. – Fotos: PETER WEISER.

Tabelle 3: Flora und Fauna am Landgraben (Abkürzungen: M = Männchen; W = Weibchen; BS = BERND STEINER; JB = JOHN F. BURTON; PW = PETER WEISER).

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
Aves			
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kormoran	PW h	PW, JB h
<i>Ardea alba</i>	Silberreiher	PW h	PW, JB h
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	PW h	PW, JB h
<i>Ciconia ciconia</i>	Weißstorch	PW (21.07.2019)	PW, JB h
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Nilgans		PW, JB h
<i>Anas crecca</i>	Krickente	PW (29.01.2019; 03. u. 16.02.2019; 30. u. 31.12.2019; 1., 11. u. 19.01.2020), JB	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	PW, JB	PW, JB h
<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan	PW (21.07.2019)	
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	PW (30.12.2019, 11.01.2020)	PW (08.11.2015), JB (28.02.1998; 03.12.1999; 23.01.2005)
<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard	PW h	PW, JB h
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke	PW h	PW, JB h
<i>Falco peregrinus</i>	Wanderfalke		JB (25.10.2007)
<i>Gallinula chloropus</i>	Teichhuhn	PW h	PW, JB h
<i>Fulica atra</i>	Blässhuhn	PW, JB	
<i>Gallinago gallinago</i>	Bekassine	PW - bis zu 8 (29.01.2019, 03.02.2019, 16.02.1019; 30. u. 31.12.2019; 1., 11. u. 19.01.2020)	JB (20.03.2012; 06.04.2012)
<i>Actitis hypoleucos</i>	Flussuferläufer	PW (11.05.2019)	
<i>Tringa ochropus</i>	Waldwasserläufer	BS	JB (12., 19. & 25.01.2003; 21.1.2004; 16. 3.2005; 29.1.2006; 12., 14, 15. & 28.11.2007; 13., 18. & 27.12.2007; 13., 16., 24. u. 31.01.2008; 01.02.2009; 18. u. 21.03.2009; 29.01.2011; 29.12.2011; 16.02.2012)
<i>Larus ridibundus</i>	Lachmöwe	PW h	PW, JB h
<i>Columba livia</i> <i>var. domestica</i>	Straßentaube		PW
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	PW h	PW, JB h
<i>Streptopelia decaocto</i>	Türkentaube		PW, JB h
<i>Apus apus</i>	Mauersegler		JB (14.06.2010; 14.07.2012)
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel		PW, JB h (Winter)
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht	PW (28.08.2019)	JB s
<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht		PW

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
<i>Riparia riparia</i>	Uferschwalbe		JB (23.06.1997)
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	PW h	JB h
<i>Delichon urbicon</i>	Mehlschwalbe	PW (11. u. 18.08.2019)	PW, JB s
<i>Anthus spinoletta</i>	Bergpieper		PW (31.12.2014; 01.01.2019; 29.01.2019)
<i>Anthus pratensis</i>	Wiesenpieper		JB (29.01.1998; 29.01.2006)
<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze	PW h	PW, JB h
<i>Motacilla cinerea</i>	Gebirgsstelze	PW (29.01.2019; 03.02.2019; 19.01.2020)	PW, JB h (ganzjährig anwesend)
<i>Motacilla flava</i>	Schafstelze		JB (31.05.1998)
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig		PW, JB
<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle	PW (16.02.2109)	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen	PW	PW, JB
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtigall		JB (16.04.2015)
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hausrotschwanz		JB
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz		JB (27.03.2003)
<i>Turdus iliacus</i>	Rotdrossel		JB (08.02.2012, mit Wacholderdrosseln)
<i>Turdus merula</i>	Amsel		PW, JB
<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel		PW, JB (Winter)
<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel		PW
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger		JB (02.06.1997; 12. u. 16.05.1998; 19.06.2000; 15.06.2010)
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Teichrohrsänger	PW, JB, BS	JB
<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke		PW, JB
<i>Regulus ignicapilla</i>	Sommergoldhähnchen		PW (26. u. 31.12.2014)
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Blaumeise	PW	PW, JB h
<i>Parus major</i>	Kohlmeise	PW	PW, JB h
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	PW (21.07.2019; 11.08.2019)	
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher		PW, JB
<i>Pica pica</i>	Elster	PW	PW, JB h
<i>Corvus monedula</i>	Dohle		JB
<i>Corvus frugilegus</i>	Saatkrähe		PW, JB h (Winter)
<i>Corvus corone</i>	Rabenkrähe	PW	PW, JB h
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star	PW h	PW, JB h
<i>Passer domesticus</i>	Haussperling	PW	JB h
<i>Passer montanus</i>	Feldsperling		JB (bis 2006)
<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink		PW, JB h
<i>Fringilla montefringilla</i>	Bergfink		JB (13.03.1998)
<i>Chloris chloris</i>	Grünfink	PW h	PW

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
<i>Carduelis carduleis</i>	Stieglitz		JB (12.11.2007)
<i>Linaria cannabina</i>	Bluthänfling		JB (16.05.1998; 12. u. 31.03.1999)
<i>Emberiza calandra</i>	Grauummer		JB (4.02.2004; 31.03.2004)
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer		PW, JB h
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rohrammer	PW - bis zu 7 (29.01.2019; 30. u. 31.12.2019; 01., 11. u. 19.01.2020), JB	JB, s, siehe Text
Mammalia			
<i>Apodemus flavicollis</i>	Gelbhaselmaus		JB (06.02.1998)
<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase		PW, JB h
<i>Microtus agrestis</i>	Erdmaus		JB h
<i>Myocastor coypus</i>	Nutria	PW - bis zu 3 (16.02.2019; 11.05.2019; 21.07.2019; 11. u. 18.08.2019; 30. u. 31.12.2019; 01., 11. u. 19.01.2020)	JB (12.11.2007; 06.01.2017)
<i>Ondatra zibethicus</i>	Bisam	PW (3.02.2019; 18.08.2019; 01. u. 11.01.2020)	PW
<i>Talpa europaea</i>	Europäischer Maulwurf	PW (18.08.2019)	JB h
<i>Vulpes vulpes</i>	Rotfuchs		PW, JB (02.11.2007)
Amphibia			
<i>Pelophylax esculentus/ridibundus</i>	Wasserfrosch (Artenkomplex)	PW (11. u. 18.08.2019)	JB (22.06.2010)
Lepidoptera			
<i>Acontia trabealis</i>	Ackerwinden-Bunteulchen		JB (1996, 1998, 2005)
<i>Aglais io</i>	Tagpfauenauge		JB h
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs		JB h
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter		JB h
<i>Aporia crataegi</i>	Baumweißling		JB (29.05.2010)
<i>Autographa gamma</i>	Gammaeule	PW (11.08.2019)	JB h
<i>Chiasmia clathrata</i>	Klee-Gitterspanner	PW (18.08.2019)	JB h
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen		PW, JB h
<i>Colias hyale</i>	Weißklee-Gelbling		JB (16.09.2012; 29.08.2018)
<i>Ematurga atomaria</i>	Heidespanner	PW (11.08.2019)	
<i>Everes argiades</i>	Kurzschwänziger Bläuling		JB h
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter		JB (18.05.2015)
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge		JB h
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrett		JB h

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel		JB (10.05.2015)
<i>Papilio macaon</i>	Schwalbenschwanz		JB
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohlweißling		PW, JB
<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weißling		JB
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling	PW (21.07.2019; 3., 11. u. 18.08.2019)	JB
<i>Polygonia C-album</i>	C-Falter		JB h
<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling		JB h
<i>Thymelicus lineola</i>	Schwarzkolbiger Braun- dickkopffalter		JB (1996)
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral	PW (3, 11. u. 18.08.2019)	PW, JB
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter	PW (21.07.2019; 11.08.2019)	
Coleoptera			
<i>Hippodamia variegata</i>	Variabler Flach-Marienkäfer	PW (11.08.2019)	
Odonata			
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle	PW (11. u.18.08.2019)	PW (28.08.2019)
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	JB h	JB h
<i>Calopteryx virgo</i>	Blaufügel-Prachtlibelle	JB s	JB s
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gemeine Keiljungfer		JB
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle	PW (18.08.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle	JB (13.06.1998)	
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	PW (03.,11. u. 18.08.2019), JB (13.06.1998)	JB (13. u. 23.06.1997; 3.07.1998; 19.06.2000)
<i>Sympetrum indet.</i>	Heidelibelle unbest.	PW (11.08.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	JB h	JB h
Hymenoptera			
<i>Ancistrocerus gazella</i>	Schlanke Lehmwespe	PW (11.08.2019)	
<i>Apis mellifera</i>	Westliche Honigbiene	PW (3. u. 11.8.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Athalia rosae</i>	Rübsen-Blattwespe	PW (3. u. 11.8.2019)	
<i>Bombus terrestris</i>	Dunkle Erdhummel		PW (25.08.2019)
<i>Cerceris rybyensis</i>	Bienenjagende Knotenwespe	PW (3. u.11.8.2019)	
<i>Colletes indet.</i>	Seidenbiene (unbestimmt)	PW (03.08.2019)	
<i>Cryptocheilus versicolor</i>	Bunte Wegwespe	PW (03. u. 11.08.2019)	
<i>Halictus scabiosae</i>	Gelbbinden-Furchenbiene	PW (03. u.11.08.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Halictus subauratus</i>	Goldglänzende Furchenbiene		PW (25.08.2019)
<i>Hedychrum rutilans</i>	Bienenwolf-Goldwespe		PW (25.08.2019)
<i>Isodontia mexicana</i>	Stahlblauer Grillenjäger	PW (11.08.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Philanthus triangulum</i>	Bienenwolf		PW (25.08.2019)

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
<i>Polistes dominula</i>	Gallische Feldwespe	PW (03. u. 11.08.2019)	PW (25.08.2019) - Nest in Brückengeländer
<i>Vespa crabro</i>	Europäische Hornisse	PW (03., 11. u. 18.8.2019)	
<i>Vespula germanica</i>	Deutsche Wespe	PW (11.08.2019)	
<i>Xylocopa violacea</i>	Blaue Holzbiene	PW (11.08.2019)	
Diptera			
<i>Chrysops relictus</i>	Goldaugenbremse		PW (28.08.2019)
<i>Cylindromyia brassicaria</i>	Kohl-Wanzenfliege	PW (03.08.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Cylindromyia interrupta</i>	Wanzenfliege	PW (03. u. 11.08.2019)	
<i>Eristalis pertinax</i>	Gemeine Keilfleckschwebfliege		PW (25.08.2019) W
<i>Eristalis tenax</i>	Mistbiene	PW (28.08.2019)	
<i>Frontina laeta</i>	Schwärmer-Raupenfliege	PW (11.08.2019)	
<i>Gymnosoma rotundatum</i>	Rundliche Wanzenfliege	PW (03.08.2019)	
<i>Helophilus trivittatus</i>	Große Sumpfschwebfliege		PW (25.08.2019)
<i>Lucilia sericata</i>	Goldfliege		PW (25.08.2019)
<i>Myathropa florea</i>	Totenkopfschwebfliege	PW (03. u. 11.8.2019)	
<i>Scaeva pyrastris</i>	Späte Großstirnschwebfliege	PW (11.08.2019)	
<i>Sphaerophoria scripta</i>	Gemeine Stiftschwebfliege	PW (03.08.2019)	PW (25.08.2019)
<i>Tachina fera</i>	Igelfliege	PW (03. u. 11.08.2019)	PW (25.08.2019)
Heteroptera			
<i>Adelphocoris lineola</i>	Gemeine Zierwanze	PW (18.08.2019)	
<i>Gerridae indet.</i>	Wasserläufer unbest.	PW (11.08.2019)	
<i>Nezara viridula</i>	Grüne Reiswanze	PW (03. u. 11.08.2019)	
Orthoptera			
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer		JB h
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	PW (18.08.2019)	JB h
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer		JB h
<i>Conocephalus discolor</i>	Langflügelige Schwertschrecke		JB h
<i>Meconema meridionale</i>	Südliche Eichenschrecke		JB h
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen		JB s
<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke		JB h
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd		JB h
Neuroptera			
<i>Chrysoperla carnea/lucasina/pallida</i>	Gemeine Florfliege (Artenkomplex)	PW (11.08.2019)	
Arachnida			
<i>Argyroneta aquatica</i>	Wasserspinne		JB (02.06.1997)
Plantae (Beobachtungen von PW)			
<i>Achillea millefolium s.l.</i>	Wiesen-Schafgarbe (Artengruppe)	*	*

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Zurückgebogener Amaranth	*	
<i>Anthemis arvensis</i>	Acker-Hundskamille		*
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Beifuß	*	*
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen		*
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	*	*
<i>Bryonia dioica</i>	Rotfrüchtige Zaunrübe	*	
<i>Calystegia sepium</i> agg.	Echte Zaunwinde (Artengruppe)	*	*
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewöhnliches Hirtentäschel		*
<i>Carduus acanthoides</i>	Weg-Distel	*	*
<i>Carduus crispus</i>	Krause Distel	*	*
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	*	
<i>Centaurea jacea</i> s.l.	Wiesen-Flockenblume	*	*
<i>Chenopodium album</i> agg.	Weißer Gänsefuß (Artengruppe)		*
<i>Cichorium intybus</i>	Gewöhnliche Wegwarte		*
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	*	*
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde	*	*
<i>Conyza canadensis</i>	Kanadischer Katzenschweif		*
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel		*
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		*
<i>Cota tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	*	
<i>Cynodon dactylon</i>	Hundszahngras		*
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	*	*
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Schmalblättriger Doppelsame		*
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hühnerhirse	*	*
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen	*	
<i>Erigeron annuus</i>	Einjähriger Feinstrahl		*
<i>Falcaria vulgaris</i>	Gewöhnliche Sichelöhre	*	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Gemeiner Fenchel	*	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Stechender Hohlzahn	*	
<i>Galium mollugo</i>	Wiesen-Labkraut	*	*
<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz	*	
<i>Helianthus annuus</i>	Gewöhnliche Sonnenblume	*	
<i>Helminthotheca echioides</i>	Natternkopf-Wurmlattich	*	
<i>Hyochaeris radicata</i>	Gewöhnliches Ferkelkraut		*
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut		*
<i>Juglans regia</i>	Echte Walnuss	*	
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume		*
<i>Lactuca serriola</i>	Kompass-Lattich	*	*

Art wiss.	Art Deutsch	Langgraben West	Landgraben Ost/Kläranlage
<i>Lamium album</i>	Weißer Taubnessel	*	*
<i>Lamium maculatum</i>	Gefleckte Taubnessel	*	
<i>Lapsana communis</i>	Gewöhnlicher Rainkohl	*	
<i>Lemna indet.</i>	Wasserlinse (unbestimmt)	*	*
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster		*
<i>Linaria vulgaris</i>	Gewöhnliches Leinkraut	*	*
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	*	
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfen-Schneckenklee		*
<i>Mentha spicata</i> agg.	Artengruppe Grüne Minze		*
<i>Oenothera biennis</i> agg.	Großblütige Nachtkerzen	*	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter Esparsette	*	
<i>Papaver dubium</i>	Saat-Mohn	*	*
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Selbstkletternde Jungfernebe		*
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Rainfarnblättriges Büschelschön	*	
<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf	*	*
<i>Picris hieracioides</i> s.l.	Gewöhnliches Bitterkraut		*
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	*	
<i>Polygonum aviculare</i> s.l.	Vogel-Knöterich	*	
<i>Polygonum persicaria</i>	Floh-Knöterich		*
<i>Portulaca oleracea</i>	Europäischer Portulak		*
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut		*
<i>Potentilla argentea</i> agg.	Silber-Fingerkraut (Artengruppe)		*
<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut	*	*
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Acker-Rettich	*	
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Echte Brombeere	*	*
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	*	
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf		*
<i>Senecio vulgaris</i>	Gewöhnliches Greiskraut		*
<i>Setaria pumila</i>	Rote Borstenhirse	*	*
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	*	
<i>Silene pratensis</i>	Weißer Lichtnelke	*	*
<i>Solidgo canadensis</i>	Kanadische Goldrute	*	
<i>Sonchus arvensis</i>	Acker-Gänsedistel	*	
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	Wiesen-Löwenzähne		*
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnat-Klee	*	
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee	*	*
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee	*	*
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel	*	*

Tabelle 4: Zusammenfassung der wichtigsten Arten in den beiden Teilgebieten Bruch und Landgraben.

Art	Bruch	Landgraben
Bekassine	/	Überwinterer
Bergpieper	/	Überwinterer
Blässhuhn	/	Nahrungsgast
Eisvogel	/	Überwinterer
Flussuferläufer	/	rastend
Gebirgsstelze	/	Überwinterer
Neuntöter	/	vermuteter Brutvogel
Rohrhammer	/	vermuteter Brutvogel
Teichhuhn	/	Brutvogel
Teichrohrsänger	ehemaliger Brutvogel	Brutvogel
Sumpfrohrsänger	ehemaliger Brutvogel	vermuteter Brutvogel
Waldwasserläufer	/	rastend
Baumweißling	/	RL V
Kleiner Schillerfalter	RL 3	/
Kleiner Feuerfalter	/	RL V
Kurzschwänziger Bläuling	/	RL V
Schwalbenschwanz	/	RL V
Zweifarbiger Doppellinien-Zwergspanner	RL V	/
Natternkopf-Wurmlattich		unbeständiger Neophyt
Schilf	zurückgehende Bestände	stabile Bestände

sowie Ausweisung als Schutzgebiet – zum Beispiel als Flächenhaftes Naturdenkmal. Die beobachtete illegale Entsorgung von Sperrmüll und Gartenabfällen sollte verfolgt und geahndet werden.

Auf beiden Abschnitten des Landgrabens ist bereits ein optimiertes Mähmanagement vereinbart; insbesondere die Dämme im Bereich Landgraben Ost dürften etwas unordentlicher sein, das Schilf, aber auch Gebüsche und Brennnesselfluren sollten toleriert werden. Mahd bzw. Mulchen sollten abschnittsweise erfolgen. Darüber hinaus könnte ein erweiterter Schutz durch Ausweisung als Naturdenkmal oder Schutzgebiet („Special Bird Protection Area“) in Erwägung gezogen werden.

Die hier gemachten Beobachtungen sollten bei der geplanten Zusammenlegung von Landgraben und Leimbach (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE 2019) berücksichtigt werden und zu einer naturnahen Gestaltung des gesamten Verlaufs unter Beibehaltung bereits bestehender wertvoller Areale führen.

Ursprünglich war die Zusammenlegung als Teil 5 des Hochwasserschutzprogramms geplant.

Inzwischen stehen aber gewässerökologische Gesichtspunkte im Vordergrund, da der Hochwasserschutz bereits durch die vorangegangenen Maßnahmen 1 bis 4 hergestellt wurde. Während der Landgraben unter dem Gebietsniveau fließt, befindet sich der Lauf des Leimbachs oberhalb dessen; er ist von hohen Dämmen flankiert, die wegen der regelmäßigen Pflege kaum naturnahe Vegetation und keine Röhrichte aufweisen. Der Landgraben hat zurzeit im Bereich Landgraben West eine mäandrierende Struktur und käme einem renaturierten Gewässer schon relativ nahe. Insbesondere der schwer zugängliche Bereich am Ortsausgang Sandhausen ist wichtiges Überwinterungsgebiet der Krickente.

Die Projektskizze zur Zusammenlegung auf den Seiten des Regierungspräsidiums (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE 2020) zeigt die Überleitung des Leimbachs in den Landgraben etwa in der

Abbildung 17: Landgraben West, 29.7.2019 vor dem Abmähen des Schilfs am südlichen Ufer. – Foto: JOHN F. BURTON.



Abbildung 18: Landgraben West, 18.8.2019 nach dem Abmähen des Schilfs am südlichen Ufer. – Foto: PETER WEISER.



Abbildung 19. Landgraben West, Blick auf die enge Unterführung unter der Kreisstraße K4153 hindurch, 18.8.2019. – Foto: PETER WEISER.



Mitte des Areals Landgraben West. Das würde bedeuten, dass einige der wertvollsten bestehenden Gewässerabschnitte, Brut- und Überwinterungshabitate in Zukunft verloren gingen. Eine Vernetzung mit den Schilfgebieten am Landgraben Ost sowie mit dem naturnahen Bruchwaldrelikt „Bruch“ ist in der Planung des Regierungspräsidiums nicht berücksichtigt.

Die Einbeziehung der Verbands-Kläranlage mit den ehemals reich strukturierten Gehölzzeilen könnte das Gesamtensemble weiter aufwerten, zumal Kläranlagen attraktive Sekundärbiotope darstellen. Die Hecken am Ostrand der Kläranlage stellen bereits eine existierende und ökologisch wertvolle Vernetzung von Landgraben und Bruch dar.

Wie Biotopvernetzung auch von Landwirten unterstützt werden kann, zeigt ein Beispiel aus dem Vereinigten Königreich, wo es eine wachsende Bewegung unter benachbarten Landwirten gibt, die aus Sorge um die natürliche Umwelt miteinander kooperieren, um Verbreitungskorridore für Pflanzen und Tiere zu erhalten, zu verbessern oder neu zu schaffen (FAULKNER & MILLER 2019). Inzwischen sind es über 100 solcher „farmers' cluster“ mit für gewöhnlich über einem Dutzend Mitgliedern, in denen die Landwirte unter Anleitung eines Biodiversitätsberaters neben der Vernetzung der Lebensräume eine Reihe von weiteren Maßnahmen durchführen (Blühstreifen, Brachflächen mit unterschiedlichen Pflanzen zur Winterfütterung von Vögeln, Neuanlage von Hecken usw.). Für die in dieser Arbeit untersuchten Gebiete wäre es erfreulich, solche Aktivitäten im landwirtschaftlich genutzten Bereich nördlich von Sandhausen auch bei der Vernetzung von Bruch, alten Hecken, Landgraben und Leimbach zur Förderung der Artenvielfalt zu sehen. Das würde sicher dem beobachteten Verlust an wertvollem Lebensraum entgegenwirken.

Auf den Seiten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) konnten in den Vernetzungskarten keine besonderen Anmerkungen oder Planungen für die Gewässer Landgraben und Leimbach oder im Gebiet Bruch gefunden werden (Daten- und Kartendienst der LUBW 2020).

Die Zeit drängt: Im Januar 2020 begannen östlich der Verbandskläranlage die Erweiterungsarbeiten, die bereits einen Teil der Wegränder wie auch Feldgehölze in Mitleidenschaft gezogen haben. Der Zweckverband Wasserversorgung Hardtgruppe baut hier eine vierte Reinigungsstufe zur Eliminierung von Spurenstoffen.

Im Gebiet Bruch wurde im Frühsommer 2020 der Gehölzbewuchs südlich des Radweges entfernt. Schleichend gehen so immer mehr naturnahe Lebensräume verloren. Die hier vorgelegten Beobachtungen können hoffentlich bei zukünftig geplanten Maßnahmen Berücksichtigung finden.

Dank

Die Autoren danken stud. geogr. HANNAH WEISER, Sandhausen, für die Erstellung der Karte des Gebietes, BERND STEINER, Sandhausen, für Beobachtungsdaten zum Gebiet Landgraben West, ARMIN KONRAD, Heidelberg, für wertvolle Hinweise zur Zusammenlegung von Landgraben und Leimbach und SABINE HEBBELMANN für Recherche-Informationen zum neuesten Stand der Zusammenlegung von Landgraben und Leimbach.

Literatur

- BURTON, J.F. (2017): On the increase and range expansion of *Xylocopa violacea* (LINNAEUS, 1758) and *Xylocopa iris* (CHRIST, 1791) in north-west Baden, Germany, 1992-2015. – *Atalanta* **47**(1/2): 115-116.
- BURTON, J.F., WEISER, H. & WEISER, P. (2019): Grass-carrying Sphecid Wasp *Isodontia mexicana* (SAUSSURE, 1867) Breeding in North Baden, Germany (Hymenoptera: Sphecidae). – *Entomologische Zeitschrift* **129**: 153-162.
- BURTON, J.F. & WEISER, P. (2019): The spread of grass-carrying Sphecid Wasp *Isodontia mexicana* (SAUSSURE, 1867) (Hym: Sphecidae) in Europe and its breeding behaviour. – *Bulletin of the Amateur Entomologists' Society* **78**: 112-120.
- EISENHAEUER, N., BONN, A. & A. GUERRA, C. (2019): Recognizing the quiet extinction of invertebrates. – *Nature Communications* **10**: No. 50, 1-3; DOI: 10.1038/s41467-018-07916-1.
- FAULKNER, K. & MILLER, D. (2019): Introducing the Selborne Landscape Partnership: A 'Farmer Cluster'. – *The Selborne Association Magazine*, **60**: 12-19.
- FROMMER, U. & FLÜGEL, H.-J. (2005): Zur Ausbreitung der Furchenbiene *Halictus scabiosae* (Rossi, 1790) in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Hessen (Hymenoptera: Apidae). – *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins Frankfurt a.M.* **30** (1/2): 51-79.
- GREEN, E.G., McRAE, L., HARFOOT, M., HILL, S., SIMONSON, W. & BALDWIN-CANTELO, W. (2019). Below the canopy. Plotting global trends in forest wildlife populations. – 42 S.; WWF&ZSL-Report (World Wide Fund For Nature & Zoological Society of London).
- HABEL, J.C., TRUSCH, R., SCHMITT, T., OCHSE, M. & ULRICH, W. (2019): Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. – *Scientific Reports* **9**: 14921, DOI: 10.1038/s41598-019-51424-1.
- HALLMANN, C.A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A.,

- SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D. & DE KROON, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – *PLOS ONE* **12** (10): e0185809
- HÖLZINGER, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs. Band 3.1: Singvögel 1 – 861 S.; Stuttgart (Ulmer)
- MITCHELL, A.F. (1966): Dating the 'ancient' oaks. – *Quarterly Journal of Forestry* **60** 271-276.
- POLLARD, E., HOOPER, M.D. & MOORE, N.W. (1974): Hedges, *New Naturalist* 58. – 256 S.; London (Collins).
- WEISER, P. (2019): Besiedelung eines Kahlschlags in der Schwetzinger Hardt (Nordbaden) durch Grabwespen in den Jahren 2015 bis 2017 (Hymenoptera: Crabronidae, Sphecidae). – *Mitteilungen des entomologischen Vereins Stuttgart* **54**: 9-25.
- Internetquellen**
- DATEN- UND KARTENDIENST DER LUBW (2020): Biotopverbund, trockene und feuchte Standorte, abgerufen am 9.8.2020 – <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2019): Leimbach-Hardt bach-Projekte, Maßnahme 5: Zusammenlegung Leimbach / Landgraben. abgerufen am 21.09.2019 – <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/Abt5/Ref531/Leimbach-Hardt bach/Seiten/Massnahme5.aspx>
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2020): Leimbach-Hardt bach-Projekte, Übersichtskarte, abgerufen am 9.8.2020 – https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/Abt5/Ref531/Leimbach-Hardt bach/M5/m5_uebersichtslageplan.pdf

Erfolge des Projektes Lebensader Oberrhein in der Schwetzingener Hardt: Floristische und faunistische Beobachtungen am Saupferchbuckel und Franzosenbusch

PETER WEISER

Kurzfassung

Als Teil des Biodiversitätsprojekts „Lebensader Oberrhein“ des Naturschutzbundes Deutschland (Nabu) wurde in mehreren kleinen Projektgebieten in der Schwetzingener Hardt Gehölz entfernt, Oberboden abgetragen und neuer Offensandlebensraum geschaffen. Als Ergänzung zum offiziellen botanischen Monitoring auf den Projektgebieten werden hier floristische und faunistische Beobachtungen am „Saupferchbuckel“ und „Franzosenbusch“ zusammengefasst. Die drei sich unterschiedlich entwickelnden Flächen zeigen auch bei der Besiedlung mit Insekten jeweils eigene Verläufe. Zu den interessantesten Funden gehören die Sand-Steppenbiene und die Große Kreiselswespe (Hymenoptera: Apidae/Crabronidae) sowie die Blauflügelige Sandschrecke und Grüne Strandschrecke (Orthoptera: Acrididae). Die für die Erhaltung der Biodiversität besonders relevanten Funde werden auch im Hinblick auf das bei Sandhausen ausgewiesene Entwicklungs-Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ diskutiert, ebenso wird auf die Zukunft des Trockenwaldes auf den Hardtplatten eingegangen.

Abstract

Achievements of the Project “Lifeline Upper Rhine” at the Schwetzingener Hardt: Floristic and faunistic observations on Saupferchbuckel and Franzosenbusch
As part of the biodiversity project „Lebensader Oberrhein“ of the Naturschutzbund Deutschland (Nabu) in several small project areas in the forest “Schwetzingener Hardt” near Heidelberg, trees were felled, and the topsoil was removed in order to create new open sand habitats. In addition to the official botanical monitoring in the project areas, this report summarizes floristic and faunistic observations in the areas “Saupferchbuckel” and “Franzosenbusch”. The three divergently developing areas also show different courses of events when colonised by insects. Among the most interesting finds are the solitary bee *Nomioides minutissimus* and the digger wasp *Bembix rostrata* (Hymenoptera: Apidae/Crabronidae) and the grasshoppers *Sphingonotus caeruleus* and *Aiolopus thalassinus* (Orthoptera: Acrididae). The results that are of particular relevance for the protection of biodiversity are discussed with regard to the developmental nature reserve “Brühlwegdüne” as well as the future of the dry forest on the so-called “Hardtplatten” in the Upper Rhine Rift Valley.

Autor

Dr. PETER WEISER, Hermann-Löns-Weg 33, 69207 Sandhausen; E-Mail: peter_weiser@t-online.de, Tel. 0 62 24 / 92 24 99

1 Einleitung

Die Binnendünen am Oberrhein zwischen Karlsruhe und Darmstadt bzw. Mainz entstanden nach dem Ende der letzten Eiszeit durch Verwehung der Sande aus dem Rheinbett auf die Niederterrasse des Rheintals (LÖSCHER & HAAG 1989). Wahrscheinlich waren die Dünen bereits 1000-2000 Jahre nach dem Ende der Eiszeit bewaldet. Die angewehten kalkreichen Rheinsande sind oberflächlich schon lange durch Niederschläge entkalkt. In Rodungsphasen seit dem Mittelalter gerieten die Dünen aber wieder in Bewegung, sodass es vereinzelt auch noch kalkhaltige Bereiche gibt, wie z. B. in den Sandhausener Naturschutzgebieten. Viele der spezialisierten Steppenrasenpflanzen auf den Binnendünen sind auf solche kalkhaltige Böden angewiesen, z. B. die Sand-Silberscharte.

Auf den sogenannten Hardtplatten am nördlichen Oberrhein finden sich anthropogene Kiefern-Mischwälder auf Sand- und Kiesböden. Von der ursprünglichen Dünenlandschaft ist nicht mehr viel zu sehen. Doch weisen alte Gewannnamen wie „Saupferchbuckel“ auf die frühere Nutzung der Dünenzüge als Viehweide hin. Seit 2014 ist die Schwetzingener Hardt als Waldschutzgebiet ausgewiesen (FRANKE 2014). Neben dem Schutz der Natur steht dabei auch die Nutzung als Erholungswald im Vordergrund.

2 Untersuchungsgebiete im Rahmen des Projektes „Lebensader Oberrhein“

Als einer von 30 Hotspots der Artenvielfalt in Deutschland wurde im Rahmen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt die „nördliche Oberrheinebene mit Hardtplatten“ ermittelt. Gefördert vom Bund haben im Projekt „Lebensader

Oberrhein – Naturvielfalt von nass bis trocken“ die Nabu-Landesverbände Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg zwischen 2013 und 2019 verschiedene Projekte zur Förderung der Artenvielfalt durchgeführt (EGELING & FRITZSCH 2013-2019). In der Schwetzinger Hardt wurden geeignete kleine Areale aufgelichtet, die dünne Humusschicht wurde bis auf den Sandboden abgetragen. Dies geschah unter anderem in den Gebieten „Saupferchbuckel“ (Gemarkung Walldorf) und „Franzosenbusch“ (Gemarkung Sandhausen) – siehe Abbildung 1.

Laut ANJA LEHMANN (pers. Mitt. am 22.9.2020) vom beauftragten Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz in Bühl waren bei Bodenproben im Rahmen der Maßnahmenplanung auf dem westlichen Teilgebiet (Abb. 2) des Saupferchbuckels kalkreiche Sande an der Oberfläche festgestellt worden. Die Sande auf dem östlichen Teilgebiet (Abb. 3) zeigten sich oberflächlich entkalkt bzw. sauer.

Im Herbst 2015 war der Saupferchbuckel mit seinen Zwillings-Dünenkuppen gerodet worden. Der westliche Dünenkopf mit kalkreichen Sanden wurde gezielt mit Rechgut und Mahdgut von der Sandhausener Düne Pferdstrieb Nord beimpft. Auf dem östlichen Dünenkopf wurde Mahdgut aus Silbergrasbeständen vom Naturschutzgebiet Pferdstrieb und Samen von Heidekraut aus dem Hirschacker übertragen. Im Gewinn Franzosenbusch nutzte man einen mehrere Jahre alten Kahlschlag mit einer kleinen Dünenkuppe in der Mitte (Abb. 4). Der Kahlschlag war bereits mit Kiefern bepflanzt und zu einem großen Teil mit dichtem Gestrüpp aus Besenginster bewachsen. Die Kuppe wurde – ebenfalls im Jahr 2015 – bis zum Sandboden freigelegt. Auch die Sande des Franzosenbuschs sind oberflächlich entkalkt bzw. sauer. Hier wurde Rechgut silbergrasreicher Bestände und Samen von Heidekraut aus dem Hirschacker übertragen (A. LEHMANN).



Abbildung 1. Karte der Schwetzinger Hardt mit der Lage der Teilgebiete Franzosenbusch (Nord) und Saupferchbuckel (Süd) in rot und der drei Sandhausener Naturschutzgebiete (grün) Pflege Schönau (1), Pferdstrieb (2) und Zugmantel Bandholz (3). Rechte Seite: Luftbildaufnahmen des Dünenbuckels im Franzosenbusch (oben) und des Saupferchbuckels (unten) mit dem westlichen Teilgebiet Saupferchbuckel 1 und dem östlichen Teilgebiet Saupferchbuckel 2. Kartendaten OpenStreetMap, Google Maps.

Abbildung 2. Ansicht des westlichen Teilgebiets Saupferchbuckel 1, Aufnahme vom 25.7.2020. Man erkennt den relativ gleichmäßigen Bewuchs des Dünenzuges. – Alle Fotos (außer anderweitig bezeichnet): PETER WEISER.



Abbildung 3. Das östliche Gebiet Saupferchbuckel 2 am 25.7.2020. Das Silbergras herrscht vor, daneben gibt es spärlich bewachsene Bereiche und es zeigt sich eine beginnende Versiegelung des Bodens durch dichten Moos- und Flechtenbewuchs. In beiden Teilgebieten des Saupferchbuckels stürzten seit 2016 abgestorbene Kiefern vom Randbereich in die offene Fläche.



Abbildung 4. Der Dünenbuckel im Gewinn Franzosenbusch am 25.7.2020. Man sieht die großen Offensandbereiche und die dichte Silbergrasflur.



2.1 Untersuchungsmethoden

Seit 2016 hat der Verfasser bei regelmäßigen Besuchen der verschiedenen Teilgebiete alle floristischen und faunistischen Beobachtungen notiert (siehe Tabelle 1). Vögel wurden mit dem Fernglas und nach Reviergesang bzw. Ruf bestimmt. Wildbienen und viele andere Insekten wurden beim Blütenbesuch fotografiert, in einigen Fällen wurden auch Individuen zur späteren Bestimmung gefangen. Grabwespen wurden meist an ihren Nisthöhlen beobachtet und fotografisch dokumentiert. Alle Beobachtungen sind auf der Meldeplattform www.naturgucker.de in eigens dafür definierten Gebieten dokumentiert (im Suchfeld „Gebiete“ können sie leicht mit den Stichworten Saupferchbuckel und Franzosenbusch gefunden werden, dort sind auch weitere Fotos hochgeladen). Im Gebiet Franzosenbusch wurden auch Beobachtungen von NORBERT BULIAN aus Sandhausen mit aufgenommen, der den Verfasser u. a. auf die Gottesanbeterin aufmerksam machte.

Im Franzosenbusch führte der Verfasser am 20. und 26. Juli 2020 außerdem Lichtfänge von Nachtfaltern durch.

Ein einfacher Schaumtest mit verdünnter Salzsäure, den der Verfasser am 25.7.2020 in allen Teilgebieten an je mindestens zehn zufällig gewählten Punkten durchführte, bestätigte, dass nur im Gebiet Saupferchbuckel 1 an vielen Stellen kalkreicher Sand offenliegt; der Saupferchbuckel 2 ist praktisch kalkfrei, und am Franzosenbusch sind anscheinend durch das Abschieben des Oberbodens mit dem Bagger an wenigen Stellen kalkhaltige Sande an die Oberfläche gelangt.

Alle Beobachtungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

3 Ergebnisse mit Kommentaren zu einzelnen Funden

3.1 Flora

Es verwundert nicht, dass das Teilgebiet Saupferchbuckel 1 die reichhaltigere Flora aufweist.

Nahezu alle in Sandhausen vorkommenden Blütenpflanzen sind auch hier vertreten, mit folgenden Ausnahmen: Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), Graue Skabiose (*Scabiosa canescens*), Gewöhnliches Nadelröschen (*Fumana procumbens*) und Ovalblättriges Sonnenröschen (*Helianthemum ovatum*). Dafür kommen einige Pflanzen vor, die in den Sandhausener Naturschutzgebieten nicht bzw. nicht mehr vertreten sind, so Berg-Sandglöckchen (*Jasione montana*) und Acker-Filzkraut (*Filago arvensis*). Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*) und Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*) sind im Hochsommer am Saupferchbuckel stark vertreten, obwohl sie auf den Sandhausener Naturschutzgebieten (NSG) eher selten sind (*A. ramosum* in wenigen Exemplaren auf der Pflege Schönau, nach Kenntnis des Verfassers aber auf der Spenderfläche Pferdtrieb nicht vorkommend, *C. vulgare* sehr selten auf dem Pferdtrieb Nord, häufig an einer Stelle im NSG Zugmantel Bandholz). Sand-Spezialisten wie die Silberscharte (Abb. 5) oder das Dünen-Steinkraut breiten sich über die ursprünglichen Ansalbungsorte hinaus aus. Die Wiederbesiedlung des Saupferchbuckels kann als voller Erfolg angesehen werden, was auch für das Entwicklungs-Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ von Bedeutung sein dürfte. Berg-Sandglöckchen, Wirbeldost und auch die Ästige Graslilie kommen in der Hardt an einigen Stellen natürlicherweise vor, was dafür spricht, dass es Potenzial für eine natürliche Wiederbesiedlung von offenen Sandflächen gibt. Das größte dem Verfasser bekannte Vorkommen des Berg-Sandglöckchens mit mehreren 1000 Pflanzen befand sich bis 2014 auf einer Brachfläche angrenzend an den Golfplatz „Golfclub Rheintal“ in der Schwetzinger Hardt. Diese Fläche ist inzwischen leider der Erweiterung des Golfplatzes zum Opfer gefallen.

Auf der Teilfläche 2 des Saupferchbuckels gibt es größere Bestände des Acker-Filzkrauts (*Filago arvensis*), das sich ansonsten in der Hardt nur sporadisch zeigt. (Fortsetzung auf Seite 185).

Tabelle 1. Anzahl der monatlichen Begehungen der Gebiete zwischen März und September in den Jahren 2016-2020 (Franzosenbusch 2012-2020).

Monat	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
SB 1	5	6	1	7	6	10	3
SB 2	2	3	0	6	3	4	2
FB	1	1	3	14	13	10	7

Tabelle 2. Verzeichnis der auf den drei Teilgebieten zwischen 2016 (Franzosenbusch 2012) und 2020 nachgewiesenen Arten. Abkürzungen: SB1 Saupferchbuckel, westliches Teilgebiet; SB2 Saupferchbuckel, östliches Teilgebiet; FB Franzosenbusch. Besondere Funde, die auch im Text erwähnt werden, sind fett gedruckt. RL-BW = Rote Liste Status nach den Roten Listen auf den Internet-Seiten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Araneae (Webspinnen)						
Araneidae	<i>Araneus diadematus</i>	Gartenkreuzspinne	*			
Araneidae	<i>Araniella cucurbitina/ opisthographa/proxima</i>	Kürbisspinne (Artkomplex)	*			
Thomisidae	<i>Misumena vatia</i>	Veränderliche Krabbenspinne	*			
Thomisidae	<i>Thomisus onustus</i>	Blumenkrabbenspinne	*		*	
Coleoptera (Käfer)						
Buprestidae	<i>Chalcophora mariana</i>	Marienprachtkäfer	*	*		
Buprestidae	<i>Dicerca berolinensis</i>	Berliner Prachtkäfer			*	2
Carabidae	<i>Carabus</i> indet.				*	
Chrysomelidae	<i>Aphthona cyparissiae</i>	Heller Wolfsmilch-Erdflöhen	*			
Chrysomelidae	<i>Galeruca tanacetii</i>	Rainfarn-Blattkäfer			*	
Carabidae	<i>Cicindela campestris</i>	Feld-Sandlaufkäfer	*	*	*	
Carabidae	<i>Cicindela hybrida</i>	Dünen-Sandlaufkäfer	*	*	*	3
Cerambycidae	<i>Prionus coriarius</i>	Sägebock	*			
Cerambycidae	<i>Rutpela maculata</i>	Gefleckter Schmalbock	*			
Cerambycidae	<i>Stenurella melanura</i>	Kleiner Schmalbock	*			
Cerambycidae	<i>Stenurella nigra</i>	Kleiner Schwarzer Schmalbock	*			
Cerambycidae	<i>Stictoleptura rubra</i>	Roter Halsbock	*			
Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	Siebenpunkt-Marienkäfer	*	*		
Coccinellidae	<i>Coccinula quatuordecimpustulata</i>	Trockenrasen-Marienkäfer	*		*	
Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>	Asiatischer Marienkäfer			*	
Coccinellidae	<i>Hippodamia variegata</i>	Veränderlicher Marienkäfer	*	*		
Coccinellidae	<i>Hyperaspis reppensis</i>	Reppener Kugelkäfer	*			
Elateridae	<i>Agrypnus murinus</i>	Mausgrauer Schnellkäfer	*			
Elateridae	<i>Ampedus</i> indet.	Ampedus-Schnellkäfer (unbest.)	*			
Elateridae	<i>Stenagostus rufus</i>	Schnellkäfer-Art			*	2
Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i>	Hirschkäfer		*		
Lycidae	<i>Lygistopterus sanguineus</i>	Rüssel-Rotdeckenkäfer	*			
Meloidae	<i>Stenoria analis</i>	Seidenbienen-Ölkäfer			*	
Melyridae	<i>Malachius bipustulatus</i>	Zweifleckiger Zipfelkäfer	*			
Oedemeridae	<i>Nacerderd carnioleca</i>	Krainer Scheinbockkäfer			*	
Scarabaeidae	<i>Cetonia aurata</i>	Gemeiner Rosenkäfer	*	*	*	
Scarabaeidae	<i>Melolontha melolontha</i>	Feld-Maikäfer	*		*	
Scarabaeidae	<i>Protaetia cuprea</i>	Kupfer-Rosenkäfer	*			
Trochidae	<i>Trox hispidus</i>				*	

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB	SB	FB	RL-
			1	2		BW
Diptera (Fliegen)						
Asilidae	<i>Choerades fimbriata</i>	Fransen-Mordfliege				*
Asilidae	<i>Philonicus albiceps</i>	Sand-Raubfliege	*			
Bibionidae	<i>Biblio marci</i>	Märzfliege				*
Bombyliidae	<i>Anthrax anthrax</i>	Gewöhnlicher Trauerschweber				*
Bombyliidae	<i>Anthrax varius</i>	Variabler Trauerschweber				*
Bombyliidae	<i>Bombylius</i> indet.	Bombylius-Wollschweber (unbest.)	*			
Bombyliidae	<i>Bombylius major</i>	Großer Wollschweber	*			*
Bombyliidae	<i>Villa hottentotta</i>	Hottentottenfliege				*
Conopidae	<i>Physocephala vittata</i>	Helle Stieldickkopffliege	*			
Tachinidae	<i>Cylindromyia brassicaria</i>	Kohl-Wanzenfliege	*			
Tachinidae	<i>Gymnosoma rotundatum</i>	Rundliche Wanzenfliege	*			
Tachinidae	<i>Tachina fera</i>	Igelfliege	*			*
Hemiptera (Schnabelkerfe)						
Aphrophoridae	<i>Philaenus spumarius</i>	Wiesenschaumzikade		*		
Heteroptera (Wanzen)						
Coreidae	<i>Coreus marginatus</i>	Lederwanze	*			
Coreidae	<i>Syromastus rhombeus</i>	Rhombenwanze	*			
Cydnidae	<i>Cydnus aterrimus</i>	Wolfsmilch-Erdwanze	*	*		
Lygaeidae	<i>Lygaeus equestris</i>	Ritterwanze	*			
Miridae	<i>Lygus pratensis</i>	Gemeine Wiesenwanze				*
Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum</i>	Beerenwanze				*
Pentatomidae	<i>Piezodorus lituratus</i>	GINSTER-Baumwanze				*
Lygaeidae	<i>Tropidothorax leucopterus</i>	Schwalbenwurz-Ritterwanze	*			
Miridae	<i>Adelphocoris lineolatus</i>	Gemeine Zierwanze	*			
Miridae	<i>Brachycoleus pilicornis</i>	Behaarte Wolfsmilch-Schmuckwanze	*			
Miridae	<i>Horistus orientalis</i>	Affodill-Weichwanze	*			
Miridae	<i>Leptopterna dolabrata</i>	Langhaarige Dolchwanze	*			
Miridae	<i>Trigonotylus</i> indet.	Weichwanzen-Art				*
Nabidae	<i>Prostemma guttula</i>	Schwarzrote Sichelwanze	*			
Pentatomidae	<i>Carpocoris fuscispinus</i>	Nördliche Fruchtwanze	*			*
Pentatomidae	<i>Carpocoris pudicus</i>	Südliche Fruchtwanze	*			
Pentatomidae	<i>Graphosoma lineatum</i>	Streifenwanze	*			
Pentatomidae	<i>Neottiglossa leporina</i>	Dickkopfwanze	*			*
Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	Grüne Reisanwanze				*
Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Gemeine Feuerwanze	*			*
Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i>	Braunrote Glasflügelwanze				*
Rhopalidae	<i>Stictopleurus punctatonevovus</i>	Punktierete Glasflügelwanze	*			

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Rhyparochromidae	<i>Xanthochilus quadratus</i>	–		*	*	
Stenocephalidae	<i>Dicranocephalus agilis</i>	Große Wolfsmilchwanze	*			
Stenocephalidae	<i>Dicranocephalus albipes</i>	Glatte Wolfsmilchwanze	*			
Hymenoptera (Hautflügler)						
Andrenidae	<i>Andrena</i> indet.	Sandbiene (unbest.)	*			
Apidae	<i>Anthidium manicatum</i>	Große Wollbiene	*			*
Apidae	<i>Anthidium nanum</i>	Östliche Zwerg-Wollbiene	*			
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Honigbiene	*			
Apidae	<i>Bombus lapidarius</i>	Steinhummel	*			*
Apidae	<i>Bombus terrestris</i>	Dunkle Erdhummel	*	*	*	
Apidae	<i>Nomioides minutissimus</i>	Dünen-Steppenbiene	*	*	*	1
Apidae	<i>Xylocopa violacea</i>	Blaue Holzbiene		*		
Chrysididae	<i>Chrysis ignita</i>	Gewöhnliche Goldwespe	*			
Colletidae	<i>Colletes cunicularius</i>	Frühlings-Seidenbiene	*	*		
Colletidae	<i>Colletes hederæ</i>	Efeu-Seidenbiene	*	*	*	
Colletidae	<i>Hylaeus</i> indet.	Maskenbiene (unbest.)	*			
Colletidae	<i>Hylaeus variegatus</i>	Bunte Maskenbiene	*	*		3
Chrysididae	<i>Hedychrum</i> indet.	Goldwespen-Art		*	*	
Chrysididae	<i>Hedychrum nobile</i>	Sand-Goldwespe			*	
Crabronidae	<i>Bembix rostrata</i>	Große Kreiselwespe	*	*	*	2
Crabronidae	<i>Cerceris arenaria</i>	Sand-Knotenwespe			*	V
Crabronidae	<i>Cerceris</i> indet.	Knotenwespe (unbest.)			*	
Crabronidae	<i>Dinetus pictus</i>	Sichelwanzen-Grabwespe	*	*	*	V
Crabronidae	<i>Oxybelus argentatus</i>	Große Fliegenspießwespe	*	*	*	3
Crabronidae	<i>Philanthus triangulum</i>	Bienenwolf (Wespe)	*	*	*	
Crabronidae	<i>Tachysphex pompiliiformis</i>	Schwarzrote Wegwespen-Grabwespe			*	
Halictidae	<i>Halictus sexcinctus</i>	Sechsbindige Furchenbiene	*			V
Halictidae	<i>Sphecodes albilabris</i>	Große Blutbiene	*	*		
Halictidae	<i>Sphecodes</i> indet.	Blutbiene (unbest.)	*		*	
Ichneumonidae	<i>Amblyteles armatorius</i>	Gelbe Schlupfwespe			*	
Ichneumonidae	<i>Ophion</i> indet.	Ophion-Schlupfwespe			*	
Megachilidae	<i>Coelioxys elongata/inermis</i>	Kegelbiene	*			
Megachilidae	<i>Megachile centuncularis</i>	Späte Blattschneiderbiene	*			V
Mutillidae	<i>Smicromyrme rufipes</i>	Rotbeinige Spinnenameise	*	*	*	
Pompilidae	<i>Anoplius viaticus</i>	Frühlings-Wegwespe	*	*		V
Pompilidae	<i>Deuteragenia variegata</i>	Gescheckte Wegwespe	*			
Pompilidae	<i>Episyron rufipes</i>	Rotbeinige Wegwespe	*		*	3
Pompilidae	<i>Pompilius cinereus</i>	Bleigraue Wegwespe	*			3
Sphecidae	<i>Ammophila sabulosa</i>	Gemeine Sandwespe	*			

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Sphecidae	<i>Ammophila</i> indet.			*	*	
Sphecidae	<i>Isodontia mexicana</i>	Stahlblauer Grillenjäger	*		*	
Sphecidae	<i>Sphex funerarius</i>	Heuschrecken-Sandwespe	*	*	*	(2)
Vespidae	<i>Polistes dominula</i>	Gallische Feldwespe	*	*	*	
Vespidae	<i>Vespa crabro</i>	Europäische Hornisse	*	*	*	
Vespidae	<i>Vespula</i> indet.	Kurzkopfwespe (unbest.)	*		*	
Lepidoptera (Schmetterlinge)						
Adelidae	<i>Adela reaumurella</i>	Grüne Langhornmotte	*			
Crambidae	Artenkomplex <i>Catoptria permutatulus/myella/osthelderi</i>					*
Drepanidae (Drepaninae)	<i>Watsonalla cultraria</i>	Buchen-Sichelflügler				*
Erebidae	<i>Lymantria dispar</i>	Schwammspanner				*
Erebidae (Arctiinae)	<i>Eilema</i> indet.	Flechtenbärchen (unbest.)				*
Geometridae	<i>Aplocera efformata/plagiata</i>	Artengruppe Johanniskrautspanner				*
Geometridae	<i>Ascotis selenaria</i>	Schlehenhecken-Grauspanner			*	3
Geometridae	<i>Camptogramma bilineata</i>	Ockergelber Blattspanner	*		*	
Geometridae	<i>Chiasmia clathrata</i>	Klee-Gitterspanner				*
Geometridae	<i>Ematurga atomaria</i>	Heidespanner				*
Geometridae	<i>Idea aversata</i>	Breitgebänderter Staudenspanner				*
Geometridae	<i>Idea subsericeata</i>	Graulinien-Zwergspanner				*
Geometridae	<i>Lythria cruentaria</i>	Ampfer-Purpurspanner	*			
Geometridae	<i>Macaria liturata</i>	Violettgrauer Eckflügelspanner				*
Geometridae	<i>Minoa murinata</i>	Wolfsmilchspanner	*			
Geometridae	<i>Opisthograptis luteolata</i>	Gelbspanner	*			
Geometridae	<i>Perizoma alchemillata</i>	Hohlzahn-Kapselspanner				*
Geometridae	<i>Pseudopanthera macularia</i>	Pantherspanner		*	*	
Geometridae	<i>Pseudoterpna pruinata</i>	GINSTER-GRÜNSPANNER	*			V
Geometridae	<i>Timandra comae</i>	Ampferspanner	*		*	
Geometridae	<i>Scopula ornata</i>	Schmuck-Kleinspanner	*			
Geometridae	<i>Scopula rubiginata</i>	Violettroter Kleinspanner	*			V
Lasiocampidae	<i>Dendrolimus pini</i>	Kiefernspinner				*
Lasiocampidae	<i>Macrothylacia rubi</i>	Brombeerspanner				*
Lasiocampidae	<i>Odonestis pruni</i>	Pflaumenglucke				*
Limacodidae	<i>Apoda limacodes</i>	Großer Schneckenspanner				*
Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter	*	*	*	
Lycaenidae	<i>Callophrys rubi</i>	Brombeer-Zipfelfalter				*
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling	*			

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Nymphalidae (Heliconiinae)	<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel	*	*		
Nymphalidae (Nymphalinae)	<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter		*		
Nymphalidae (Satyrinae)	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen	*		*	
Nymphalidae (Satyrinae)	<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochenaugen	*			
Noctuidae (Acronictinae)	<i>Craniophora ligustri</i>	Liguster-Rindeneule				*
Noctuidae (Amphipyridae)	<i>Amphipyra pyramidea</i>	Pyramideneule				*
Noctuidae (Bryophilinae)	<i>Cryphia algae</i>	Dunkelgrüne Flechteneule				*
Noctuidae (Hadenidae)	<i>Mythimna pallens</i>	Bleiche Graseule				*
Noctuidae (Heliethinae)	<i>Heliethis viriplaca</i>	Karden-Sonneneule	*			
Noctuidae (Herminiinae)	<i>Paracolax tristalis</i>	Trübelgelbe Spannereule				*
Noctuidae (Noctuinae)	<i>Agrotis clavis</i>	Magerwiesen-Bodeneule				* V
Noctuidae (Noctuinae)	<i>Agrotis exclamationis</i>	Ausrufungszeichen				*
Noctuidae (Noctuinae)	<i>Noctua fimbriata</i>	Bunte Bandeule				*
Noctuidae (Noctuinae)	<i>Noctua janthe/janthina</i>	Bandeulen (Artenkomplex)				*
Noctuidae (Noctuinae)	<i>Noctua pronuba</i>	Hausmutter				*
Noctuidae (Noctuinae)	<i>Xestia c-nigrum</i>	Schwarzes C				*
Noctuidae (Pantheinae)	<i>Colocasia coryli</i>	Haseleule				*
Noctuidae (Xyleninae)	<i>Cosmia trapezina</i>	Trapezeule				*
Noctuidae (Xyleninae)	<i>Dypterygia scabriuscula</i>	Dunkle Knötericheule				*
Notodontidae	<i>Drymonia obliterata</i>	Buchen-Glattrandspinner				*
Notodontidae	<i>Spatalia argentina</i>	Silberfleck-Zahnspinner				* 2
Oecophoridae	<i>Harpella forficella</i>	Braungelbe Faulholzmotte				*
Pieridae	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter	*			
Pieridae	<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weißling	*			
Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling	*	*	*	
Scythrididae	<i>Scythris scopolella</i>	Tollkraut-Ziermotte	*			
Sphingidae	<i>Sphinx pinastri</i>	Kiefernswärmer				*
Yponomeutidae	<i>Yponomeuta</i> indet.	Gespinstmotte				*
Neuroptera (Netzflügler)						
Myrmeleontidae	<i>Euroleon nostras</i>	Gefleckte Ameisenjungfer	*			
Mantodea (Fangschrecken)						
Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	Europäische Gottesanbeterin			*	3
Odonata (Libellen)						
Coenagrionidae	<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	*			
Gomphidae	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine Zangenlibelle	*			
Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil				*
Libellulidae	<i>Sympetrum</i> indet.			*		
Orthoptera (Heuschrecken)						
Acrididae	<i>Aiolopus thalassinus</i>	Grüne Strandschrecke		*	*	2

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB	SB	FB	RL-
			1	2		BW
Acrididae	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer	*			
Acrididae	<i>Chorthippus</i> indet.	<i>Chorthippus</i> -Grashüpfer (unbest.)		*		
Acrididae	<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschrecke	*		*	
Acrididae	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	*	*	*	3
Acrididae	<i>Oedipoda caerulea</i>	Blaufügelige Ödlandschrecke	*	*	*	3
Acrididae	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Blaufügelige Sandschrecke	*		*	3
Gryllidae	<i>Nemobius sylvestris</i>	Waldgrille	*			
Gryllidae	<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen		*	*	V
Tettigoniidae	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Punktierte Zartschrecke	*		*	
Tettigoniidae	<i>Meconema meridionale</i>	Südliche Eichenschrecke			*	
Tettigoniidae	<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke			*	
Tettigoniidae	<i>Phaneroptera nana</i>	Vierpunktige Sichelschrecke			*	/
Tettigoniidae	<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	*		*	3
Amphibia (Lurche)						
Ranidae	<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	*			
Aves (Vögel)						
Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard		*	*	
Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan			*	
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Ziegenmelker			*	1
Columbidae	<i>Columba oenas</i>	Hohltaube		*		
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube			*	
Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Turteltaube			*	
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck			*	
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe			*	
Corvidae	<i>Corvus corone</i>	Rabenkrähe	*		*	
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher	*		*	
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke		*	*	
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Gartenbaumläufer			*	
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink	*	*	*	
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter			*	
Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen	*			
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Grauschnäpper			*	V
Muscicapidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz	*			
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol	*		*	3
Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Blaumeise	*			
Paridae	<i>Lophophanes cristatus</i>	Haubenmeise			*	
Paridae	<i>Parus major</i>	Kohlmeise	*		*	
Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp	*	*	*	

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Kleiber	*		*	
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke	*	*	*	
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig	*			
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Amsel	*		*	
Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel		*	*	
Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel	*		*	
Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht	*		*	
Picidae	<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	*	*	*	
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Grünspecht	*	*	*	
Mammalia (Säugetiere)						
Cervidae	<i>Capreolus capreolus</i>	Reh	*		*	
Canidae	<i>Vulpes vulpes</i>	Rotfuchs			*	
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Feldhase			*	
Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Wildkaninchen			*	
Talpidae	<i>Talpa europaea</i>	Europäischer Maulwurf			*	
Reptilia (Kriechtiere)						
Lacertidae	<i>Lacerta agilis</i>	Zauneidechse	*	*	*	
Mollusca (Schnecken)						
Hygromiidae	<i>Xerolenta obvia</i>	Weißer Heideschnecke	*			
Fungi (Pilze)						
Strophariaceae	<i>Hypholoma capnoides</i>	Graublättriger Schwefelkopf			*	
Cladoniaceae	<i>Cladonia rangiformis</i>	Falsche Rentierflechte	*			
Agaricaceae	<i>Macrolepiota procera</i>	Parasol		*		
Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	Schmetterlings-Tramete		*		
Bryophyta (Moose)						
Grimmiaceae	<i>Racomitrium canescens</i>	Graue Zackenmütze	*	*		
Tracheophyta (Gefäßpflanzen)						
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer		*	*	
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> s.l.	Wiesen-Schafgarbe (Artengruppe)		*		
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	*			
Apiaceae	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Berg-Haarstrang	*			3
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	*			
Apiaceae	<i>Torilis japonica</i>	Gewöhnlicher Klettenkerbel	*			
Asparagaceae	<i>Anthericum ramosum</i>	Rispige Grasllilie	*			V
Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i>	Gemüse-Spargel	*			
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i>	Acker-Hundskamille	*			
Asteraceae	<i>Anthemis ruthenica</i>	Russische Hundskamille	*			
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i>	Feld-Beifuß	*			V

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB	SB	FB	RL-
			1	2		BW
Asteraceae	<i>Carduus acanthoides</i>	Weg-Distel	*			V
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	*			
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i>	Kanadischer Katzenschweif	*	*	*	
Asteraceae	<i>Erigeron annuus</i>	Einjähriger Feinstrahl	*		*	
Asteraceae	<i>Filago arvensis</i>	Acker-Filzkraut	*	*		2
Asteraceae	<i>Hypochaeris glabra</i>	Kahles Ferkelkraut			*	2
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewöhnliches Ferkelkraut	*		*	
Asteraceae	<i>Jurinea cyanoides</i>	Sand-Silberscharte	*			1
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i>	Kompass-Lattich	*			
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i>	Gewöhnlicher Rainkohl	*			
Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i> s.l.	Gewöhnliches Bitterkraut	*			
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	Schmalblättriges Greiskraut	*	*	*	
Asteraceae	<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	*		*	
Asteraceae	<i>Senecio vernalis</i>	Frühlings-Greiskraut	*	*	*	
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	Gemeines Greiskraut	*	*	*	
Asteraceae	<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	*	*	*	
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	Raue Gänsedistel	*			
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	Wiesen-Löwenzahn	*			
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzel-Glockenblume	*			
Campanulaceae	<i>Campanula rotundifolia</i> agg.	Rundblättrige Glockenblume (Artengruppe)	*		*	
Campanulaceae	<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandglöckchen	*	*	*	V
Boraginaceae	<i>Cynoglossum officinale</i>	Gewöhnliche Hundszunge	*			
Boraginaceae	<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergissmeinnicht	*			
Boraginaceae	<i>Myosotis</i> indet.	Vergissmeinnicht (unbestimmt)	*			
Brassicaceae	<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke	*			
Brassicaceae	<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>gmelinii</i>	Dünen-Steinkraut	*		*	1
Brassicaceae	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Acker-Schmalwand	*		*	
Brassicaceae	<i>Berteroa incana</i>	Gewöhnliche Graukresse	*			
Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i>	Behaartes Schaumkraut	*		*	
Brassicaceae	<i>Draba verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen	*	*	*	
Amaranthaceae	<i>Bassia laniflora</i>	Sand-Radmelde	*		*	1
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> agg.	Weißer Gänsefuß (Artengruppe)	*		*	
Amaranthaceae	<i>Chenopodium striatiforme</i>	Kleinblättriger Gestreifter Gänsefuß	*			3
Amaranthaceae	<i>Corispermum leptopterum</i>	Schmalflügeliger Wanzensame		*		V
Amaranthaceae	<i>Salsola kali</i> subsp. <i>tragus</i>	Ungarisches Salzkraut	*	*	*	
Caryophyllaceae	<i>Cerastium arvense</i>	Acker-Hornkraut	*			

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Caryophyllaceae	<i>Cerastium semidecandrum</i>	Sand-Hornkraut	*	*		
Caryophyllaceae	<i>Holosteum umbellatum</i>	Doldige Spurre	*			V
Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia prolifera</i>	Sprossende Felsennelke	*			V
Caryophyllaceae	<i>Silene conica</i>	Kegelfrüchtiges Leimkraut	*			2
Caryophyllaceae	<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	*		*	
Caryophyllaceae	<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut	*			
Caryophyllaceae	<i>Silene otites</i>	Ohrlöffel-Leimkraut	*			2
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> s.l.	Taubenkropf-Leimkraut	*			
Caryophyllaceae	<i>Spergula morissonii</i>	Frühlings-Spark			*	2
Caryophyllaceae	<i>Stellaria holostea</i>	Große Sternmiere	*			
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> agg.	Vogelmiere (Artengruppe)	*	*	*	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i>	Amerikanische Kermesbeere	*	*	*	
Polygonaceae	<i>Fallopia convolvulus</i>	Gewöhnlicher Winden- knöterich				*
Polygonaceae	<i>Fallopia dumetorum</i>	Hecken-Flügelknöterich	*			
Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i>	Floh-Knöterich				*
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> s.l.	Kleiner Sauerampfer (Artengruppe)	*	*	*	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Europäischer Portulak				*
Balsaminaceae	<i>Impatiens parviflora</i>	Kleines Springkraut	*			*
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	Besenheide	*	*	*	
Fabaceae	<i>Cytisus scoparius</i>	Besenginster	*	*	*	
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewöhnliche Robinie				*
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	*			
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	*	*	*	
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee	*			
Fabaceae	<i>Vicia cracca</i> s.l.	Vogel-Wicke	*			
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	Schmalblättrige Wicke	*			
Betulaceae	<i>Carpinus betulus</i>	Gewöhnliche Hainbuche				*
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche				*
Apocynaceae	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Weißer Schwalbenwurz	*			
Rubiaceae	<i>Asperula cynanchica</i>	Hügel-Meier	*			
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> s.l.	Echtes Labkraut	*			
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> agg.	Gewöhnlicher Reiherschnabel (Artengruppe)				*
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Stink-Storchschnabel	*			
Lamiaceae	<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	*			
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	*			
Lamiaceae	<i>Clinopodium acinos</i>	Feld-Steinquendel	*			
Lamiaceae	<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost	*		*	

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB	SB	FB	RL-
			1	2		BW
Lamiaceae	<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewöhnlicher Hohlzahn	*			
Lamiaceae	<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	*			
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> s.l.	Purpurrote Taubnessel i.w.S.		*		
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i>	Acker-Minze	*			
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	Gewöhnliche Braunelle	*			
Lamiaceae	<i>Stachys recta</i>	Aufrechter Ziest	*	*	*	
Lamiaceae	<i>Teucrium scorodonia</i>	Salbei-Gamander	*	*	*	
Lamiaceae	<i>Thymus serpyllum</i>	Sand-Thymian	*			3
Orobanchaceae	<i>Odontites luteus</i>	Gelber Zahntrost	*			3
Plantaginaceae	<i>Linaria vulgaris</i>	Gewöhnliches Leinkraut	*	*	*	
Plantaginaceae	<i>Plantago arenaria</i>	Sand-Wegerich				*
Plantaginaceae	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	*		*	
Plantaginaceae	<i>Veronica hederifolia</i> s.l.	Efeu-Ehrenpreis	*			
Plantaginaceae	<i>Veronica officinalis</i>	Echter Ehrenpreis	*		*	
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i>	Echtes Eisenkraut				*
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	*		*	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia seguieriana</i>	Steppen-Wolfsmilch	*		*	2
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut	*	*	*	
Violaceae	<i>Viola arvensis</i>	Acker-Stiefmütterchen	*			
Violaceae	<i>Viola hirta</i>	Rauhaariges Veilchen	*			
Violaceae	<i>Viola riviniana</i>	Hain-Veilchen	*	*	*	
Cistaceae	<i>Helianthemum ovatum</i>	Ovalblättriges Sonnenröschen				*
Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> agg.	Großblütige Nachtkerzen (Artenkomplex)	*			
Oxalidaceae	<i>Oxalis stricta</i>	Aufrechter Sauerklee	*		*	
Cyperaceae	<i>Carex ericetorum</i>	Heide-Segge	*		*	2
Juncaceae	<i>Luzula campestris</i> agg.	Gewöhnliche Hainsimse (Artengruppe)	*		*	
Poaceae	<i>Bromus tectorum</i>	Dach-Trespe	*			
Poaceae	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras	*	*	*	
Poaceae	<i>Corynephorus canescens</i>	Silbergras	*	*	*	3
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gewöhnliches Hundszahngras				*
Poaceae	<i>Koeleria glauca</i>	Blaugrünes Schillergras	*			2
Poaceae	<i>Setaria pumila</i>	Fuchsrote Borstenhirse				*
Poaceae	<i>Setaria viridis</i>	Grüne Borstenhirse	*			
Poaceae	<i>Tragus racemosus</i>	Traubiges Klettengras		*		
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> s.l.	Gewöhnlicher Erdrauch	*			
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	*			
Ranunculaceae	<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen	*			

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	SB 1	SB 2	FB	RL- BW
Ranunculaceae	<i>Aquilegia vulgaris</i> agg.	Gewöhnliche Akelei (Artengruppe)	*			
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß	*			
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewöhnlicher Odermennig				*
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	*			
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	*			
Rosaceae	<i>Geum urbanum</i>	Gewöhnliche Nelkenwurz	*			
Rosaceae	<i>Potentilla argentea</i> agg.	Silber-Fingerkraut (Artengruppe)	*			
Rosaceae	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz				*
Rosaceae	<i>Potentilla verna</i>	Gewöhnliches Frühlings- fingerkraut	*			
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	*			
Crassulaceae	<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	*			
Crassulaceae	<i>Sedum rupestre</i> agg.	Felsen-Fetthenne (Artengruppe)	*			
Saxifragaceae	<i>Saxifraga tridactylites</i>	Dreifinger-Steinbrech	*			
Convolvulaceae	<i>Cuscuta epithymum</i>	Thymian-Seide	*		*	V
Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten	*			
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Schwarzer Nachtschatten	*	*	*	

Im Gebiet Franzosenbusch dominiert die Silbergrasflur, in wenigen Exemplaren kommen auch andere Steppenrasenspezialisten vor: Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), Sandwegerich (*Plantago arenaria*), Ovalblättriges Sonnenröschen (*Helianthemum ovatum*), Dünen-Steinkraut (*Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*) und Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*); die Standorte der beiden letztgenannten Pflanzen sind kalkreich. Angesichts der Heide-Aussaart auf dieser Fläche überrascht der Befund, dass *Calluna vulgaris* auf dem Buckel praktisch nicht vorhanden ist. Sämtliche *Calluna*-Standorte befinden sich am Pfad unterhalb des Dünenbuckels bzw. an den benachbarten Waldwegen. Die Ergebnisse decken sich mit der ausführlichen Auswertung des Instituts für Botanik und Landschaftskunde im Auftrag des Nabu Landesverbandes Baden-Württemberg (SCHACH 2019).

3.2 Hymenoptera

Grabwespen stellen sich an geeigneten Biotopen in der Regel von selbst ein, oft bestehen die Kolonien für eine Reihe von Jahren, um dann wieder zu verschwinden; das ist zum Beispiel für

den Bienenwolf (*Philanthus triangulum*) seit den Arbeiten von TINBERGEN & KRUYT (1932) aus den 30er-Jahren bekannt. In der Schwetzingener Hardt wurde dies konkret für den Bienenwolf, die Heuschrecken-Sandwespe (*Sphex funerarius*), die Fliegenspießwespe (*Oxybelus argentatus*) und die Sichelwanzen-Grabwespe (*Dinetus pictus*) beobachtet (WEISER 2019).

Bereits 2016 wurden im Gebiet Saupferchbuckel 1 neben Hummeln und Faltenwespen auch *Sphex funerarius* und die Gemeine Sandwespe *Ammophila sabulosa* (Abb. 6) beobachtet sowie die Maskenbiene *Hylaeus variegatus* beim Blütenbesuch auf Berg-Sandglöckchen. 2017 fallen Nistaggregate der Frühlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*) auf sowie deren Brutparasit *Sphecodes albilabris*. Daneben fliegen die Wegwespe *Anoplius viaticus* und die Grabwespe *Dinetus pictus*.

Im Teilgebiet 2 des Saupferchbuckels findet man ähnliche Arten, ab 2018 auch *Dinetus pictus* und den Bienenwolf. Auffällig war dort schon 2017 die Blaue Holzbiene *Xylocopa violacea*, die sich seit einigen Jahren am Oberrhein ausbreitet (BURTON 2017).



Abbildung 5. Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) auf dem Teilgebiet 1 des Saupferchbuckels, 25.7.2020.

Am Franzosenbusch war der Verlauf etwas langsamer, so konnte 2017 nur die Sandknotenwespe *Cerceris arenaria* beim Blütenbesuch angetroffen werden, daneben Faltenwespen und Hummeln. Ab 2018 kommen wenige Beobachtungen von *Sphex funerarius* und *Dinetus pictus* hinzu. 2019 konnte *Anthidium manicatum* auf *Stachys recta* notiert werden, ferner wurde der ebenfalls in Ausbreitung begriffene Stahlblaue Grillenjäger (*Isodontia mexicana*) (BURTON et al. 2019, BURTON & WEISER 2019) am 24.7.2019 hier außerhalb des Siedlungsbereiches beim Blütenbesuch an



Abbildung 6. *Ammophila sabulosa* mit erbeuteter Raupe. Die Nisthöhle befand sich im Eingangsbereich eines mutmaßlichen Kaninchenbaus. Die Grabwespe greift ihre Beute mit den Mandibeln hinter dem Kopf, und muss sie nahezu senkrecht die Sandwand hinaufschleppen – die Beute ist zu schwer, um sie längere Zeit fliegend zu transportieren. Aufnahme am 21.6.2020, Saupferchbuckel 1.

Thymianseide beobachtet, am 2.8.2020 auch auf dem Saupferchbuckel 1 auf Berg-Haarstrang. Auf dem Franzosenbusch stellte sich 2020 eine bemerkenswerte Änderung ein. Bereits im Juni erschien der Dünenbuckel wie ein Schweizer Käse, mit hunderten von Nisthöhlen verschiedener Grabwespen und mindestens einer kleinen *Andrena*-Art. *Bembix rostrata* (Abb 7, 8) stellte dabei die größte Population. Daneben nisteten hier der Bienenwolf (*Philanthus triangulum*, Abb. 9), eine oder mehrere Knotenwespenarten, die Heuschrecken-Sandwespe (*Sphex funerarius*), die seit etwa 2012 in Sandhausen und Umgebung wieder Fuß gefasst hat (WEISER 2020a, WEISER 2020b), die Silberspießwespe (*Oxybelus argentatus*), die Sichelwanzen-Grabwespe (*Dinetus pictus*) und die Rote Wegwespen-Grabwespe (*Tachysphex pompiliformis*). *Sphex funerarius* konnte am 5.8.2020 in diesem Areal auch mit einem ihrer Beutetiere, der Südlichen Eichenschrecke (*Meconema meridionale*), fotografiert werden.

Am 25.7.2020 sichtete der Verfasser erstmals außerhalb eines Naturschutzgebietes die Sand-Steppenbiene (*Nomioides minutissimus*): Am Franzosenbusch flogen mindestens 40 Exemplare (♂ und ♀) den Aufrechten Ziest (*S. recta*) an (Abb. 10), an der Thymianseide (*Cuscuta epithimum*) wurde mindestens ein Männchen bemerkt. Am gleichen Tag konnte *N. minutissimus* auf dem Saupferchbuckel 1 beim Besuch von *J. cyanooides* und *J. montana* sowie auf dem Saupferchbuckel 2 beim Besuch von *J. montana* beobachtet werden. Die Sand-Steppenbiene kann möglicherweise auch dann neue geeignete Habitate besiedeln, wenn das Blütenangebot eher gering ist – der winzigen Biene reichen anscheinend wenige Pflanzen zur Versorgung mit Nektar oder Pollen. Wie schon BURGER (2015) beobachtet hat, ist *N. inutissimus* keineswegs auf Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*) spezialisiert, sondern sammelt auf vielen Pflanzen Pollen und Nektar, so nach Beobachtungen des Verfassers in Sandhausen und Umgebung auf: *Jurinea cyanooides*, *Centaurea stoebe*, *Scabiosa canescens*, *Helichrysum arena-rium*, *Stachys recta*, *Cuscuta epithimum*.

2020 konnten auf dem Saupferchbuckel 1 auch weitere interessante Wildbienen beim Besuch auf *Jurinea cyanooides* fotografiert werden: *Halictus sexcinctus* (31.7.2020), *Anthidium nanum* (31.7.2020), *Megachile centuncularis* (5.8.2020) und *Coelioxys elongata/inermis* (♂, 5.8.2020).

Als zu erwartende Parasitoide flogen Goldwespen der Gattung *Hedychrum*, die auf dem Bie-

nenwolf und auf Knotenwespen parasitieren. Typisch für Grabwespen-Aggregate ist auch das Vorkommen der flügellosen Rotbeinigen Spinnennameise (*Smicromyrme rufipes*).

Bembix rostrata wurde 2020 auch auf dem Saupferchbuckel 1 in wenigen Exemplaren beim Besuch von *Thymus serpyllum* angetroffen. Nistende Grabwespen dieser Art hingegen fand der Verfasser häufiger auf der offenen Fläche Saupferchbuckel 2 nebenan. Die Heuschrecken-Sandwespe besiedelt alle drei diskutierten Bereiche, unabhängig vom Bedeckungsgrad.

Die lückige Silbergrasflur mit relativ großen Offensandflächen scheint in diesem Jahr besonders stark mit Pionierarten der Sandbiotope besiedelt zu sein.

3.3 Diptera

Für Hummeln und andere Hymenopteren sind Wollschweber und Trauerschweber als Parasitoide bekannt und finden sich fast immer in der Nähe von solchen Nestaggregaten: Neben *Villa cf hottentotta* wurden *Anthrax anthrax* und *A. varius* (Abb. 11) auf dem Franzosenbusch festgestellt, bestimmt nach VON DER DUNK (1994). Verschiedene Raupenfliegen konnten regelmäßig beim Blütenbesuch insbesondere am Saupferchbuckel 1 beobachtet werden. Erwähnenswert ist ferner die seltene Raubfliege *Choerades fimbriata*, die am 27.6.2020 auf dem Franzosenbusch gesehen wurde. Die Larve dieser wärme liebenden Art entwickelt sich im Totholz (WOLFF et al. 2018).



Abbildung 7. *Bembix rostrata* bei der Grabtätigkeit, Franzosenbusch, 19.7.2020.



Abbildung 8. *Bembix rostrata* mit erbeuteter Schwebfliege, vermutlich Gattung *Eristalis*, am 18.7.2020 im NSG Zugmantel Bandholz in Sandhausen (Gebiet 3 in Karte 1).



Abbildung 9. Bienenwolf (*Philanthus triangulum*) mit erbeuteter Honigbiene. Beim Flug zur Nisthöhle pausieren die Grabwespen öfter in der niedrigen Vegetation. Franzosenbusch, 25.7.2020.



Abbildung 10. Weibchen der Sand-Steppenbiene (*Nomioides minutissimus*) beim Besuch des Aufrechten Ziests (*Stachys recta*). Franzosenbusch, 25.7.2020.

3.4 Mantidae und Orthoptera

BULIAN machte den Verfasser 2019 auf Funde der Gottesanbeterin im Gewinn Franzosenbusch aufmerksam, die 2020 wieder beobachtet werden konnte (Abb. 12). Auch aus Sandhausen ist *Mantis religiosa* auf dem Pferdtrieb (BASTIAN, 2012, pers. Mitt.; WEISER, 2015) und auf der Pflege Schönau (KIEFER, Nussloch, pers. Mitt., 2019, eigene Beobachtungen August 2020) belegt. Sowohl BULIAN als auch der Verfasser haben am Franzosenbusch Ootheken gefunden (ohne Abb.).

Bereits 2016 haben der Verfasser und auch andere Beobachter auf dem Saupferchbuckel (Teilgebiet 1) die Blauflügelige Sandschrecke *Sphingonotus caerulans* (Abb. 13) sowie im Teilgebiet 2 zusätzlich die Grüne Strandschrecke *Aiolopus thalassinus* (Abb. 14) nachgewiesen. Während *A. thalassinus* in der Monographie von 1994 nicht erwähnt wurde, hatte *S. caerulans* damals noch Vorkommen auf der Pflege Schönau und kam am Pferdtrieb nach dem Abschieben der Fläche kurzfristig wieder vor (KRÜSS 1994). Der Verfasser hingegen hat *S. caerulans* seit 2012 nicht in den Sandhausener NSGs beobachtet. Anders als die überall in der Hardt verbreitete Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) scheinen die beiden anderen Arten sehr schütterten Bewuchs zu bevorzugen. So wurde *S. caerulans* auf dem Teilgebiet 1 des Saupferchbuckels nur in den Jahren 2016 und 2017 gefunden; inzwischen ist der Dünenzug sehr gleichmäßig bewachsen. Dafür spricht auch das Erscheinen der beiden Arten im weiterhin sehr lückigen Franzosenbusch 2020. Der Verfasser schätzt das Verhältnis der Individuen der drei Ödlandschrecken *O. caerulescens*, *S. caerulans*, und *A. thalassinus* im Franzosenbusch im Juli 2020 auf etwa 30:10:1. Neben den beiden Keulenschrecken *Myrmeleotettix maculatus* und *Gomphocerippus rufus* wurden sowohl die Gemeine Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*) als auch die Vierpunktige Sichelschrecke (*P. nana*) angetroffen. Der Verfasser hat die seltenere, in Ausbreitung begriffene (TREIBER 2011) mediterrane Art *P. nana* seit 2015 in der Schwetzinger Hardt oft im gleichen Lebensraum mit der Gemeinen Sichelschrecke beobachten können.

3.5 Coleoptera

BULIAN konnte 2019 den seltenen Berliner Prachtkäfer (*Dicerca berolinensis*, Abb. 15) nachweisen. Durch die Nähe zum Bannwald in der Schwetzinger Hardt mit größeren Totholzbestän-



Abbildung 11. Der Trauerschweber *Anthrax varius* wird häufig in der Nähe von Bienen- und Grabwespen-Nestern gefunden. Franzosenbusch, 19.7.2020.



Abbildung 12. *Mantis religiosa* im Lauerstellung auf Tüpfel-Johanniskraut. Franzosenbusch, 19.7.2020.



Abbildung 13. Die Blauflügelige Sandschrecke *Sphingonotus caerulans* ist unter anderem an der fehlenden Oedipodenkante an der Schiene der Hinterbeine von der häufigeren Blauflügeligen Ödlandschrecke zu unterscheiden. Aufnahme 22.7.2020 am Franzosenbusch.

den ist dieser Fund plausibel, ebenso wie der Nachweis von *Stenagostus rufus* durch den Verfasser 2020 (Abb. 16). Dieser große Schnellkäfer wird typischerweise am Licht gefunden (KOFLEER 1997). Daneben sind regelmäßige Funde des Marien-Prachtkäfers (*Chalcophora mariana*) am Saupferchbuckel erwähnenswert, wo geschädigte Kiefern teilweise am Rand der Fläche stehen bzw. standen. Auch um die ehemalige Kahl-schlagfläche (Franzosenbusch) herum sind die abgestorbenen Bäume sehr präsent, sie dienen im Sommer Neuntöttern und Grauschnäppern als Ansitzwarten.

BULIAN wies 2019 auf dem Franzosenbusch auch den Ölkäfer *Stenoria analis* (LÜCKMANN 2009, LÜCKMANN 2017) nach (Abb. 17, 18). *Stenoria analis* ist seit 2015 in der Schwetzingen Hardt und auf allen Naturschutzgebieten um Sandhausen präsent (WEISER 2016); der Ölkäfer parasitiert auf der hier ebenfalls sehr verbreiteten Efeu-Seidenbiene *Colletes hederæ* (SCHMIDT & WESTRICH 1993). *Stenoria analis* wurde am 5.8.2020 auf dem Franzosenbusch vom Verfasser wieder beobachtet.

Feld-Sandlaufkäfer (*Cicindela campestris*) und insbesondere Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*) kommen in allen drei Teilgebieten regelmäßig vor.

3.6 Lepidoptera

Die Schmetterlingsfauna umfasst nur wenige Tagfalterarten. Der Brombeer-Zipfelfalter (*Calophrys rubi*) wurde vom Verfasser in der Schwetzingen Hardt bisher nur sehr selten beobachtet. Sonst überwiegen die tagaktiven Nachtfalter sowie Nachtfalter, die am Licht beobachtet wurden (Franzosenbusch). Hier sind wegen der Nähe zum Bannwald mit seinen Beständen an älteren Eichen und Buchen die vorkommenden Arten wie Schwammspinner (*Lymantria dispar*), Silberfleck-Zahnspinner (*Spatialia argentina*) oder Buchen-Glattrandspinner (*Drymonia oblitterata*) nicht überraschend. Der wärmeliebende Silberfleck-Zahnspinner ist nach Beobachtungen des Verfassers auch in den Sandhausener NSGs recht häufig. Der Ginster-Grünspanner steht in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste.

Neben den in Kiefernforsten zu erwartenden Arten *Dendrolimus pini* und *Sphinx pinastri* ist der Fund von *Odonestis pruni* (Abb. 19) bemerkenswert. Viele der nachgewiesenen Arten sind aus den Sandhausener Schutzgebieten, insbesondere von der Pflege Schönau, bekannt (BASTIAN 1994).

Am Licht erschienen übrigens nicht nur *Stenagostus rufus* und andere Käfer, sondern auch die Sand-Steppenbiene, die Sand-Knotenwespe und Schlupfwespen.

Systematische Lichtfänge in allen Teilgebieten über einen längeren Zeitraum könnten weiteren Aufschluss geben über die Besiedlung der Flächen mit typischen Sandrasenarten.

3.7 Heteroptera

Unter den Wanzen gibt es viele wärmeliebende Arten, die zum Teil aufgrund ihrer Nahrungspflanzen in den Untersuchungsgebieten zu erwarten sind, so z. B. *Graphosoma lineatum*, *Lygaeus equestris* und *Tropidothorax leucopterus*. Bemerkenswert ist der Fund der Wanze *Brachycoleus pilicornis* (21.6.2020, Saupferchbuckel 1), die der Verfasser bislang in Sandhausen, in der Schwetzingen Hardt und in hessischen Sandrasengebieten jeweils an Steppen-Wolfsmilch gefunden hat. Als Spezialist für Silbergrasfluren konnte *Xanthochilus quadratus* (25.7.2020) im Saupferchbuckel 1 und auf dem Franzosenbusch (25., 27. und 31.7.2020) nachgewiesen werden. Diese Wanze ist interessanterweise in der Monographie über die Sandhausener Schutzgebiete von VOIGT (1994) nicht erwähnt worden. Am 5.8.2020 wurden schließlich zwei Imagines und eine Nymphe der Glatten Wolfsmilchwanze (*Dicranocephalus albipes*) auf dem Saupferchbuckel 1 auf Steppen-Wolfsmilch gefunden, am 6.8.2020 auch ein Exemplar der Großen Wolfsmilchwanze (*Dicranocephalus agilis*). Diese seltenen und wärmeliebenden mediterranen Wanzen kommen auch in den Sandhausener NSGs vor.

3.8 Aves

Bereits 2012 konnte der Verfasser im Kahlschlag Franzosenbusch nächtlich singende Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) nachweisen. Wahrscheinlich handelte es sich um ein Brutpaar aus dem Bereich des Hockenheimerings, das im gleichen Jahr dort durch Wildschweine seine Brut verloren hatte (THOMAS FICHTNER, pers. Mitt.). Seit dieser Zeit sind dort auch regelmäßig der Neuntöter und der Grauschnäpper (*Muscicapa striata*) als Brutvögel zu finden.

Im Bereich Saupferchbuckel konnte der Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) mindestens einmal sicher beobachtet werden. Arten wie Heidelerche oder Wendehals konnten bisher vom Verfasser nicht nachgewiesen werden.



Abbildung 14. Imago der Grünen Strandschrecke *Aiolopus thalassinus*, 22.7.2020, Franzosenbusch.



Abbildung 15. Der Prachtkäfer *Dicerca berlinensis* am 13.9.2019 am Franzosenbusch. – Foto: N. BULIAN.



Abbildung 16. Der seltene Schnellkäfer *Stenagostus rufus*, Lichtfang am 20.7.2020, Franzosenbusch.



Abbildung 17. Der Seidenbienen-Ölkäfer (*Stenoria analis*) auf dem Franzosenbusch, 22.8.2019. – Foto: N. BULIAN.



Abbildung 18. Weibchen von *Stenoria analis* bei der Eiablage am 13.8.2019 im Naturschutzgebiet Zugmantel-Bandholz (Gebiet 3 in Karte 1).



Abbildung 19. Die Pflaumenglucke *Odonestis pruni* konnte am 26.7.2020 beim Lichtfang am Franzosenbusch beobachtet werden.

4 Bewertung und Ausblick

Während im kalkhaltigen Teilgebiet 1 des Saupferchbuckels gezielt Pflanzen angesiedelt bzw. ausgesät wurden, ist das zweite Teilgebiet ebenso wie der Franzosenbusch offenbar nur mäßig erfolgreich durch Mäh- bzw. Rechgut (Silbergras und Besenheide) „angepflegt“ worden. Offene Sande herrschen hier immer noch vor, die Anzahl der Pflanzenarten ist deutlich geringer: das Silbergras (*Corynephorus canescens*) ist dominierend. In wenigen Exemplaren kommt jedoch inzwischen auch das Dünen-Steinkraut vor, was nicht ohne Weiteres durch das verwendete Spendermaterial erklärt werden kann. Generell ist eine Ansalbung diskussionswürdig und kann durchaus kritisch gesehen werden; sie sollte nur gut dokumentiert durchgeführt werden, mit ins Gebiet passenden Sippen und bekannter Herkunft des Mäh- und Rechguts. Gerade bei seltenen Raritäten sollten Florenverfälschungen vermieden werden. Der Erfolg am kalkhaltigen Teilgebiet des Saupferchbuckels ist dennoch beeindruckend. Bemerkenswert ist das Auftauchen von Arten, die auf der Düne Pferdtrieb nicht vorkommen (z. B. Ästige Grasllilie und Berg-Sandglöckchen); das Samenpotenzial einiger Flächen in der Hardt scheint groß zu sein.

Auf den beiden kalkarmen bzw. kalkfreien Flächen scheint dagegen auch eine natürliche Besiedelung zu erfolgen mit Arten, die wahrscheinlich nicht angesalbt wurden (*Filago arvensis*, *Jasione montana*). Botanische Raritäten werden sich auf sehr kleinen und isolierten Arealen nicht schnell von selbst einstellen, dafür bietet die lückige Silbergrasflur aber spezialisierten Invertebraten sehr gute Bedingungen. Pionierarten wie die Blauflügelige Sandschrecke und die Grüne Strandschrecke finden hier einen idealen Lebensraum. Es wurde von Nabu-Mitarbeitern vermutet, dass die Grüne Strandschrecke mit dem Mäh- und Rechgut vom Hirschacker eingeschleppt wurde, wo sie 2015 ebenfalls nachgewiesen wurde (N.N. 2016). Da sie ihre Eier jedoch im Boden ablegt (FISCHER et al. 2016), erscheint es plausibler, dass die neuen Offensande aktiv besiedelt wurden. Tatsächlich gibt es Belege für eine aktive Ausbreitung von *A. thalassinus* am Oberrhein (OTT 2014, SEEHAUSEN 2016). Die Art ist ferner gut flugfähig und wird daher auch in Sandgebieten gefunden, die nicht als Bruthabitat dienen (FISCHER et al. 2016).

Die Blauflügelige Sandschrecke ist sehr viel mehr auf offene und vegetationsfreie Sandhabitate angewiesen als die ähnliche Blauflügelige

Ödlandschrecke (FISCHER et al. 2016). In den Sandhausener Naturschutzgebieten kommt sie nicht mehr vor.

Da *Mantis religiosa* auch im Naturschutzgebiet Hirschacker-Dossenwald vorkommt (eigene Beobachtung am 21.9.2019), kann eine Verschleppung durch Rechgut nicht völlig ausgeschlossen werden. Früher war *M. religiosa* auf Wärmeeinseln wie den Kaiserstuhl in Südbaden begrenzt. Inzwischen konnte sie ihr Areal entlang des Oberrheins nach Rheinland-Pfalz und Hessen sowie in andere Teile Deutschlands ausdehnen (HIMMLER 2006, LANDECK et al. 2013), weshalb eine natürliche Besiedelung des Franzosenbuschs plausibel erscheint.

Am Franzosenbusch stellte sich erst im vierten Jahr eine individuenreiche Hymenopteren-Fauna ein. In den Nistaggregaten sind kleine *Andrena*-Arten und die Sand-Steppenbiene mit mehreren Grabwespen vergesellschaftet. Besonders erfreulich ist, dass die Große Kreiselwespe die Gebiete inzwischen besiedelt hat, denn die Grabwespe gilt nicht als ausbreitungsfreudig und braucht oft mehrere Jahre, bis geeignete neue Areale besiedelt werden (BETTAG 1989, KRÜSS & ROHDE 1990, BLÖSCH 2000). *Nomioides minutissimus* konnte der Verfasser bisher nur in Naturschutzgebieten (Sandhausen, Hirschacker) und *Bembix rostrata* nur selten beim Blütenbesuch außerhalb von Naturschutzgebieten nachweisen: die Funde sind also sehr erfreulich und machen Hoffnung für die Zukunft dieser Arten.

Mit *Brachycoleus pilicornis*, *Dicranocephalus albipes* und *D. agilis* kommen drei seltene, wärmeliebende Wanzenarten auf dem Saupferchbuckel vor, die dem Verfasser auch von den Spenderflächen bekannt sind. Eine Verschleppung durch Rechgut ist denkbar, insbesondere bei *B. pilicornis*, die als Ei überwintert, während die beiden anderen Arten als Imago überwintern. Alle drei Arten findet der Verfasser sehr regelmäßig auf der Steppenwolfsmilch, obwohl für *B. pilicornis* eine Bindung an die Warzen-Wolfsmilch beschrieben wird (DECKERT & WACHMANN, 2020). Da der Verfasser die Arten auch von anderen Standorten der Schwetzingen Hardt kennt, kann auch eine natürliche Besiedelung stattgefunden haben. Diese Arten sind auf jeden Fall eine Bereicherung für den Saupferchbuckel.

Für das Entwicklungs-Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ (ARMBRUSTER et al. 2019) sind diese kleinen Projekte von großer Bedeutung, weil sie aufzeigen, dass es möglich ist, durch Offenlegen des Sandbodens neuen Lebensraum zu schaf-

fen, der auch mit geringen künstlichen Eingriffen adäquat besiedelt wird. Natürlich müssen die freigelegten Flächen offengehalten werden und weiter kontinuierlich gepflegt werden, um die natürliche Sukzession zu verhindern. Das kann durch landschaftspflegerische Maßnahmen mechanisch oder mittels Beweidung erfolgen.

Interessant sind die Vergleiche zwischen Sauerpferchbuckel 2 und Franzosenbusch: Auf dem ersten Gebiet gibt es bereits einen hohen Anteil an Flechten und Moosen, die den Sandboden bedecken und mittelfristig das Gebiet für die beiden selteneren Ödlandschrecken nicht mehr attraktiv erscheinen lassen. Das erinnert teilweise an die reifen Sandrasen in den Sandhausener NSGs und könnte mit der Art des eingebrachten Rechthuts zu tun haben. Eine Vergleichsfläche mit offenem Sand ohne Ansalbungsversuche wäre wünschenswert gewesen.

Eine Reihe von interessanten faunistischen Beobachtungen sind auf den hohen Totholzanteil in der Schwetzingener Hardt zurückzuführen. Im Bannwald Franzosenbusch nahe des Dünenbuckels darf das Totholz verrotten, ohne entfernt zu werden. Darüber hinaus sind aber auch die Kiefern in der übrigen Hardt durch die zunehmende Trockenheit in schlechter Verfassung. Die hier beschriebenen Gebiete wurden wohl auch deshalb ausgewählt, weil sich der Wald dort ohnehin in einem schlechten Zustand befand. Als Insektenfreund freut man sich natürlich über die Funde seltener Buprestiden (Marien Prachtkäfer) und Elateriden, tatsächlich sind die unübersehbaren Auswirkungen der Klimaerwärmung jedoch alarmierend.

Nicht neu ist, dass die Schwetzingener Hardt aufgrund ihrer Lage (geringe Niederschlagsmengen im Oberrheingraben und durchlässige Flugsandflächen) ein besonders trockener und warmer Standort ist. Durch die Klimaveränderungen gerät der Kiefernwald nun an seine Grenzen und stirbt aktuell flächenweise ab, zum Teil in einem rasanten Tempo. Die Entnahme zahlloser geschädigter und absterbender Bäume hat zur Folge, dass sich im Wald zunehmend offene Bereiche finden. Dies könnte dem Ziel der Forstverwaltung entgegenkommen, die im Rahmen der Pflege- und Entwicklungsplanung für das „Regionale Waldschutzgebiet und Erholungswald Schwetzingener Hardt“ rund 20 Prozent offene, halboffene und Lichtwaldlebensräume anstrebt (Regierungspräsidium Freiburg 2013). Doch was als eine planvolle Umgestaltung des Waldes gedacht war, passiert jetzt weitgehend ungeord-

net. Lichtliebende Neophyten wie Kermesbeere, Robinie oder Spätblühende Traubenkirsche breiten sich an vielen Stellen massiv aus. Dass zum Beispiel die Kermesbeere nur unter großem Aufwand zurückgedrängt werden kann, zeigt ein Projekt der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg (FVA) am Reilinger Eck zum Erhalt des lichten Weißmoos-Kiefernwaldes (RUPP et al. 2017).

Im Zusammenhang der jüngsten Waldentwicklung erhalten die Projekte des Biodiversitätsprojekts „Lebensader Oberrhein“ eine neue Bedeutung, denn sie zeigen, wie sich mit den passenden Pflegemaßnahmen lichter Wald und Offenbereiche positiv entwickeln können.

Für die Zukunft der Schwetzingener Hardt wie auch des Entwicklungs-Naturschutzgebietes Brühlwegdüne können die Ergebnisse auf den Projektflächen wegweisend sein. Sie zeigen, wie die Entwicklung artenreicher Sandrasen und Offen-sandbereiche unter verschiedenen Bedingungen (Kalkgehalt des Bodens) gestaltet werden kann. Auch die botanisch nicht ganz so wertvollen kalkarmen Sandflächen bieten einen vielfältigen Lebensraum für viele Invertebraten. Eine größere, etwas siedlungsfernere Fläche mit lichtem Wald und offenen Sanden würde darüber hinaus auch einen ornithologisch wertvollen Lebensraum schaffen können: Gartenrotschwanz, Ziegenmelker, Wiedehopf, Heidelerche, Wendehals, Grau- und Trauerschnäpper oder Neuntöter werden in den Sandhausener NSGs und in der Schwetzingener Hardt nur vereinzelt beobachtet, für einige Arten gibt es noch keine Brutnachweise, möglicherweise weil es durch Siedlungsnähe und Besucherdruck zu viele Störungen gibt.

Die Hardtwälder besitzen eine sehr wichtige Funktion für den Wasserhaushalt, die Luftreinhaltung wie auch für das Mikroklima am nördlichen Oberrhein und sollten auf jeden Fall erhalten bleiben.

Wenn jedoch klimabedingt vermehrt offene dünenartige Bereiche entstehen und toleriert werden, wäre das im Sinne der Biodiversität sicher ein Gewinn.

5. Zusammenfassung der wichtigsten Punkte

1. Schaffung neuer Offensandbereiche mit mehr oder weniger gezielter „Ansalbung“ kann erfolgreich sein und bietet neuen Lebensraum für viele Invertebraten; mitunter erscheinen sogar neue bzw. verschollene Arten unter den Erstbesiedlern. Sehr schützenswerte

Sandspezialisten wie *Bembix rostrata* und *Nomioides minutissimus* haben die Flächen inzwischen erfolgreich besiedelt.

2. Auch nicht kalkhaltige Bereiche stellen sehr wertvolle Lebensräume, nicht alle der spezialisierten Pflanzen sind kalkabhängig.
3. Die neu geschaffenen Flächen bedürfen einer konstanten Nachpflege, um offen gehalten zu werden.

Dank

Mein Dank gilt HANNAH WEISER, B.Sc., Heidelberg, für die Anfertigung der Karte in Abb. 1, NORBERT BULIAN, Sandhausen, für den Hinweis auf *Mantis religiosa* sowie wichtige Beobachtungen am Franzosenbusch, JUTA BASTIAN, Bammental und GERALD KIEFER, Nussloch, für die Nachrichten zu *M. religiosa* auf den Sandhausener NSGs, ANJA LEHMANN, ILN Bühl, für Details zur Herkunft der Spendermaterials für die betrachteten Flächen, und SABINE HEBBELMANN, Sandhausen, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- ARMBRUSTER, J., LAZIK, S. & NEUGEBAUER, H. (2019): Naturschutzgebiet „Brühlwegdüne“ – das erste Entwicklungs-Naturschutzgebiet Baden-Württembergs. – *Carolinea* **77**: 189-200.
- BASTIAN, J. (1994): Die Großschmetterlinge der Sandhausener Naturschutzgebiete „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“ in den Sandhausener Dünen. – In: ROHDE, U. (Hrsg.): Die Sandhausener Düne. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“; 187-210; Karlsruhe (LFU).
- BETTAG, E. (1989): Fauna der Sanddünen zwischen Speyer und Dudenhofen. – 17, 148 S. S.; Bad-Dürkheim.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. – **71**, 480 S.; Kelttern (GOECKE & EVERS).
- BURGER, R. (2015): Zur Phänologie der Steppenbiene *Nomioides minutissimus* (ROSSI 1790) in Südwestdeutschland. Bivoltin und überwinterte Weibchen auch nördlich der Alpen. – *Pollichia-Kurier* **31**: 11-15.
- BURTON, J.F. (2017): On the increase and range expansion of *Xylocopa violacea* (LINNAEUS, 1758) and *Xylocopa iris* (CHRIST, 1791) in north-west Baden, Germany, 1992-2015. – *Atalanta* **47**: 115-116.
- BURTON, J.F., WEISER, H. & WEISER, P. (2019): Grass-carrying Sphecid Wasp *Isodontia mexicana* (SAUSSURE, 1867) Breeding in North Baden, Germany (Hymenoptera: Sphecidae). – *Entomologische Zeitschrift* **129**: 153-162.
- BURTON, J.F. & WEISER, P. (2019): The spread of the grass-carrying Sphecid Wasp *Isodontia mexicana* (Saussure, 1867) (Hym: Sphecidae) in Europe and its breeding behaviour. – *Bulletin of the Amateur Entomologists' Society* **78**: 112-120.
- DECKERT, J. & WACHMANN, E. (2020): Die Wanzen Deutschlands. – 715 S.; Wiebelsheim (Quelle & Meyer GmbH & Co. KG).
- FISCHER, J., STEINLECHNER, D., ZEHR, A., PONIATOWSKI, D., FARTMANN, T., BECKMANN, A. & STETTNER, C. (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. – 368 S.; Wiebelsheim (Quelle & Meyer GmbH & Co. KG).
- FRANKE, A. (2014): Regionales Waldschutzgebiet und Erholungswald „Schwetzingen Hardt“. – *AFZ-Der Wald* **24**: 27-29.
- HIMMLER, H. (2006): Zur Bestandssituation der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) in der Pfalz. – *Pollichia-Kurier* **22**: 31.
- KOFLER, A. (1997): Artenschutzprojekt „Ruine Rabenstein“. 3. Teil: Zoologische Bestandserhebung (Coleoptera - Käfer). – *Kärntner Naturschutzberichte* **2**: 56-61
- KRÜSS, A. & ROHDE, U. (1990): Pflegeproblematik und Bestandsentwicklung in den Naturschutzgebieten „Sandhausener Dünen“. – *Carolinea* **48**: 109-120.
- KRÜSS, A. (1994): Die Heuschrecken der Sandhausener Naturschutzgebiete „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“. – In: RHODE, U. (Hrsg.): Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“; 147-151; Karlsruhe (LFU).
- LANDECK, I., EISER, C., LDWIG, I. & THÜMMEL, G. (2013): Zur aktuellen Ausbreitung der Europäischen Gottesanbeterin, *Mantis religiosa* LINNAEUS, 1758 (Mantodea, Mantidae), im Land Brandenburg. – *Märkische Entomologische Nachrichten* **15**: 227-248.
- LÖSCHER, M. & HAAG, T. (1989): Zum Alter der Dünen im nördlichen Oberrheingraben bei Heidelberg und zur Genese ihrer Parabraunerden. – *E&G Quaternary Science Journal* **39**: 98-108.
- LÜCKMANN, J. (2009): *Stenoria analis* (SCHAUM 1859) (Coleoptera: Meloidae): Verfolgung der Ausbreitung in Deutschland und anderen europäischen Ländern durch Nachweise an der Efeu-Seidenbiene *Colletes hederæ* SCHMIDT & WESTRICH 1993 (Hymenoptera: Colletidae). Bitte um Mitarbeit. – *Bembix - Zeitschrift für Hymenopterologie* **29**: 36-39.
- LÜCKMANN, J. (2017): Zur Verbreitung des Seidenbienen-Ölkäfers *Stenoria analis* SCHAUM, 1859, in Europa nebst Anmerkungen zur Ökologie und Biologie (Coleoptera: Meloidae). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **13**: 637-678.
- OTT, J. (2014): Die Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*) (FABRICIUS, 1781) erobert die Westpfalz (Orthoptera: Acrididae). – *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz* **12**: 1523-1526.
- RUPP, M., PALM, T. & MICHIELS, H.-G. (2017): Die Kermebeere – eine invasive Art in lichten Wäldern des Oberrheinischen Tieflands. – *FVA-einblick* **21**: 18-22
- SCHACH, J. (2019): Schaffung offener Sandlebensräume im Gebiet „Hirschacker“ und auf den Waldflächen in der „Schwetzingen Hardt“. Evaluation der Maßnahmen. Abschlussbericht. – 53 S.; Karlsruhe (BREUNIG, T. – Institut für Botanik und Landschaftskunde).

- SCHMIDT, K. & WESTRICH, P. (1993): *Colletes hederæ* n. sp., eine bisher unerkannte, auf Efeu (*Hedera*) spezialisierte Bienenart (Hymenoptera: Apoidea). – Entomologische Zeitschrift **103**: 89-112.
- SEEHAUSEN, M. (2016): Ein neuer Fundort von *Aiolopus thalassinus* (FABRICIUS, 1781) an der nördliche Verbreitungsgrenze in Hessen (Orthoptera: Acrididae). – Articulata – Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Orthopterologie e.V. DgFO **31**: 45-48.
- TINBERGEN, N. & KRUYT, W. (1932): Über die Orientierung des Bienenwolfes (*Philanthus triangulum* Fabr.). – Zeitschrift für vergleichende Physiologie **16**: 305-334.
- TREIBER, R. (2011): Beobachtungen zur Ausbreitung der Vierpunktigen Sichelschrecke (*Phaneroptera nana* FIEBER, 1853) am südlichen Oberrhein. – Naturschutz am südlichen Oberrhein **6**: 115-152.
- VOIGT, K. (1994): Die Wanzen der Sandhausener Dünengebiete. – In: RHODE, U. (Hrsg.): Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönanu-Galgenbuckel“; 153-175; Karlsruhe (LFU).
- VON DER DUNK, K. (1994): Bestimmungsschlüssel für Wollschweber (Diptera: Bombyliidae). – Galathea **10**: 39-48.
- WEISER, P. (2016): Aktuelle Beobachtungen des Neubürgers *Stenoria analis* Schaum 1859 in Nordbaden (Coleoptera: Meloidae). – Mitteilungen des entomologischen Vereins Stuttgart **51**: 63-68.
- WEISER, P. (2019): Besiedelung eines Kahlschlags in der Schwetzinger Hardt (Nordbaden) durch Grabwespen in den Jahren 2015 bis 2017 (Hymenoptera: Crabronidae, Sphecidae). – Mitteilungen des entomologischen Vereins Stuttgart **54**: 9-25.
- WEISER, P. (2020a): *Sphex funerarius* (GUSSAKOVSKIJ 1934) (Hym: Sphecidae) – Europe's biggest digger wasp spreading northwards. – Bulletin of the Amateur Entomologists' Society **79**: 26-37.
- WEISER, P. (2020b): Beobachtungen zu Vorkommen und Biologie der Heuschrecken-Sandwespe *Sphex funerarius* (GUSSAKOVSKIJ 1934) auf den Binnendünen bei Sandhausen und Walldorf (Hymenoptera: Sphecidae). – Mitteilungen der Pollichia **100**: 157-169.
- WOLFF, D., GEBEL, M. & GELLER-GRIMM, F. (2018): Die Raubfliegen Deutschlands. – 340 S.; Wiebelsheim (Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co. KG).

Internetquellen

- EGELING, R. & FRITZSCH, K. (2013-2019): Lebensader Oberrhein – Naturvielfalt von nass bis trocken. Abgerufen am 29.7.2020 – <https://lebensader-oberrhein.de/>
- N.N. (2016): Biodiversitätsbotschafter engagieren sich. Abgerufen am 29.7.2020 – <https://lebensader-oberrhein.de/newsreader/items/biodiversitaetsbotschafter-innen-engagieren-sich-235.html>
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (2013): Verordnung des Regierungspräsidiums Freiburg über das Regionale Waldschutzgebiet und den Erholungswald „Schwetzinger Hardt“. Abgerufen am 27.9.2020 – http://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt2/dokablage/oac_73/vo/100139_200411.pdf

Altgrasstreifen in Naturschutzgebieten – eine Analyse der Heuschreckenfauna im Großraum Karlsruhe

ALINA SCHULZ

Kurzfassung

Altgrasstreifen zeigen in bisherigen Studien eine größere Vielfalt der Heuschreckenfauna als gemähte Vergleichsflächen. Dieser Effekt soll in Naturschutzgebieten im Landkreis Karlsruhe und im Enzkreis überprüft werden. Mittels der semi-quantitativen Erfassung mit dem Insektenstreifnetz wurde die Heuschreckenfauna in fünf Untersuchungsgebieten mit zwölf Altgrasstreifen (AGS) und zwölf Vergleichsflächen (0-Flächen) erfasst. Insgesamt sind im Sommer 2019 hierdurch 29 Arten und die Fangschreckenart *Mantis religiosa* in 1.444 Individuen erfasst worden. Jeweils einmal vor und zwei- bzw. dreimal nach dem Pflegeeingriff wurden die Probeflächen begangen. Durch die Berechnung von Arten- und Individuendichten konnte aufgezeigt werden: Altgrasstreifen sind tendenziell arten- und individuenreicher als die 0-Flächen. Auffällig ist das vermehrte Vorkommen von Langfühlerschrecken in den AGS im Vergleich zu den 0-Flächen. Mit einer Dominanz-Analyse wurde herausgearbeitet, ob einzelne Arten eher im AGS oder auf den Vergleichsflächen erfasst wurden. So konnte gezeigt werden, dass Altgrasstreifen einen positiven Beitrag zum Heuschreckenschutz leisten. Auf der Basis einer Literaturlauswertung zur Mähtechnik sollten Altgrasstreifen zusätzlich mit einer faunaschonenden Mähweise kombiniert werden. Sind beide Aspekte in der Grünlandpflege integriert, beeinflusst dies die Landschaft positiv – vor allem in Hinblick auf Strukturereichtum und Biodiversität.

Abstract

Old grass stripes in nature reserves – a study of the Orthoptera fauna of the Karlsruhe region

This study aims to establish the effect of one-year-uncut grass stripes on Orthoptera species in nature reserves in and around Karlsruhe, as well as the Enzkreis area. Employing a semi-quantitative survey, a sweep net was used to sample orthopterans in five areas, in total 12 uncut stripes and 12 mown control areas. This yielded 1.444 individuals belonging to 28 species of Orthoptera as well as to the mantid *Mantis religiosa*. The areas were sampled once before the intervention and two or three times afterwards. Calculating densities for species and individuals allowed for a comparison between uncut stripes and control areas. The uncut stripes were richer in species as well as an individuals and often contained significant numbers of Ensifera species. The calculation and analysis of species dominance showed preferences for either uncut stripes or

control areas. This undoubtedly shows the importance of uncut stripes or similar methods for rotating fallows in ecologically motivated grassland management. Uncut stripes are a userfriendly method for increased biodiversity as well as an easy way to increase structural diversity in nature reserves.

Autorin

ALINA SCHULZ, c/o Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 56 „Naturschutz und Landschaftspflege“, Karl-Friedrich-Straße 17, D-76247 Karlsruhe; E-Mail: alina.schulz@posteo.de

1 Einleitung

Altgrasstreifen (AGS, Abb.1) bezeichnen über ein Jahr stehen gelassene Wiesen- oder Weidenabschnitte, die entweder bei der Pflege oder der Nutzung ausgespart wurden. So fungieren AGS während und nach dem Eingriff als Refugien für wiesenbewohnende Arten (BONESS 1953 IN FARTMANN & MATTES 1997) und bieten ganzjährig einen ungestörten Lebensraum. Es liegen verschiedene Arbeiten über Altgrasstreifen mit Bezug zu Heuschrecken vor.

Hieraus wird deutlich:

- AGS sind individuenreicher als gemähte Vergleichsflächen (INGRISCH & KÖHLER 1997, HUMBERT et al. 2010, BURI 2015)
- AGS sind artenreicher als gemähte Vergleichsflächen (HANDKE et al. 2011, BURI 2015)
- Langfühlerschrecken (Ensifera) sind häufiger in AGS zu finden (BURI 2015)

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Überprüfung des AGS-Effekts in Naturschutzgebieten im Großraum Karlsruhe. Da es sich bei den Untersuchungsgebieten um Schutzgebiete handelt, ist es ebenfalls wichtig zu wissen, welche Arten von AGS profitieren oder auf AGS angewiesen sind: Profitieren Rote-Liste-Arten von AGS? Welche Handlungsempfehlungen erfolgen aus den Erkenntnissen dieser Untersuchung? Zur Beantwortung dieser Fragen wurden in Karlsruhe das Naturschutzgebiet (NSG) Burgau und ein Gebiet am Heidensee in der Nordstadt sowie drei Natur-



Abbildung 1. Altgrasstreifen im NSG Ersinger Springenhalde. – Foto: ALINA SCHULZ.

schutzgebiete im Enzkreis untersucht (NSG Entztl zwischen Niefern und Mühlacker, NSG Beim Steiner Mittelberg, NSG Ersinger Springenhalde).

2 Aktuelle Herausforderungen in der Grünlandpflege

Das Dilemma der Mahd ist bekannt: Zwar können durch die Mahd nachweislich mehr Pflanzengesellschaften gefördert werden als durch Beweidung (ELLENBERG 1982 in OPPERMANN & GUJER 2003), jedoch kann der Eingriff für große Teile der Wiesenfauna tödlich enden (HUMBERT et al. 2010, MÜLLER & BOSSHARD 2010, VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Andererseits ist Mahd grundsätzlich auch zum Erhalt der Habitats der Fauna notwendig. VAN DE POEL & ZEHEM (2014) fassen die Ergebnisse vieler Untersuchungen von verschiedenen Artengruppen zusammen und zeigen auf, dass vor allem rotierende Mähwerke eine höhere Schädigungsrate haben, wobei insbesondere

Trommelmähwerke mit Aufbereitern am schädlichsten zu bewerten sind. Durch die Rotation entsteht ein Sog, wodurch mehr Insekten und Kleintiere ins Mähwerk geraten können. WILKE (1992 in SCHIESS-BÜHLER et al. 2003) wies nach, dass an Heuschrecken fünfmal mehr Schädigungen durch Trommelmähgeräte (Schädigungsrate 26-30 %) als durch Balkenmähwerke (Schädigungsrate 6 %) erfolgen. Balkenmähwerke gelten allerdings als wartungsintensiver, wohingegen rotierende Mähwerke das Futter mehr verschmutzen und zu einer langsameren Regeneration der Vegetation führen können (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Daher müssen die Vor- und Nachteile verschiedener Mähwerke mit dem Zweck der Mahd in Einklang gebracht werden. Weitere Faktoren bei der Mahd wie bspw. Schnelligkeit, Schnitthöhe und Befahrmuster können die Wiesenfauna je nach Art und Weise negativ oder positiv beeinflussen (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Nach der Mahd erfolgt der Ern-

teprozess, der die Heuschreckenpopulation um weitere 70-90 % reduziert (HUMBERT et al. 2010). Ähnlich wie eine Mahd kann eine hohe Besatzdichte von Weidetieren (10-50 Großvieh/ ha) auf die Heuschreckenfauna wirken (RADLMAIR & DOLEK 2002). Extensive Beweidung schafft hingegen Strukturvielfalt, die sich durch ein Weidemozaik aus hochwüchsigen Strukturen neben kurz abgefressenen Bereichen sowie offenen Bodenstellen auszeichnet. Dies kann vielen Heuschrecken- und anderen Tierarten zusätzliche Habitate bieten (FARTMANN & MATTES 1997, KASTNER et al. 2014). Die Verbreitung von Heuschreckenarten durch das Weidetier mittels Anhaftung (Epizoochorie) konnten FISCHER et al. (1996) beobachten, was für wenig mobile Arten von Bedeutung sein kann. Bei der Beweidung sind Faktoren wie Trittbelastung, Wahl des Weidetieres, Intensität und Dauer Einflussfaktoren für das Artvorkommen und die Individuendichte. Basierend auf den Kenntnisse über die Auswirkungen verschiedener Mahd- und Beweidungsarten auf die Heuschreckenfauna stellt die vorliegende Studie dar, welche Rolle AGS bei einer faunaschonenden Pflege spielen können.

3 Methode

Mittels eines Insektenstreifnetzes (Bioform Klappnetz Automatik V2A, 40 cm Ø) wurden entlang von 24 Transekten die Heuschreckenindividuen in den AGS und in den Vergleichsflächen je Untersuchungsgebiet gesichtet und protokolliert (Abb. 2). Die Untersuchungen fanden vormittags bis nachmittags bei warmer, trockener und windstiller Witterung statt. Um den Effekt der AGS zu erfassen, wurde einmal vor und zwei- oder dreimal nach der Mahd bzw. Beweidung kartiert. Da-

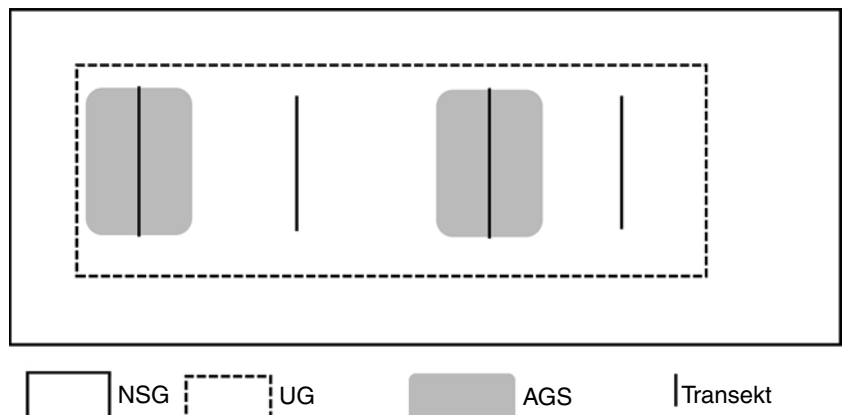
bei galt: pro Kescherschlag ein Schritt. Die zu vergleichenden Transekte waren jeweils gleichlang, jedoch wurde keine standardisierte Transektlänge in den Untersuchungsgebieten genutzt. Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurden Art- und Individuendichten pro Fläche berechnet und grafisch (über Excel) dargestellt. Dabei wurden die Daten der AGS und der 0-Flächen je Untersuchungsgebiet zusammengefasst (Abb. 3, 4). Um Präferenzen bezüglich der AGS oder Vergleichsstreifen herauszuarbeiten, kam zusätzlich die Dominanzanalyse nach MÜHLENBERG (1993) zum Einsatz. Dabei wird bei jeder Art der Anteil errechnet, den eine Art in einer Artgemeinschaft einnimmt. Hierbei wurde jeweils das Vorkommen einer Art zwischen AGS und Vergleichsflächen unterschieden. In dieser Veröffentlichung werden aufgrund des Umfangs der fünf Dominanz-Diagramme nur die Tendenzen (Tab. 1) aufgeführt.

4 Ergebnisse und Diskussion

Vom 10. Juli bis zum 28. August 2019 fanden 16 Untersuchungstermine auf 12 AGS und 12 Vergleichsflächen statt. Unter den festgestellten Heuschrecken befanden sich 15 Arten, die auf der deutschen Roten Liste (HAUPT et al. 2011) stehen, und acht Arten, die auf der baden-württembergischen Roten Liste (DETZEL & WANCURA 1998) verzeichnet sind (Tab. 2). Teilweise sind Flächen schon vor der Kartierung gemäht worden, was die Erfassung des AGS-Effekts (Vergleich vor und nach dem Pflegeeingriff) erschwerte.

Vor Kartierbeginn waren im NSG Burgau AGS auf 12 % der Fläche angelegt worden. Im NSG Beim Steiner Mittelberg wurden etwa 60 %, im NSG Ersinger Springenhalde etwa 30 % der Flächen vor dem ersten Untersuchungstag ge-

Abbildung 2. Schema einer Untersuchungsfläche. AGS und die zu vergleichenden Flächen sollen mindestens 10 m auseinander liegen, dabei soll der Gehölzbestand so gering wie möglich sein. Eigene Darstellung.



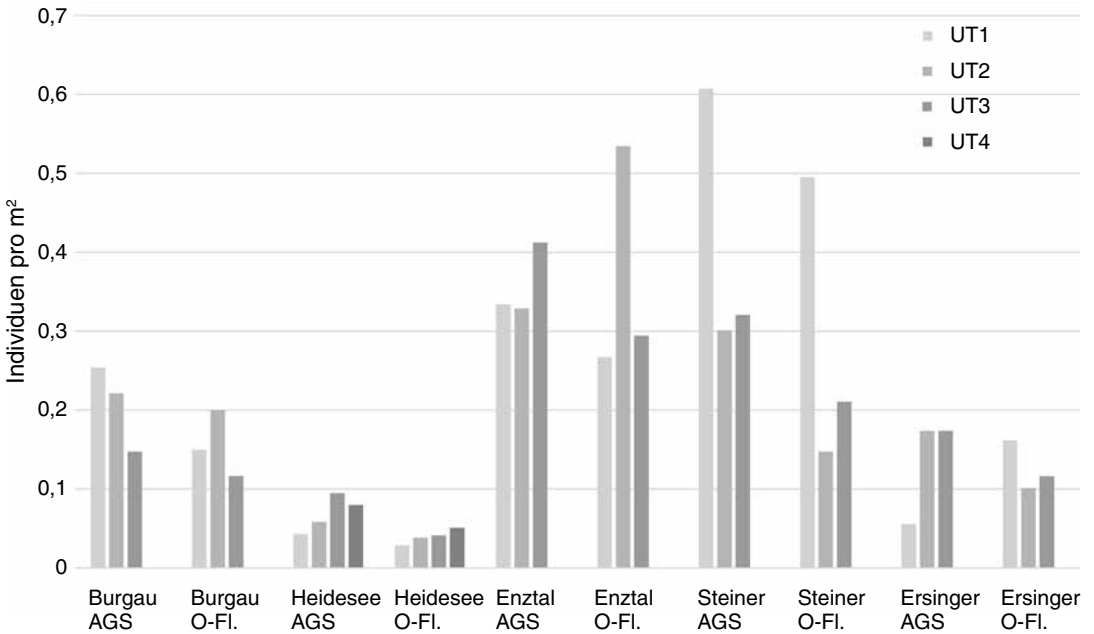


Abbildung 3. Individuen pro m² je Untersuchungsgebiet und Untersuchungstag. AGS = Altgrasstreifen, 0-Fläche = Vergleichsfläche, UT = Untersuchungstag. Mahd oder Beweidung meist zwischen UT1 und UT2. Ausnahme: NSG Burgau (AGS im Juni vorhanden, zweite Mahd zwischen UT 1 und UT2, zu wenig gemäht), NSG Beim Steiner Mittelberg (60 % vor UT 1 gemäht), NSG Ersinger Springenhalde (30 % vor UT1 gemäht).

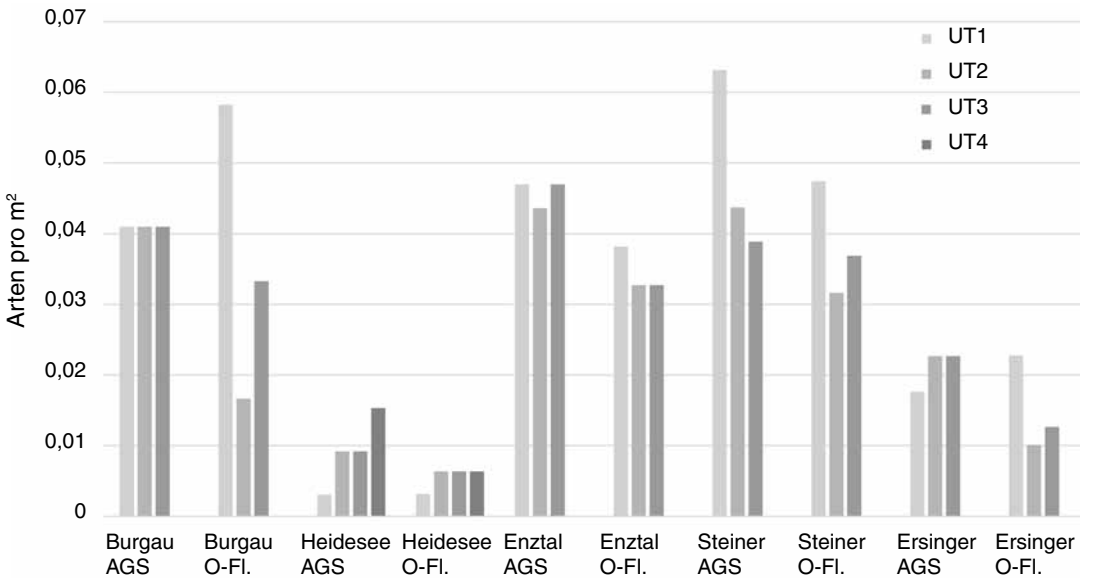


Abbildung 4. Arten pro m² je Untersuchungsgebiet und Untersuchungstag. AGS = Altgrasstreifen, 0-Fläche = Vergleichsfläche, UT = Untersuchungstag. Mahd oder Beweidung meist zwischen UT1 und UT2. Ausnahme: NSG Burgau (AGS im Juni vorhanden, zweite Mahd zwischen UT 1 und UT2, zu wenig gemäht), NSG Beim Steiner Mittelberg (60 % vor UT 1 gemäht), NSG Ersinger Springenhalde (30 % vor UT1 gemäht).

Tabelle 1. Auf AGS angewiesene oder von AGS profitierende Arten. Datengrundlage: Dominanzanalyse je Gebiet. Angewiesen: (Fast) ausschließlich auf AGS gefunden, Profitierend: Sowohl auf den AGS als auch auf den 0-Flächen dominant. Quelle: Baden-Württembergische Rote Liste (DETZEL & WANCURA 1998).

Gebiet	Altgrasstreifen	
	Angewiesen	Profitierend
NSG Burgau	<i>Chorthippus dorsatus</i> (V)	<i>Pseudoch. parallelus</i> , <i>Stethophyma grossum</i> (2), <i>Aiolopus thalassinus</i> (2, juvenil)
Heidesee	<i>Chorthippus biguttulus</i> , <i>Chorthippus mollis</i> (3)	<i>Oedipoda caerulescens</i> (3), <i>Myrmeleotettix maculatus</i> (3)
NSG Enztal zw. Niefern & Mühlacker	<i>Bicolorana bicolor</i> (V), <i>Phaneroptera falcata</i> , <i>Gomphocerippus rufus</i>	<i>Oecanthus pellucens</i> (V), <i>Chorthippus biguttulus</i> , <i>Stenobothrus lineatus</i> (3), <i>Platycleis albopunctata</i> (3)
NSG Beim Steiner Mittelberg	<i>Gomphocerippus rufus</i> , <i>Bicolorana bicolor</i> (V)	<i>Chorthippus biguttulus</i> , <i>Pseudoch. parallelus</i> , <i>Platycleis albopunctata</i> (3), <i>Stenobothrus lineatus</i> (3), <i>Phaneroptera falcata</i>
NSG Ersinger Springenhalde	<i>Phaneroptera falcata</i> , <i>Ruspolia nitidula</i> (0), <i>Mantis religiosa</i> , <i>Conocephalus fuscus</i>	<i>Pseudochorthippus parallelus</i> , <i>Chorthippus biguttulus</i>

mäht (hauptsächlich im nicht untersuchten Teil des NSG). Zur Frage, ob AGS individuenreicher sind und somit ein Refugium für Heuschrecken nach dem Pflegeeingriff darstellen, kann die Individuendichte der untersuchten Gebiete herangezogen werden (Abb. 3). Die Individuendichten der AGS in den Gebieten Heidesee, NSG Beim Steiner Mittelberg und im NSG Ersinger Springenhalde waren nach der Mahd höher als in den Vergleichsflächen. Trotz vorzeitiger Mahd konnte ein AGS-Effekt in diesen Gebieten dokumentiert werden.

Im NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker profitierten vor allem *Pseudochorthippus parallelus* und *Chorthippus biguttulus* von der Beweidung, weswegen die Individuenzahlen nach der Beweidung deutlich höher waren als im AGS (Abb. 3). Dies gibt einen Hinweis darauf, dass durch eine extensive Beweidung die Individuendichte kurzzeitig gefördert werden kann.

Im NSG Burgau wurde auf Teilflächen zu wenig gemäht. Dabei konnte sich eine hohe Krautvegetation entwickeln. Die Zielart *Aiolopus thalassinus* trat daher erst wieder nach der Mahd auf. Die Lebensraumansprüche von Larve und Imago bei *A. thalassinus* unterscheiden sich (Habitatkomplexbewohner), sodass Flächen mit schütterem Bewuchs von den Imagines aufgesucht werden, wohingegen Larven üppigen Bewuchs mit höherer Feuchtigkeit brauchen (DETZEL 1998). Dies

konnte im NSG Burgau dokumentiert werden. *Aiolopus thalassinus* benötigt frische bis feuchte, sandig-kiesige Böden mit rund 40 % Deckungsgrad niedrigwüchsiger Seggen, Binsen und Kräuter.

AGS können daher förderlich für Arten mit komplexen Ansprüchen an ihre Lebensräume sein. Gebietsübergreifende Tendenzen sind ebenfalls bezüglich Artendichte zu finden (Abb. 4). Betrachtet man nur den Untersuchungstag 2, so wird deutlich, dass vor allem in den AGS mehr Arten vorhanden waren. Im NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker, im NSG Beim Steiner Mittelberg und im NSG Ersinger Springenhalde kamen mehr Ensifera-Arten in den AGS als auf den Vergleichsflächen vor (Tab. 3).

Bei der Dominanzanalyse wurde jedes Gebiet für sich betrachtet, sodass hier dargestellt wird, welche Arten je Gebiet auf AGS angewiesen sind oder von AGS profitieren (Tab. 1). Hierbei wird deutlich, dass die Langfühlerschrecken *Bicolorana bicolor*, *Phaneroptera falcata*, *Ruspolia nitidula* (Abb. 5) und *Conocephalus fuscus* im Rahmen der Untersuchung hauptsächlich auf AGS vorkamen und somit auf AGS angewiesen sind. *Oecanthus pellucens* kam im NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker sowohl dominant (über 10 % Anteil an der Artgemeinschaft) im AGS als auch auf den 0-Flächen vor und profitiert folglich von hochwüchsigen Strukturen. *Mantis religiosa*

Tabelle 2. Gesamtbilanz der gefundenen Arten mit dem jeweiligen Status der RL BaWü und DE sortiert nach relativer Häufigkeit im AGS. Die Gebietsnummern: 04 = NSG Sandgrube im Dreispitz in Mörsch (einmal untersucht), 07 = NSG Wilhelmsäcker (einmal untersucht), 08 = NSG Burgau, 09 = Heidesee, 11 = NSG Enztal zwischen Niefern und Mühlacker, 12 = NSG Beim Steiner Mittelberg, 13 = NSG Ersinger Springenhalde. Quelle: Rote Liste Deutschlands, HAUPT et al. 2011. Baden-Württembergische Rote Liste (DETZEL & WANCURA 1998).

Artnamen	AGS	0-Fläche	Gesamt	RL BaWü	RL DE	Gebietsnummer
<i>Chorthippus biguttulus</i>	147	175	322	*	*	07,08,09, 11,12,13
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	111	147	258	*	*	07,08,11, 12, 13
<i>Oecanthus pellucens</i>	84	39	123	V	*	07,11
<i>Phaneroptera falcata</i>	72	15	87	*	*	11, 12, 13
<i>Gomphocerippus rufus</i>	64	10	74	*	*	11, 12, 13
<i>Oedipoda caerulescens</i>	61	39	100	3	3	04, 07, 09, 12
<i>Platycleis albopunctata</i>	47	16	63	3	3	04, 11, 12
<i>Stenobothrus lineatus</i>	45	88	133	3	*	11, 12, 13
<i>Aiolopus thalassinus</i>	39	4	43	2	1	08
<i>Bicolorana bicolor</i>	33	30	63	V	*	11, 12, 13
<i>Ruspolia nitidula</i>	14	0	14	0	2	04, 13
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	13	11	24	3	*	09
<i>Chorthippus dorsatus</i>	13	8	21	V	*	08,11, 12,13
<i>Chorthippus mollis</i>	13	0	13	3	*	07,09
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	13	0	13	2	G	04, 07
<i>Mantis religiosa</i>	12	0	12	3	k.A.	14
<i>Conocephalus fuscus</i>	11	5	16	*	*	08, 13
<i>Roeseliana roeselii</i>	8	0	8	*	*	08, 12, 13
<i>Tettigonia viridissima</i>	7	3	10	*	*	04, 12, 13
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	3	2	5	*	*	09, 12
<i>Mecostethus parapleurus</i>	2	10	12	V	2	08
<i>Chorthippus brunneus</i>	2	4	6	*	*	11, 13
<i>Chrysochraon dispar</i>	2	2	4	*	3	12, 13
<i>Metrioptera brachyptera</i>	2	0	2	V	*	12
<i>Stethophyma grossum</i>	1	12	13	2	2	08
<i>Barbitistes serricauda</i>	1	0	1			13
<i>Leptophyes punctatissima</i>	1	0	1	*	*	11
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	1	0	1	*	*	12
<i>Tetrix subulata</i>	1	0	1	*	*	08
<i>Tettigonia cantans</i>	1	0	1	*	*	12
<i>Tetrix undulata</i>	0	1	1	*	*	11

kam in einem der Gebiete und *Gomphocerippus rufus* in zwei Gebieten ausschließlich auf AGS vor. Bemerkenswert war, dass *Oedipoda caerulescens*, die eher schütterten Bewuchs bevorzugt, sehr häufig in AGS im Gebiet vom Heide-

see nachgewiesen wurde, wo die AGS eher karg bewachsen waren.

Nicht nur seltenere Arten profitieren von der Struktur eines Altgrasstreifen (Tab. 1), auch häufige Arten, die zu einem stabilen Ökosystem ge-

Tabelle 3. Arten (Caelifera und Ensifera) je Untersuchungsgebiet (UG), aufgeteilt in AGS und O-Fläche.

UG	AGS		O-Fläche	
	Caelifera	Ensifera	Caelifera	Ensifera
NSG Burgau	6	1	7	1
Heideseesee	5	0	3	0
NSG Enztal zwischen Niefern & Mühlacker	7	5	6	3
NSG beim Steiner Mittelberg	7	6	8	4
NSG Ersinger Springenhalde	5	7	7	4

hören, suchen AGS auf. Nach VAN DE POEL & ZEHEM (2014) ist eine faunaschonende Grünlandpflege gegeben, wenn mehrere Aspekte beachtet werden. Wie oben beschrieben, sind bevorzugt schneidende Werkzeuge einzusetzen, da sie die Wiesenfauna weniger schädigen (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Durch eine Schnitthöhe von 8-12 cm kann die Sterblichkeit von Insekten einerseits verringert werden (VAN DE POEL & ZEHEM 2014), andererseits steigert dies auch nachhaltig den Ertrag (SAMURE ET AL. 2007 IN VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Ob eine einheitliche Schnitthöhe in einem Naturschutzgebiet umgesetzt wird, sollte von den Lebensraumsansprüchen vorkommender Arten abhängig gemacht werden. Da mobile Tiere vor den Mähwerken flüchten können, sind die streifenförmige Mahd und die Kreis-Mahd zu empfehlen, die die notwendigen Fluchtmöglichkeiten zulassen. Damit AGS für die Wiesenfauna erreichbar sind, sollen etwa 12 % der Offenlandfläche von der Mahd oder Beweidung ausgespart und ein Jahr nicht genutzt werden. Um eine Floraverschiebung zu verhindern, sollte ein AGS nicht häufiger als alle 4-5 Jahre an derselben Stelle von der Nutzung ausgespart werden (VAN DE POEL & ZEHEM 2014). Brachen und von der Nutzung ausgelassene Bereiche sind für Heuschrecken ebenfalls notwendig, wenn beweidet wird (FARTMANN & MATTES 1997, ZAHN 2014). Um die Strukturvielfalt und somit die Biodiversität in einer Landschaft zu fördern und zu erhalten, ist eine zeitliche und räumliche Heterogenität in der Nutzung generell anzustreben.

Abbildung 5. *Ruspolia nitidula* – Große Schiefkopfschrecke wurde im Enzkreis (NSG Ersinger Springenhalde) erstmals gefunden. – Foto: ALINA SCHULZ.

5 Fazit und Ausblick

Diese Studie konnte einen positiven Effekt von AGS auf die Heuschreckenfauna der untersuchten Gebiete dokumentieren: So deutet die Zunahme der Individuenzahl nach dem Pflegeeingriff im AGS auf ihre Funktion als Refugialzone hin. Auch zeigt die höhere Artendichte der AGS, dass diese die Artenvielfalt fördern. Dabei sind Ensifera-Arten z. T. ausschlaggebend für den Unterschied der höheren Artendichten von AGS zu den Vergleichsflächen. Die AGS bereichern somit nachweislich die Landschaft bezüglich Struktur- und (Heuschrecken-)Artenvielfalt und sollten daher in Offenlandpflegekonzepten integriert werden.

Eine faunaschonende Pflege ist möglich und kann durch ein AGS-Konzept unterstützt werden: Ein über ein Jahr von der Nutzung ausgenommener Lebensraum bietet diverse Angebote für Winterquartiere (MÜHLENBERG 1993) sowie die un-

gestörte Ei- und Larvenentwicklung. Die Studie beinhaltet erstmals die Untersuchung von AGS auf Weideflächen und bedarf somit ergänzender Forschungsergebnisse. Ebenso sollte die Auswirkung des Ernteprozesses ausreichender untersucht werden, um die faunaschonende Mahd zu optimieren.

Dank

Bei PETER ZIMMERMANN bedanke ich mich für die Betreuung dieser Arbeit und für den regen Austausch über Heuschrecken, bei KARSTEN GRABOW vom Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe bedanke ich mich für die Begleitung meiner Masterarbeit. Beiden Herren danke ich für die Bereitstellung von Materialien (Landkarten, Kescher, Literatur). Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Höheren Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium (RP) Karlsruhe gilt gleichermaßen für Hilfestellung zu danken, ebenso den Menschen, die die Pflege der Untersuchungsgebiete durchgeführt haben und dabei die AGS nicht vergaßen. Diese Studie wurde als Masterarbeit der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe für das RP Karlsruhe verfasst. Der Deutschen Orthopteren-Gesellschaft (DOG) danke ich für die Würdigung meiner Arbeit.

Literatur

- BURI, P. (2015): Die Landwirtschaft von morgen gestalten: Alternatives Management von Magerwiesen zur Förderung der Biodiversität. – fauna vs **28**: 2-5.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – 1. Aufl., 580 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer).
- DETZEL, P. & WANCURA, R. (1998): Rote Liste Baden-Württemberg. In: DETZEL, P. (Hrsg.): Die Heuschrecken Baden-Württembergs 1: 161-177 Stuttgart (Eugen Ulmer)
- FARTMANN, T. & MATTES, H. (1997): Heuschreckenfauna und Grünland – Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. – In: MATTES, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen – Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster **3**: 179-188; Münster.
- FISCHER, S. F., POSCHLOD, P., & BEINLICH, B. (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. – Journal of Applied Ecology **33**: 1206-1222.
- HANDKE, K., OTTE, A. & DONATH, T. (2011): Alternierend spät gemähte Altgrasstreifen fördern die Wirbellosenfauna in Auenwiesen – Ergebnisse aus dem NSG „Kühkopf-Knoblochsaue“. – Naturschutz und Landschaftsplanung **9**: 280-288.
- HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A. (Hrsg.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**(1): 1-386; Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- HUMBERT, J.-Y., RICHTER, N. & WALTER, T. (2010): Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna. – ART-Bericht **724**: 1-12.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1997): Die Heuschrecken Mitteleuropas. – 1. Aufl., 460 S.; Magdeburg (Westarp Wissenschaften).
- KASTNER, F., BIEDERMANN, R. & VENNE, C. (2014): Extensive Beweidung mit Pferden im Vergleich zur Hütenschafthaltung – Auswirkungen auf Heuschrecken und Tagfalter der Sandmagerrasen im Naturschutzgebiet Moosheide (NRW). – Naturschutz und Landschaftsplanung **3**: 86-92.
- MÜHLENBERG, M., unter Mitarbeit von BOGENRIEDER, A., BEHRE, G. F., BUTTERWECK, M., HOVESTADT, T., KÜHN, I., RÖSER, J., ROTHHAUPT, G., SCHMUCK, R. & STEINHAUER-BURKART, B. (1993): Freilandökologie. – 3. Aufl., 214 S.; Wiesbaden (Quelle & Meyer).
- MÜLLER, M. & BOSSHARD, A. (2010): Altgrasstreifen fördern Heuschrecken in Ökowieden – Eine Möglichkeit zur Strukturverbesserung im Mähgrünland. – Naturschutz und Landschaftsplanung **7**: 212-217.
- OPPERMANN, R. & GUJER, H., (Hrsg. 2003): Artenreiches Grünland – Bewerten und fördern – MEKA und ÖQV in der Praxis. – 1. Aufl., 199 S.; Stuttgart (Eugen Ulmer).
- RADLMAIR, S. & DOLEK, M. (2002): Auswirkung der Beweidung auf die Insektenfauna von Feuchtgrünland unter besonderer Berücksichtigung von Tagfaltern und Heuschrecken – Laufener Seminarbeiträge **1/02**: 23-34.
- SCHIESS-BÜHLER, C., FRICK, R. & FLURI, P. (2003): Mähetechnik und Artenvielfalt (Merkblatt). – Landwirtschaftliche Forschung und Beratung (Landwirtschaftliche Beratungsstelle, Hrsg.): 1-6.
- VAN DE POEL, D. & ZEHEM, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. – ANLiegen Natur **36** (2): 36-51.
- ZAHN, A. (2014): Auswirkung der Beweidung auf die Fauna. – In: BURKART-AICHER, B. E., Hrsg., Online Handbuch „Beweidung im Naturschutz“, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) Laufen; www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/handbuchinhalt.htm

KARL RATZEL †

18. März 1928 bis 1. November 2020

Der ehrenamtliche Mitarbeiter des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (SMNK), KARL RATZEL aus Linkenheim-Hochstetten, von 1974 bis 2014 wohnhaft in der Karlsruher Waldstadt, verstarb am 1. November 2020 im Alter von 92 Jahren in Linkenheim-Hochstetten. Er hat für das Karlsruher Naturkundemuseum jahrelang ehrenamtlich durch Präparation von getrockneten Faltern aus Altausbeuten und seine Mitarbeit bei der Aufstellung der Hauptsammlung, insbesondere für die Gattung *Eupithecia*, Bleibendes hinterlassen.

KARL RATZEL (Abb.1) wurde am 18. März 1928 in Hochstetten bei Karlsruhe geboren. Sein Vater KARL RATZEL senior war Schmied und verstarb bereits, als KARL drei Jahre alt war. Seine Mutter FRIDA RATZEL (geb. LANG) war daraufhin alleinerziehend. KARL lernte den Beruf des Schreiners, bevor er in der Endphase des 2. Weltkriegs noch als sehr junger Soldat in Süddeutschland einge-

setzt wurde. In diesem Zusammenhang lernte er in Bayern erstmals die atemberaubende Landschaft der Alpen kennen, die ihn ein Leben lang begeisterte. Noch im hohen Alter war KARL, oft in Begleitung seines Sohnes ULRICH und seines Freundes HELMUT BAUMGÄRTNER, so lange es ihm seine Gesundheit gestattete, ein regelmäßiger Teilnehmer der gemeinsamen Exkursionen der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e.V., die ins Studiengebiet der Societas Europaea Lepidopterologica (SEL) in Norditalien, den Obervinschgau führten (Abb. 4-6).

Aus amerikanischer Kriegsgefangenschaft kam er wegen Hunger und Mangelernährung schwer erkrankt nach Hochstetten zu seiner Mutter zurück und arbeitete zunächst als Schreiner. In den späten 1940er-Jahren war er, zusammen mit einem befreundeten jungen Kriegsheimkehrer, bei Vollmond einige Male als Wilderer mit



Abbildung 1. KARL RATZEL (*18.3.1928, † 1.11.2020), hier fotografiert anlässlich der Sonderausstellung „Einblicke – die Arbeit des Naturkundemuseums“ vom 21.10.2010 bis 9.1.2011, bei der er stellvertretend für die ehrenamtlichen Mitarbeiter in der Entomologie stand. – Foto: SMNK (V. GRIENER).

einem Karabiner in den angrenzenden Wäldern unterwegs, was für die damalige karge Zeit nicht ungewöhnlich war. 1951 heiratete er seine Frau WALTRAUD (geb. ZWECKER, * 9.3.1930 in Hochstetten, † 15.12.2014 in Eggenstein) und gründete eine Familie. Aus der Ehe, die ein Leben lang hielt, gingen vier Kinder hervor: KARL-HEINZ (1953-1972), BERNHARD (1954-2018), HILDEGARD (1957) und ULRICH (1963).

Als Jugendlicher und junger Erwachsener war KARL RATZEL sehr sportlich. Er nutzte vor Kriegsende die Möglichkeit zum Segelflug, spielte Handball im TV Hochstetten (Abb. 2), machte Leichtathletik und war in den 1950er-Jahren unter anderem Hardtmeister im Speerwurf. Erst verhältnismäßig spät, Ende der 1960er-Jahre im Alter von 40 Jahren, entdeckte KARL RATZEL seine Liebe zu den Schmetterlingen und begann eine Sammlung anzulegen. Diese Leidenschaft konnte er mit seinen Kindern teilen. Damals formierte sich eine ganze Gruppe von entomologisch interessierten Jugendlichen, von der ich auch noch im Jahr 2002, als ich im Karlsruher Naturkundemuseum meinen Dienst begann, als der „Hochstettener Gruppe“ hörte, da aus ihr

bekannte Lepidopterologen hervorgingen. 1972 starb der älteste Sohn KARL-HEINZ auf tragische Weise. 1974 erfolgte ein Umzug der Familie nach Karlsruhe. KARL engagierte sich nun schmetterlingskundlich intensiver zusammen mit ULRICH.

Für KARL RATZEL war es anfangs die damals noch reichhaltige Lokalfauna des nördlichen Landkreises Karlsruhe mit seinen Rheinauen, Bruchwäldern, Schilfgebieten und Feuchtwiesen sowie dem Hardtwald, der sein besonderes Interesse galt. Hier konnte er zahlreiche Seltenheiten und einzelne, als verschollen geltende Arten wieder aufspüren. Der frühe Tod seines ältesten Sohns KARL-HEINZ hatte ihn schwer getroffen und so war es sicherlich ein Trost für ihn, dass der Jüngste, ULRICH, in die entomologischen Fußstapfen stieg und sie gemeinsam eine durchaus seltene Vater-Sohn-Beziehung mit gemeinsamen Freizeitinteressen und vielen gemeinsamen Touren leben konnten. So erweiterte KARL später seinen Wirkungskreis auf ganz Baden-Württemberg, die Alpen, Südfrankreich und Spanien (Abb. 3). Außerdem machte er auch Reisen nach Äthiopien, Arabien und Marokko, auf denen er Schmetterlinge sammelte.



Abbildung 2. KARL RATZEL als Sportler, hintere Reihe rechts (Handball, TV Hochstetten), Anfang der 1950er-Jahre. – Foto: privat.

In Äthiopien und Arabien besuchte er jeweils zweimal seinen Sohn BERNHARD, der dort – immer noch locker mit der Entomologie verbunden und Schmetterlinge sammelnd – für die humanitäre Organisation „Menschen für Menschen“ bzw. für eine deutsche Baufirma arbeitete. Bei dieser Gelegenheit lernte KARL auch KARLHEINZ BÖHM, den Schauspieler und Gründer von „Menschen für Menschen“ näher kennen und sie stellten fest, dass sie nicht nur eine Namensähnlichkeit hatten, sondern auch noch fast am selben Tag des Jahres 1928 geboren wurden. Durch diese Auslandsreisen kam bemerkenswertes Material aus Arabien und Äthiopien in seine Schmetterlingssammlung.

Während anfangs die Sammelleidenschaft im Vordergrund seiner Beschäftigung mit den Schmetterlingen stand, gelang es ihm später, angeregt durch die Möglichkeit der Mitarbeit an der Buchreihe „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs“, die im SMNK entstand und von GÜNTER EBERT herausgegeben wurde, einen Wandel zum Beobachter und eifrigen Melder zu vollziehen. So konnte KARL RATZEL viele Nachweise von Raupennahrungspflanzen aus Baden-Württemberg erbringen und manche Arten durch gezielte Nachsuchen auffinden. Sein Kürzel im Grundlagenwerk lautet „RAK“. In enger Zusammenarbeit mit seinem Sohn ULRICH widmete er sich insbesondere ab 1991 mit intensiver Freilandarbeit der Biologie der Gattung *Eupithecia* (Blütenspanner) in Baden-Württemberg. Sein Sohn dankte es ihm mit dem Patronym *Eupithecia karli* RATZEL & MIRONOV 2008.

KARL war handwerklich sehr geschickt. Seine ersten 20 Schmetterlingskästen baute er selbst, sie sind bis heute erhalten und von guter Qualität. Auch seine vielen Spannbretter, ob in fixer Größe oder verstellbar, fertigte er selbst an, für ihn als Schreiner war das kein Problem. Seine Leuchtausrüstung entwickelte er ständig weiter, insbesondere was die Konstruktion des Turmes und die Anordnung der Lampen anging. So mochte er es nicht, dass – wie bei den üblichen Leuchttürmen – die Lampen von innen nach außen strahlen und dadurch die außen sitzenden Falter für den Betrachter im Gegenlicht sitzen und mit Taschenlampen betrachtet werden müssen. Sein zuletzt verwendeter Leuchtturm hatte einen quadratischen Grundriss und die Lampen waren an gegenüberliegenden Seiten nach außen verlegt.

Seine über viele Jahrzehnte zusammengetragene Sammlung umfasst fast 40.000 Exemplare. Sie befindet sich heute bei seinem Sohn ULRICH;



Abbildung 3. KARL RATZEL auf Schmetterlingstour in Südfrankreich, Les Mees, 10. Mai 1985. Die Sammelreisen gemeinsam mit Freund HELMUT nach Südfrankreich und Spanien waren für ihn schöne Naturerlebnisse: Er genoss die Natur und das nächtliche Leuchten nach Faltern genauso wie die Campingatmosphäre mit selbst gekochtem Frühstückskaffee oder der warmen Mahlzeit vom Gaskocher, und nicht zu vergessen der abendliche Rotwein! Die von ihm gesammelten Belege stehen heute in seiner Sammlung zur Verfügung. – Foto: HELMUT BAUMGÄRTNER.



Abbildung 4. Sammelpause im Mai 2011, gemeinsam mit Sohn ULRICH auf den Gufra-Wiesen bei Reschen in den von KARL RATZEL so geliebten Alpen. – Foto: R. TRUSCH.



Abbildung 5. AXEL STEINER, KARL RATZEL, HELMUT BAUMGÄRTNER und ULRICH RATZEL (v. l. n. r.) im Jahr 2011 im Hotel Gerstl oberhalb Burgeis, dem damaligen Stützpunkt der Alpenexkursionen der Entomologischen AG, bei der gemeinsamen Besprechung eines Manuskriptes. – Foto: R. TRUSCH.

einige tausend Doubletten gingen bereits in den Jahren 2007 und 2008 unter den Inventarnummern E-Lep. 232, 253 an das SMNK. Gerade die zahlreichen lokalfaunistischen und nordbairischen Falter darin sind, im Zeitalter massiven Rückgangs der Insekten, besonders wichtige und unwiederbringliche Belege. Gemeinsame Exkursionen führte er insbesondere auch mit HELMUT BAUMGÄRTNER, Karlsdorf-Neuthard, und ERICH LOSER, Wendlingen, durch. Außerdem entwickelte sich in den 2000er-Jahren eine noch stärkere Verbundenheit zum SMNK, besonders zu MICHAEL FALKENBERG und dem Autor.

So konnte KARL dafür gewonnen werden, als Rentner ehrenamtlich in der Schmetterlingsammlung des Naturkundemuseums mitzuarbeiten. Er half unermüdlich bei der umfangreichen Suche nach darin befindlichen, bisher unsortierten Eupitheciern, was dazu führte, dass die bestehende Hauptsammlung der Blütenspanner um viele tausend Exemplare erweitert werden konnte. Noch wichtiger aber war sein Beitrag, den er zwischen 2005 und 2015 leistete, indem er über 30.000 getütete Nachtfalter aus den Altbeständen des Museums mit großem Einsatz präparierte und diese Tiere damit einer spä-

teren wissenschaftlichen Auswertung zugänglich machte (z. B. Ausbeuten von FRED SMETACEK aus dem Kumaon-Himalaya in Nordindien aus der Mitte der 1970er-Jahre, verschiedene Ausbeuten aus Südostasien von P. V. KÜPPERS aus den 1980er-Jahren oder auch eine Schenkung von 1.472 wertvollen, unpräparierten Exoten durch den Uhrmachermeister W. BALDENHOFER aus Freudenstadt, die im Jahr 2009 an das SMNK kamen). So wurden z. B. die Schwärmer aus dem Kumaon-Himalaya zwischen 2014 und 2015 von Dr. VIKTOR HARTUNG während seiner Volontärszeit am SMNK aufgestellt.

KARL RATZEL war seit dem 14.11.1980 Mitglied im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e. V. und nahm über Jahrzehnte hinweg regelmäßig an den Sitzungen der entomologischen Arbeitsgemeinschaft und an so manchem Hauptvortrag teil. Die gute Beziehung zu den Museumsmitarbeitern blieb bis zuletzt bestehen.

KARL war bis ins hohe Alter sehr aktiv, erlitt aber, bald nach dem Tod seiner Frau WALTRAUD, einen schweren Schlaganfall, von dem er sich nie wieder richtig erholte, sodass er ins Seniorenheim umziehen musste. Auch hier freute er sich noch über unsere Besuche, bei denen Fotos von gemeinsamen Exkursionen angeschaut wurden und wir so manches Erlebte noch einmal Revue passieren ließen und zusammen lachten.

KARL RATZEL war ein eher stiller, hilfsbereiter und sehr verlässlicher Mensch, der uns sehr fehlt, er war selbstlos bis in den Tod. Seinen Körper hat er der Universität Heidelberg für die Ärzteausbildung und wissenschaftliche Zwecke vermacht. So wird es vorerst keine Beerdigung geben. Wir verneigen uns in tiefem Respekt vor ihm.

Autor

Dr. ROBERT TRUSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe; E-Mail: trusch@smnk.de



Abbildung 6. Gruppenfoto aus dem Jahr 2008 von einer Alpenexkursion der Entomologischen AG, aufgenommen oberhalb des Reschensees im Obervinschgau, v. l. n. r.: HELMUT BAUMGÄRTNER, HANS DEZULIAN, KARL RATZEL, ROBERT TRUSCH, MICHAEL FALKENBERG, JOACHIM ASAL, ANNEMARIE ASAL und CHRISTIANA KLINGENBERG. – Foto: M. FALKENBERG (mit Selbstauslöser).

Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V. Mitgliederversammlung am 10. März 2020 für das Vereinsjahr 2019

Im Anschluss an den Vortrag der Autorin und Wissenschaftsjournalistin TANJA BUSSE aus Hamburg „Das Sterben der anderen – wie wir die biologische Vielfalt noch retten können“ zu ihrem aktuellen Buch mit gleichlautendem Titel fand am Dienstag, dem 10. März 2020 die ordentliche jährliche Mitgliederversammlung (MV) des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. (NWV) im Max-Auerbach-Vortragssaal des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) statt. Die Sitzung begann um 20.25 Uhr und endete um 21.25 Uhr.

Tagesordnung

- 1 Begrüßung, Feststellung der frist- und formgerechten Ladung, Beschluss der endgültigen Tagesordnung
- 2 Bericht des 1. Vorsitzenden
- 3 Berichte der Arbeitsgemeinschaften
- 4 Kassenbericht des Geschäftsführers
- 5 Bericht der Kassenprüfer
- 6 Aussprache über die Berichte
- 7 Entlastung des Vorstandes
- 8 Beratung von Anträgen der Mitglieder (entfiel, da dem Vorstand keine zuzugingen)
- 9 Verschiedenes

1 Begrüßung, Feststellung der frist- und formgerechten Ladung, Beschluss der endgültigen Tagesordnung

Der 1. Vorsitzende begrüßte die Vorstands- und Beiratsmitglieder sowie die Leiter der Arbeitsgemeinschaften (AG). Anwesend waren für die Limnologische AG Dr. THOMAS HOLFELDER, für die Entomologische Jugend-AG (EntoJugend) Dr. ROLF MÖRTTER und Dr. ROBERT TRUSCH für die Entomologische AG (gleichzeitig 1. Vorsitzender des NWV). Ehrenmitglieder waren keine anwesend. Die beginnende COVID-19-Pandemie durch das Coronavirus (SARS-CoV-2) dürfte die Ursache für die verhältnismäßig geringe Anzahl

der Teilnehmer an diesem Abend gewesen sein. Die Tagesordnung wurde ohne Einwände per Akklamation beschlossen. Ebenso wurde der Protokollführer Dr. ROLF MÖRTTER gewählt. Alle Mitglieder wurden mit Post vom 19. Dezember 2019 satzungsgemäß eingeladen, d. h. gemäß § 6(1) persönlich und mindestens drei Wochen vor Sitzungstermin. Die Einladung war zusammen mit Band 77 der Carolinea, dem Mitgliedsausweis für das Jahr 2020, dem Jahresprogramm des NWV sowie den Programmen von Entomologischer, Pilzkundlicher und Geowissenschaftlicher AG für das kommende Jahr versandt worden. Die frist- und formgerechte Einladung war somit festgestellt. Laut Unterschriftenliste waren 18 Mitglieder anwesend und die MV damit beschlussfähig.

2 Bericht des 1. Vorsitzenden

Auch 2020 wurde der Termin der MV wieder zeitnah zum Berichtsjahr 2019 gewählt, um über das vergangene Vereinsjahr, welches auch immer das Kalenderjahr ist, Rechenschaft abzulegen. Die letzte MV für das Vereinsjahr 2018 fand am 9. April 2019 statt, vgl. den Abdruck des Protokolls in der aktuellen Carolinea (Band 77) auf den Seiten 201-229. Berichte aus den Arbeitsgemeinschaften finden sich dort für die Limnologische AG ab Seite 214, für die Entomologische AG ab Seite 219, für die Entomologische Jugend-AG ab Seite 223, für die Ornithologische AG ab Seite 225 und für die Geowissenschaftliche AG, das „Karlsruher Geowissenschaftliche Treffen“, ab Seite 227.

Zeitschrift

Unsere Zeitschrift Carolinea war mit Band 77 – er enthält 336 Seiten und 305 Abbildungen – wieder rechtzeitig vor dem Jahresende fertig gestellt worden. Das Erscheinungsdatum war der 16.12.2019. Allen Mitgliedern wurde der Jahresband bereits am 19.12.2019 postalisch zugesandt.

Mitgliederentwicklung

Jubiläen

Wir gratulieren auf das herzlichste zu

- 70 Jahren Mitgliedschaft: Ehrenmitglied Frau HILTRUD KUMMER-ANHÄUSER aus Karlsruhe. Auch das STADTARCHIV KARLSRUHE ist bereits seit dem Jahr 1949 Mitglied des NWV.
- 60 Jahren Mitgliedschaft: Ehrenmitglied KLAUS VOIGT aus Karlsruhe. Ferner ist die Abteilung Ingenieurgeologie des KIT seit dem Jahr 1959 Mitglied des NWV, aktuell vertreten durch Dipl.-Geol. FELIX GRIMMEISEN.
- 50 Jahren Mitgliedschaft: Prof. Dr. NORBERT LEIST aus Bad Schönborn, WINFRIED BÜCKING aus Sölden und GERHARD RÜCKERT aus Remchingen sowie unser Ehrenmitglied (seit 2013) HELMUT SCHWÖBEL, früher Karlsruhe, der leider 2019 verstarb.

Todesfälle

Am 9. April 2019 verstarb unser Ehrenmitglied HELMUT SCHWÖBEL aus Karlsruhe, Mitglied im NWV seit dem 1. Januar 1949, CURT RAMBOW verstarb am 25. August 2019, er war Mitglied seit 1. Januar 2016, Prof. Dr. WULFARD WINTERHOFF ver-

starb am 16. November 2019, er war Mitglied seit 1. November 2008. Am 13. Juli 2019 erfuhren wir von der Tochter, dass Herr HELMUT MEID bereits 2018 nach knapp 50-jähriger Mitgliedschaft verstorben war. Die Anwesenden erhoben sich zu einer Gedenkminute.

Mitgliederzahlen

Der NWV hat im Berichtsjahr 72 neue Mitglieder gewinnen können (zum Vergleich 2018: 55, 2017: 60, 2016: 58), zehn Personen sind aus dem Verein ausgetreten oder sie verstarben. Unsere Mitgliederzahl hatte sich zum Jahresende 2019, nach Bereinigung der Mitgliederdatenbank um Austritte und nach dem Löschen von Mitgliedern, die mehrere Jahre keine Beiträge gezahlt hatten, auf 621 erhöht. Zum Vergleich: Die Mitgliederzahl betrug zum Jahresende 2018 566.

Die Anzahl der Mitglieder ist auch im Berichtsjahr weiter angestiegen (Abb. 1). Der heutige Mitgliederstand (10. März 2020) beläuft sich auf 639, was im Vergleich zum Stand der MV im Jahr 2019 (605 Mitglieder) einem Zuwachs 5,6 % entspricht. Im laufenden Jahr 2020 traten bereits 18 Personen dem NWV bei. Ein Mitglied kündigte den Austritt zum Ende des Jahres an.

Mitgliederentwicklung

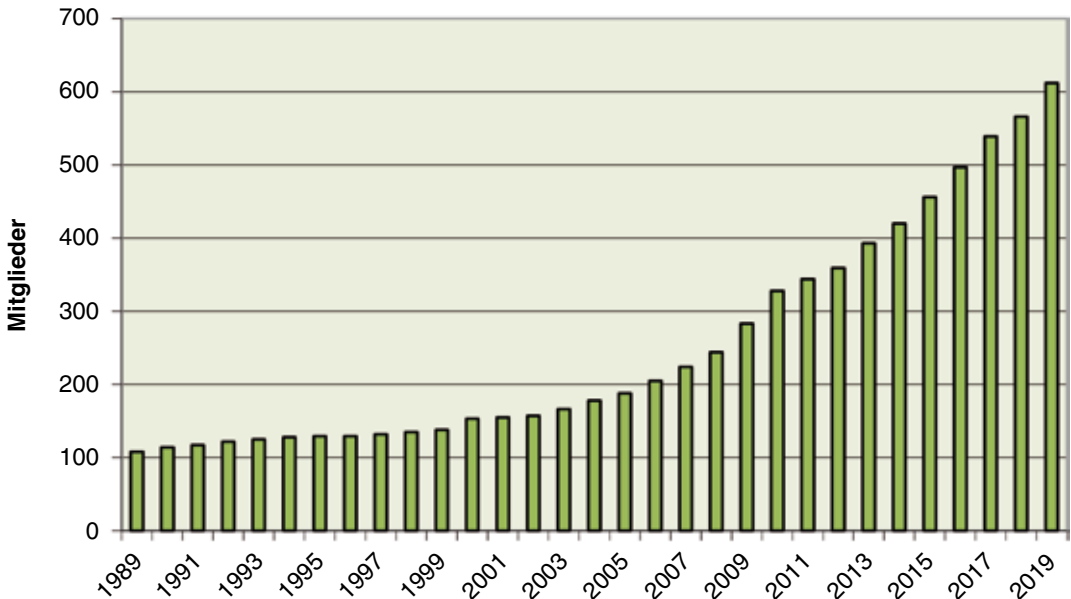


Abbildung 1. Mitgliederentwicklung des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e. V. im Zeitraum 1989-2019 nach Bereinigung der Kartei um die Zahlungssäumigen.



Abbildung 2. Süßwasserpolyphen (*Hydra viridissima*) findet man in vielen Gewässern. Sie sind jedoch schwer zu entdecken, da die meisten von ihnen nur wenige Millimeter groß sind. – Foto: ULRICH HEROLD, Limnologische AG.



Abbildung 3. Der Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) ist ebenfalls ein Neobiota, der sich schon vor 1900 in Europa verbreitet hat. – Foto: FRITZ BAUSPIESS, Limnologische AG.

Eine ganz besondere Bedeutung für die positive Entwicklung des Karlsruher NWV haben nach wie vor die fachlichen Aktivitäten in den Arbeitsgemeinschaften, das attraktive und regelmäßige Vortrags- und Exkursionsprogramm und nicht zuletzt die Werbung, wie sie durch die jährlich aktualisierte Homepage, den Flyer des NWV und auch den Ruf erfolgen, den sich der NWV in den vergangenen Jahren erworben hat. Der Vorstand bittet alle Mitglieder, sich auch in Zukunft für ihren Verein zu engagieren. Allen Aktiven dafür vielen Dank!

Projekte

Im Jahr 2019 wickelte der Naturwissenschaftliche Verein die folgenden Projekte ab:

- Wasservogelzählung – Ornithologische AG
- finanzielle Abwicklung von Projekten des Naturkundemuseums Karlsruhe (SMNK) – Mykologie: Kartierung AG Pilze (PiNK); Entomologie: Nachtfaltermonitoring, Hauptsammlungen Geometridae und Gelechiidae; Vivarium: Mittelmeerexkursion
- Bewirtschaftung von zwei Fahrzeugen für das SMNK
- finanzielle Abwicklung von Einkäufen für das SMNK

Sitzungstätigkeiten

Im Berichtsjahr fand eine Sitzung von Vorstand und um die Leiter der AGs erweitertem Beirat am 22. Oktober 2019 statt. Wichtigstes Anliegen

war die Erstellung des zukünftigen Jahresprogramms. Auch wurde der Entwurf eines aktualisierten Flyers des NWV in Angriff genommen.

Veranstaltungen 2019

Das Vortrags- und Exkursionsprogramm fand weitgehend planmäßig statt. Es entfiel nur ein Vortrag (2. April 2019, Dr. GERHARD SCHOOLMANN: Nichts für das „Krabbenbrötchen“), der aber am 10.11.2020 nachgeholt werden sollte. Insgesamt fanden zwölf Vorträge und eine Filmveranstaltung sowie die 16. Frischpilzausstellung statt. In der warmen Jahreszeit organisierte der NWV neun Exkursionen. 2019 war ein ausgesprochen erfolgreiches Jahr für den NWV, was nicht zuletzt die höchste bis dato erreichte Zahl beim Mitgliederzuwachs widerspiegelt.

8. Januar 2019

Die Pendler der Meere – Mit U-Boot und Tauchflasche auf Spurensuche im Ozean

Vortrag von Uli Kunz (Kiel, www.uli-kunz.com) Themenvortrag zur Dauerausstellung „Form und Funktion“ des Karlsruher Naturkundemuseums Der Meeresbiologe und Unterwasserfotograf ULI KUNZ taucht auf seinen abenteuerlichen Expeditionen im Eis der Arktis ebenso gern wie in den tropischen Korallenriffen und ist dabei immer auf der Suche nach bizarren Tieren im Meer. Bei Dreharbeiten des ZDF für einen Zweiteiler der Sendung Terra X suchte er in einem riesigen Unterwasser-Höhlensystem auf den Bahamas nach einem Urzeit-Krebs. Im Südpazifik fotogra-

fierte er singende Buckelwale. Und im offenen Blau des Atlantiks beobachtete er winzige Lebewesen, die trotz ihrer geringen Abmessungen Teil der größten Tierwanderung auf unserer Erde sind.

15. Januar 2019

Was die Erdgeschichte uns über den aktuellen Klimawandel lehrt

Vortrag von Prof. Dr. STEFAN RAHMSTORF (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung) im Rahmenprogramm zur Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ vom 21. Juni 2018 bis 27. Januar 2019

Das Klima unseres Planeten war immer wieder starken Veränderungen unterworfen, von Eiszeiten bis Heißezeiten. Ursache waren tektonische Prozesse und Einflüsse von außen, etwa Schwankungen in der Sonnenaktivität und Unregelmäßigkeiten in der Erdumlaufbahn. In den vergangenen Jahrzehnten hat die Klimaforschung große Fortschritte beim Verständnis des Klimawandels gemacht. Diese Fortschritte beruhen zum einen auf einer Vielzahl neuer Daten über die Klimageschichte, die u. a. aus Eisbohrkernen und Tiefseesedimenten gewonnen wurden, und zum anderen auf verbesserten Computersimulationen. So ist es in den letzten Jahren gelungen, vergangene Klimawechsel realistisch am Computer nachzuspielen. Auf diese Weise werden die Mechanismen entschlüsselt, die zur Entstehung und zum Ende von Eiszeiten führten oder zum Umkippen von Meeresströmungen. Derzeit durchläuft die Erde eine erdgeschichtlich extrem rasche, wahrscheinlich sogar einmalige globale Erwärmung, und die Erkenntnisse aus der Erdgeschichte helfen dabei, diese besser zu verstehen, auch in ihren Auswirkungen z. B. auf den Meeresspiegel. Der Vortrag diskutierte die Mechanismen des Klimawandels, die äußeren Einflüsse und die Rolle des Menschen. Er führte zurück in die Klimageschichte und wagte einen Ausblick in die Zukunft.

29. Januar 2019

Stadtökologie aus der Vogelperspektive

Vortrag von Dr. HENRIK BRUMM (Max-Planck-Institut für Ornithologie, Seewiesen)

Die ständig voranschreitende Urbanisierung unseres Planeten stellt nicht nur uns Menschen vor große Herausforderungen, sondern auch Wildtiere. BRUMMs Forschungsgruppe untersucht, wel-

chen Einfluss die Lebensbedingungen in Städten auf Vögel haben: Beeinflusst das künstliche Licht in der Nacht das Verhalten der Tiere? Wie können sich Vögel trotz des teilweise immensen Lärms in Städten Gehör verschaffen? Macht Verkehrslärm nicht nur Menschen, sondern auch Vögel krank? Diese und andere spannende Fragen aus der aktuellen Forschung zur Stadtökologie der Vögel wurden im Vortrag beantwortet und es wurde aufgezeigt, wie zoologische Grundlagenforschung nicht nur wichtige Beiträge für den Natur- und Artenschutz liefert, sondern auch dabei helfen kann, Stressbelastungen für den Menschen besser zu verstehen.

2. Februar 2019

Nomaden der Lüfte – gefiederte Wintergäste am Fermasee

Exkursion mit Dr. GERD SCHÖN & KLAUS LECHNER (NABU Karlsruhe), ANDREAS WOLF (Naturschutzzentrum Rappenwört) und JOCHEN LEHMANN (Ornithologische Arbeitsgemeinschaft OAG)

Jeden Winter ziehen viele Wasservögel von Nord- und Osteuropa in den Süden auf der Suche nach eisfreien Wasserflächen, 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. Die ornithologische Exkursion startete um 13 Uhr am Parkplatz Badestrand Fermasee (Neuburgweier) und dauerte etwa 3,5 Stunden.

5. Februar 2019

Der Tod, ein Kunstgriff der Natur, das Leben zu erhalten

Vortrag von Prof. Dr. Dr. h.c. VOLKER STORCH (COS Centre for Organismal Studies, Universität Heidelberg)

Seit mehr als 3,5 Milliarden Jahren gibt es Organismen auf der Erde, die sich zu einem immer umfangreicheren Lebensstrom entwickelt haben, der sich und seine Umwelt stetig verändert hat. Auf Organismen geht der Sauerstoff der Atmosphäre zurück, Reste von Organismen bauen Gebirge auf und nehmen große Flächen des Meeresbodens ein und haben Kohle- und Erdöllager geschaffen. All das ist mit Tod verbunden, aber auch mit zunehmender Komplexität des Lebendigen und der Differenzierung der Organismen, von denen allerdings über 90 % aller Arten ausgestorben sind. Was für die gesamte Evolution gilt, trifft auch heute noch zu:



Abbildung 4. Teilnehmer der vogelkundlichen Exkursion in das NSG „Wagbachniederung“ – Foto: JOCHEN LEHMANN, Ornithologische AG.

Alle Organismen-Arten sind durch eine Überproduktion von Nachkommen gekennzeichnet. Fast alle sterben zu Beginn ihres Lebens. Blieben sie alle am Leben, würde die gesamte Biosphäre kollabieren. Vergleichbares gilt auch für den einzelnen Organismus einschließlich des Menschen. Wir verlieren jeden Tag mehrere Gramm unserer Zellen im Rahmen eines programmierten Zelltodes. Das gilt schon im Mutterleib. Ohne den Zelltod hätten wir weder fünf Finger an jeder Hand noch funktionierende Augen oder ein intaktes Gehirn. Schließlich wurde erläutert, dass der Tod in verschiedenen Zeiten unserer Geschichte und in verschiedenen Kulturkreisen von den Menschen sehr unterschiedlich bewertet wird. Der Vortrag wurde reich mit Bildern illustriert, auf denen auch Pflanzen und Tiere gezeigt wurden, die ein Alter von über 10.000 Jahren erreichen.

26. Februar 2019

Uran aus dem Schwarzwald: gefährlich-schöne Vielfalt

Vortrag von Prof. Dr. GREGOR MARKL (Universität Tübingen)

Themenvortrag zur Dauerausstellung „Reich der Mineralien“ des Karlsruher Naturkundemuseums
Das Metall Uran ist aufgrund seiner Verwendung in Atomkraftwerken und Atomwaffen in aller Munde, doch ist in der Öffentlichkeit wenig darüber bekannt, wie und wo es in der Natur vorkommt und dass es eine außerordentliche Vielfalt höchst ästhetischer Uranminerale gibt.

Der Referent stellte in seinem reich bebilderten Vortrag diese Minerale und ihre Vorkommen im Schwarzwald vor, sowohl für mineralogisch Interessierte als auch für Sammler.

12. März 2019

Korallenriffe im Klimawandel

Vortrag von Prof. Dr. HELMUT SCHUHMACHER (Universität Duisburg-Essen)

Themenvortrag zur Dauerausstellung „Form und Funktion“ des Karlsruher Naturkundemuseums.
Korallenriffe gehören zu den faszinierendsten Lebensräumen unseres Planeten. Sie beherbergen knapp 30 % aller marinen Arten und bilden die größten Bauwerke auf der Erde – errichtet von winzigen, „primitiven“ Polypen. Leider sind sie durch den Klimawandel extrem gefährdet. Ihre Bauleistung als nachwachsender Küstenschutz bei steigendem Meeresspiegel vor 109 Staaten ist bedroht durch Versauerung, d. h. unsichtbare Kohlendioxid-Anreicherung im Meerwasser (was die Kalzifikationsrate aller kalkabscheidenden Organismen beeinträchtigt), Treibhauseffekt (unnatürliche Erwärmung des Oberflächenwassers) sowie Sediment- und Nährstoffbelastung der küstennahen Gewässer. Anschauliches Bildmaterial informierte uns im Detail über die Schönheit des „Korallen-Kosmos“, die Effekte der pH-Absenkung im Meer, Auslöser und Folgen des *coral-bleaching*, Wirkungsweise der Sediment- und Nährstoffbelastung, Folgen des Meeresspiegelanstiegs, aber auch die Möglichkeit, lokale mechanische Wunden im Riff durch



Abbildung 5. Bergenerit vom Krunkelbachtal bei Menzenschwand. Bildbreite 3 mm – Foto: STEPHAN WOLFSRIED, Geowissenschaftliche AG.

„Riffprothesen“ zu heilen, indem auf elektrochemischem Weg Kalk aus dem Meerwasser auf eine Besiedlungsmatrix für Korallenlarven abgeschieden wird, um so Trittsteine für die Wiederbesiedlung mechanisch degradiertes Riffflächen zu schaffen. Das Verfahren wurde an der Universität Duisburg-Essen entwickelt.

26. März 2019

Kleine Säugetiere ganz groß

Vortrag von HARALD BRÜNNER (Karlsruhe)

Themenvortrag zur Dauerausstellung „Heimische Tiere“ des Karlsruher Naturkundemuseums

Die ersten Säugetiere lebten vor etwa 200 Millionen Jahren und waren mausgroß. Auch heute sind weltweit mehr als drei Viertel aller Säugetierarten Kleinsäuger. In Baden-Württemberg kommen etwa 30 Arten vor, die Fledermäuse ausgenommen. Allerdings finden sie im Gegensatz zu ihren großen Verwandten nur wenig Beachtung in Öffentlichkeit, Wissenschaft und Naturschutz. Manche Arten betrachten wir allenfalls als Schädlinge, Krankheitsüberträger oder Labortiere. Gerade ihre geringe Größe macht sie aber zu interessanten Studienobjekten in vielen Bereichen der Säugetierbiologie. Der Referent beschäftigt sich seit 35 Jahren mit unseren kleinen Verwandten. Aus den Themenbereichen Faunistik, Taxonomie, Populationsgenetik und Artenschutz stellte er Beispiele aus der eigenen Kleinsäugerforschung vor.

6. April 2019

Vogelkundliche Führung durch das NSG „Sandheiden und Dünen“ bei Sandweier Führung von MARIANNE LEIS-MESSER (NABU Baden-Baden/Sinzheim) und JOCHEN LEHMANN (OAG Karlsruhe)

Das NSG „Sandheiden und Dünen“ bei Sandweier ist ein ehemaliges Militärgelände, in dem ausgedehnte Sandrasen mit einzelnen Gebüschern sowie naturnahe Waldgesellschaften wertvolle Lebensräume für viele Vogelarten darstellen. Besonders wertgebend ist das Vorkommen der Heidelerche, die hier eines ihrer größten Vorkommen in der Oberrheinebene hat. Weitere interessante Brutvögel sind Schwarzkehlchen, Baumpieper, Wendehals, Mittel-, Grau- und Schwarzspecht. Zudem dient das Gebiet durchziehenden Vögeln als wichtiger Trittstein: Steinschmätzer, Brachpieper, Wiedehopf, Ortolan und Raubwürger wurden während der Zugzeit im Gebiet beobachtet und weisen das Areal als Durchzugsgebiet von überregionaler Bedeutung aus. Die Führung begann 8.30 Uhr und dauerte etwa 3 Stunden.

9. April 2019

Das Verschwinden der Schmetterlinge, die konkreten Ursachen und die Folgen

Vortrag von Prof. Dr. JOSEF H. REICHHOLF (Neuötting, früher Zoologische Staatssammlung München)

Seit Jahrzehnten gehen die Bestände vieler Schmetterlingsarten und anderer Insekten zurück. Das ist bekannt und vielfach publiziert worden. Aber erst die sogenannte Krefeld-Studie schaffte es in die Öffentlichkeit und bis in die hohe Politik. Diese versucht nun, sich ihrer Verantwortung dadurch zu entziehen, dass sie weitere Forschungen fördert, „um die Ursachen zu ermitteln“. Doch diese sind längst geklärt, wie der Vortrag zeigte. Denn REICHHOLF hat die Bestandsentwicklung von Schmetterlingen und anderen Insekten mehr als ein halbes Jahrhundert lang in Südostbayern und München untersucht. Seine Befunde weisen klar auf die Verursacher hin, und sie stimmen mit denen aus Krefeld und anderen Regionen überein. Es ist höchste Zeit zum Handeln.

11. Mai 2019

Weißer Steinbruch Pfaffenhofen

Geologische Exkursion mit Dr. MATTHIAS GEYER (Geotourist Freiburg)

Zu der ca. zweistündigen Kooperationsveranstaltung traf man sich um 14.00 Uhr am Wan-



Abbildung 6. Der in Baden-Württemberg schon im Jahr 1976 ausgestorbene Rotbindige Samtfalter *Arethusana arethusa* ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) kann am Rand des Aggtelek-Nationalparks in Nordost-Ungarn noch in größerer Zahl beobachtet werden. Abbildung 7. Rotbindiger Samtfalter im Habitat. In der Natur zeigt er fast immer die Flügelunterseite. – Fotos: R. TRUSCH, Entomologische AG.

derparkplatz „Weißer Steinbruch“ an der Landstraße Güglingen-Eibenbach-Ochsenbach im Naturpark Stromberg-Heuchelberg. Hier wurde Stubensandstein als Baumaterial abgebaut. Dieser Sandstein aus der Keuperzeit ist in weiten Teilen Nordwürttembergs verbreitet und seit dem Mittelalter ein bedeutender Baustein für Kirchen, Rathäuser usw. Das leicht zu Sand zu vermahlende Gestein wurde auch bei der Mörtelherstellung sowie als Streu- und Scheuersand für Straßen oder die Holzböden der Wohnstuben (daher der Name) genutzt. Der Stubensandstein enthält lokal geringe Mengen an Gold, wobei die Ausbeute für einen wirtschaftlichen Abbau zu gering war. Ein Landschaftspanorama vom Aussichtspunkt unterhalb des Steinbruchs rundete die Exkursion ab.

7. Juni 2019

Der Ziegenmelker im Hardtwald

Führung der OAG mit JOCHEN LEHMANN (Bühl)
Der Ziegenmelker zählt zu den am stärksten gefährdeten Vogelarten im Land. Die bestens getarnte „Nachtschwalbe“ ist tagsüber praktisch unsichtbar, wenn sie auf einem Ast oder am Boden ruht. Die Balzflüge, die von dem typisch schnurrenden Gesang begleitet werden, bieten die einzige Chance, diesen faszinierenden Vogel zu erleben. Bei einem rund zweistündigen Abendspaziergang, zu dem man sich 21.00 Uhr am Waldparkplatz Friedrichstaler Allee / Kreisstraße 3579 bei Stutensee-Friedrichstal traf, wurde die Biologie und Lebensweise der Art vorgestellt.

19. Juni 2019

Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion auf den Knittelberg

Führung mit ANDREAS KLEINSTEUBER, GERHARD WÖRLE und Dr. ROBERT TRUSCH (alle Karlsruhe)
Treffpunkt: Zu dieser gut dreistündigen Kooperationsveranstaltung mit der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland und dem Naturschutzzentrum Rappenwört trafen wir uns um 16.00 Uhr in Grötzingen-Nord am Ausgang zur Hattenkehlenhohl, der Straße „Im Jäger“. 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 befinden sich seit Jahren in der Ausweisung zum Flächennaturdenkmal (FND). Eines dieser Gebiete besuchten wir und stellten die Pflanzen und Schmetterlinge des Gewanns „Schaffenäcker“ vor.

29. Juni 2019

Dem Biber auf der Spur

Führung mit ULRICH WEINHOLD (Heiligkreuzsteinach) in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört



Abbildung 8. Bei der botanischen und schmetterlingskundlichen Führung auf dem Knittelberg im Karlsruher Stadtteil Grötzingen waren auch Wirbeltiere für die Besucher zu sehen: KARL HOFSSÄSS, ehrenamtlicher Mitarbeiter des Karlsruher Naturkundemuseums, zeigt eine Schlingnatter (*Coronella austriaca*). Für die Art gibt es im Gewann „Schaffenäcker“ gute Lebensbedingungen, denn die aufgelassenen Streuobstwiesen im Gebiet werden vorbildlich durch das Gartenbauamt der Stadt gepflegt. Dies ist sehr wichtig, denn durch Flurbereinigungsmaßnahmen oder Bebauung sind ihre Habitate oft ganz verschwunden. Sie zu erhalten und zu pflegen ist daher der beste Schutz für die Schlingnatter. – Foto: THOMAS REUTTER.

Die Rückkehr des Bibers ist eine Erfolgsgeschichte des Natur- und Artenschutzes. Auch in Baden-Württemberg gibt es inzwischen wieder viele Biberreviere und die Art breitet sich weiter aus. Wir besuchten ein Biberrevier lernen die Spuren, die der große Nager hinterlässt, zu deuten und erfuhren vieles über seine Lebensweise. Die angemeldeten Teilnehmer trafen sich 20.00 Uhr zu der zweistündigen Führung in Heidelberg.

Der gemeinsame Spaziergang führte über die Alte Brücke Richtung Ziegelhäuser Landstraße. Eine Biberfamilie inklusive Biberbau wurde in unmittelbarer Nähe der Heidelberger Altstadt nach einem kurzen Spaziergang über die Alte Brücke am Nordufer des Neckars auf eine Distanz von wenigen Metern beobachtet. Lediglich das Weidendickicht entlang des Ufersaums trennte Nager und Menschen.

13. Juli 2019

Stadtbotanik: Quer Beet – wilde Pflanzen in der Stadt

Führung mit THOMAS BREUNIG (Karlsruhe) in Zusammenarbeit mit der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. und dem Naturschutzzentrum Karlsruhe- Rappenwört. Zu einem rund zweistündigen botanischen Spaziergang von der Innenstadt zum Hauptbahnhof traf man sich um 15.00 Uhr am Eingang des Karlsruher Naturkundemuseums.

19. Juli 2019

Die Tier- und Pflanzenwelt der Baggerseen um Karlsruhe

Vorführung der Taucher der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft mit Dr. SABRINA PLEIGNIÈRE, THOMAS HOLFELDER und Prof. Dr. NORBERT LEIST in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe Rappenwört

Baggerseen sind vom Menschen geschaffene Lebensräume. Nach dem Ende der Auskiesung werden sie meist fischereilich genutzt. Dabei finden die Ufer- und Wasserpflanzen sowie die Vogel- und Kleintierwelt aus dem Umfeld ihren Weg in das neu entstandene Gewässer, wo sich eine interessante Lebensgemeinschaft bildet. Dass sich auch Arten von weit her einfinden, wird von den Tauchern der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft des NWW regelmäßig beobachtet und dokumentiert. Die dreistündige Vorführung fand am Baggersee Fuchs & Gros in Eggenstein ab 17.00 Uhr statt. Für die Vorstellung der Arten sammelten die Taucher unter Wasser Pflanzen und Tiere, die dann vor Ort in Aquarien ausgestellt und besprochen wurden.

27. Juli 2019

Burgruine Altdahn

Geologische Exkursion mit Dr. MATTHIAS GEYER (Geotourist Freiburg)

Für die ca. zweistündige Kooperationsveranstaltung trafen sich die Teilnehmer um 14.00 Uhr am Parkplatz unterhalb der Burgruine Alt-



Abbildung 9. Prof. NORBERT LEIST und der Gewässerökologe FRANK PÄTZOLD erläutern bei der Veranstaltung „Die Tier- und Pflanzenwelt der Baggerseen um Karlsruhe“ die von den Tauchern heraufgeholt Exponate. – Foto: Archiv Limnologische AG.

dahn am östlichen Ortsrand von Dahn. Von den diversen Türmen und Wehrgängen der Burgruine öffnet sich ein Rundblick auf die Burgen und Felstürme der Umgebung sowie auf die Stadt. An einigen Stellen der Burgranlage lässt sich die Ablagerungsgeschichte des Buntsandsteins beispielhaft erläutern. Das Dahnener Felsenland ist reich an bizarren Buntsandstein-Felsen, die oftmals von mächtigen Burgranlagen gekrönt sind. Die Bausteine, der geologische Untergrund und die geologische Entstehungsgeschichte der Burgruine Altdahn wurden entlang eines kurzen, anfangs steilen Wanderweges erkundet.

24. September 2019

Minerale der Vulkaneifel

Vortrag von EDGAR MÜLLER (Saarwellingen) zur Dauerausstellung „Im Reich der Mineralien“ des Karlsruher Naturkundemuseums

Nach der Sommerpause wurde unsere Vortragsreihe im Max-Auerbach-Vortragssaal fortgesetzt. Seit mehr als 200 Jahren ist die Eifel Gegenstand zahlreicher wissenschaftlicher, auch mineralogischer Untersuchungen und Veröffentlichungen. Durch die wesentlich verbesserten Untersuchungsmethoden, den Fleiß vieler Sammler und den ständig fortschreitenden Abbau der Vulkangebäude wurde eine Vielzahl neuer Mineralien entdeckt und beschrieben. Bis heute sind die Mikromineralien der Vulkaneifel ein Magnet für viele Sammler und Wissenschaftler und so ist es nicht verwunderlich, dass man dort Sammler und Wissenschaftler aus der ganzen Welt antreffen kann. Der Referent zeigte beeindruckende Stacking-Fotoaufnahmen von Mineralien aus seiner Sammlung, darunter absolute Raritäten und Stücke in hervorragender Ausbildung aus der Sammlung von WILLI SCHÜLLER aus Adenau in der Eifel.



Abbildung 10. Brauner Perowskit mit grünem Diopsid und weißem Apatit Löhley / Vulkaneifel Bb 1,28 mm – Foto: EDGAR MÜLLER, Geowissenschaftliche AG.

5.-6. Oktober 2019

16. Karlsruher Frischpilzausstellung

AG Pilze des Naturwissenschaftlichen Vereins (PINK)

Nachdem 2018 wegen Trockenheit diese Veranstaltung ausfallen musste, konnte im Berichtsjahr wieder im Nymphengarten-Pavillon des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe, jeweils 10.00-18.00 Uhr, die jährliche Frischpilzausstellung gezeigt werden – zum 16. Mal! Es wurden rund 250 Arten gezeigt, zusätzlich wurden in einem großen Diorama Bäume und die mit ihnen vergesellschafteten Pilze präsentiert. Außerdem gab es wieder eine „Ausstellung in der Ausstellung“ über Schleimpilze mit mikroskopischen Demonstrationen mit dem bekannten und preisgekrönten Naturfilmer und Naturfotografen KARL-HEINZ BAUMANN. Ein Pilzzüchter aus der Altmark verkaufte seine Zuchtpilze und verköstigte die Besucher mit einer Pilzpfanne. Die Besucher konnten sich ferner über die neueste Pilzliteratur an einem Buchstand informieren, Pilze von den Pilzexperten der Arbeitsgruppe bestimmen lassen oder sie unter dem Mikroskop studieren.

8. Oktober 2019

Wer bin ich, und wenn ja, wie viele – die Vielfalt der Antilopen

Vortrag von Dr. EVA BÄRMANN (Zoologisches Forschungsmuseum ALEXANDER KOENIG, Bonn)

Antilopen (Hornträger, Paarhufer) gehören zu den imposantesten und schönsten Vertretern der Säugetiere. Oftmals sind sie uns von Zoobesuchen bekannt, wo sie neben den Publikumsma-

gneten wie Raubtieren und Elefanten ein wenig in den Hintergrund treten. Aber ein genauerer Blick lohnt sich, denn kaum eine (Groß-)Säugergruppe ist so artenreich und vielfältig wie die Antilopen. Sie haben unterschiedlichste Habitate vom Regenwald bis in die arktische Tundra bevölkert und zeigen ein vielfältiges Repertoire von Territorial- und Sozialverhalten. Ihre domestizierten Verwandten – Kuh, Ziege und Schaf – sind aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken, und vielleicht liegt es an deren Präsenz, dass die Erforschung der Artenvielfalt der Antilopen für mehr als 100 Jahre kaum vorangetrieben wurde. Es herrschte die allgemeine Meinung, dass wir über Antilopen inzwischen alles wissen. Erst in den letzten Jahren kam wieder Bewegung in die Taxonomie der Antilopen, durch die kontrovers diskutierte Erhöhung der Artenzahl von ca. 140 auf knapp 300. Was wissen wir also wirklich über die Artenvielfalt und die Evolution der Antilopen? Und wie können wir die Wissenslücken füllen? Die Referentin zeigte, wie unbekannt uns diese faszinierende Tiergruppe tatsächlich ist und wie viel es noch zu deren Evolution, Verhalten und Lebensweise zu erforschen gibt.

22. Oktober 2019

König der Nacht vom Neckartal

Film und Vortrag von und mit INGRID KÖNIG und Prof. Dr. CLAUS KÖNIG (Ludwigsburg)

Der Uhu (*Bubo bubo*) ist die größte Eulenart Europas. Man kann ihn deshalb mit Recht als „König der Nacht“ bezeichnen. Um die Mitte des 20. Jahrhunderts galt der Uhu in weiten Teilen

Deutschlands als ausgerottet. Durch intensive Schutzmaßnahmen von Restpopulationen und ausgewilderten Uhus aus Nachzuchten konnte in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine Wiederbesiedelung kleiner Gebiete in unserem Land erreicht werden. Inzwischen haben die Uhus viele Regionen unseres Landes wieder besiedelt und sie sind in den letzten Jahren auch im Neckartal heimisch geworden. Dort haben sie vor allem die Muschelkalkfelsen an Steilufern des Neckars besiedelt.

Die Ludwigsburger Ornithologen INGRID KÖNIG und Prof. Dr. CLAUS KÖNIG, die schon an den Wiedereinbürgerungsversuchen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts beteiligt waren, beschlossen deshalb, eine Filmdokumentation über den Uhu im Neckartal bei Ludwigsburg zu erstellen. In dieser befassen sie sich vor allem mit einem Brutvorkommen auf der Ludwigsburger Gemarkung. Dieses haben die Autoren von dessen erster Ansiedelung im Herbst 2014 bis

in den Spätsommer 2017 im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie dokumentiert. Der Film befasst sich in erster Linie mit Ökologie und Verhalten des Uhus in den von Weinbergen umgebenen Neckarfelsen während drei erfolgreicher Brutperioden. Er bietet vor allem Einblicke in das heimliche Leben des „Königs der Nacht“. Dabei zeigt er auch einmalige Aufnahmen aus dem Fortpflanzungsverhalten sowie von der Aufzucht der Jungen. Besonders bemerkenswert ist, dass bei der Brut von 2015 das Männchen durch einen Unfall im Weinberg ums Leben kam und das Weibchen dennoch in der Lage war, die drei Junguhus erfolgreich aufzuziehen. Nachdem sich der weibliche Uhu neu verpaart hatte, wurden 2016 drei und 2017 vier Junge groß. So hoffen wir gemeinsam mit den Referenten, dass unser eindrucksvolles „König der Nacht“ im Neckartal erhalten bleibt und die dumpfen „búoh“-Rufe des Uhumännchens dort weiterhin durch die Herbst- und Vorfrühlingsnächte schallen!



Abbildung 11. Der Uhu (*Bubo bubo*), die größte Eulenart Europas, war durch den Menschen fast ausgerottet. Erst Schutzmaßnahmen und Nachzuchten konnten die Art bei uns retten. In den letzten Jahren ist er auch im Neckartal wieder heimisch geworden. – Foto: CLAUS und INGRID KÖNIG.

26. November 2019

Brennendes Meeres: Methanhydrate – Klimakiller oder Zukunftsenergie?

Vortrag von Prof. Dr. GERHARD BOHRMANN (MARUM – Zentrum für marine Umweltwissenschaften, Bremen) im Rahmenprogramm zur Großen Sonderausstellung „Planet 3.0 – Klima. Leben. Zukunft“

Methanhydrat ist eine festem Eis ähnliche Verbindung aus Methan und Wasser und kommt weltweit am Grund der Ozeane sowie in den Permafrostgebieten Russlands und Kanadas vor. Methanhydrate werden einerseits als mögliche Energiereserve der Zukunft gehandelt, andererseits ist das gespeicherte Methan auch ein gefürchtetes Treibhausgas, welches bei Freisetzung das Klima stark beeinflussen kann. Noch wird kein Methanhydrat zur Energiegewinnung abgebaut, aber einige Länder experimentieren bereits damit. Bevor der Abbau beginnt, gibt es noch viel Unbekanntes zu den Methanhydraten zu erforschen.

3. Dezember 2019

Marine Kleinpilze – die großen Unbekannten

Vortrag von Prof. Dr. MARCO THINES (Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum, Frankfurt am Main)

In Flüssen und Meeren wimmelt es nicht nur von Fischen und anderen Tieren, auch Pilze und pilzähnliche Organismen spielen in diesen Ökosystemen eine große Rolle. Dies sind aber keine



Abbildung 12. Eine Mühlkoppe (*Cottus gobio*) in Lauerstellung. – Foto: THOMAS HOLFELDER, Limnologische AG.

Großpilze, wie sie in Form von Fliegenpilzen und Pfifferlingen in Wäldern vorkommen, sondern mikroskopisch kleine Arten, die dennoch einen großen Einfluss auf Ökosysteme haben. Insbesondere die Scheinpilze (Oomyceten) sind in allen Gewässern der Erde weit verbreitet und kommen dort sowohl als Zersetzer von Pflanzenresten als auch als Parasiten vor. Diese Parasiten, von denen bislang nur ein Bruchteil der Artenvielfalt bekannt ist, greifen unter anderem einzellige Planktonorganismen an und können so zum Absterben ausgedehnter Algenblüten führen. Im Vortrag wurden durch den Referenten, der Evolutionsbiologe und Präsident der Deutschen Gesellschaft für Mykologie ist, Einblicke in die verborgene Welt dieser Organismen gegeben, insbesondere jene der marinen Oomyceten, und ihre Bedeutung für das globale Ökosystem aufgezeigt.

3 Berichte der Arbeitsgemeinschaften

Limnologische Arbeitsgemeinschaft

Über die vielfältigen Aktivitäten der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft berichtete THOMAS HOLFELDER und schloss mit einem Film über die Torfbohrungen im Rahmen der Untersuchungen der Pflanzenwelt während der letzten Warmzeit (vergl. S. 222).

Ornithologische Arbeitsgemeinschaft

JOCHEN LEHMANN konnte an der Versammlung nicht teilnehmen und ließ sich entschuldigen. Den von ihm verfassten Kurzbericht verlas stellvertretend Dr. ALBRECHT MANEGOLD (vergl. S. 232).

Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft (Ento-Jugend)

Dr. ROLF MÖRTTER berichtete in Kurzform über die Aktivitäten der entomologischen Jugend mit

Tabelle 1. Kassenbericht Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e. V., Mitgliederkonto 2019

Kontostand 01.01.2019:		12.839,51 €
Kontostand 31.12.2019:		19.267,63 €
	Einnahmen	Ausgaben
Beitragszahlungen		-176,00 €
Druckkosten	3.052,06 €	-403,71 €
Honorare		-2.181,60 €
Literatur		-649,32 €
Mitgliedsbeiträge	10.345,38 €	
Porto und Gebühren		-403,58 €
Sonstiges		-2.255,11 €
Spenden	100,00 €	
Umbuchung wegen Kontowechsel	4.140,00 €	-4.140,00 €
Übungsleiterpauschale		-1.000,00 €
Summe	17.637,44 €	-11.209,32 €

Tabelle 2. Kassenbericht Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e. V., Projektkonto 2019

Kontostand 01.01.2019:		32.764,70 €
Kontostand 31.12.2019:		30.208,49 €
	Einnahmen	Ausgaben
Bewirtschaftung Fahrzeuge	6.264,68 €	-4.835,32 €
Bibliothek/Literatur	40,00 €	-300,58 €
Carolinea	4.000,00 €	-3.052,06 €
Handkasse	3.000,00 €	-3.000,00 €
Porto und Gebühren		-2.435,20 €
Projekt AG PiNK	525,00 €	-750,00 €
Projekt Schmetterlinge	3.650,00 €	-4.513,33 €
Projekt Geometriden	4.500,00 €	-4.500,00 €
Projekt Gelechiiden	4.500,00 €	-4.500,00 €
Projekt Vivarium-Exkursion	1.000,00 €	-2.000,00 €
Projekt Wasservogelzählung	750,00 €	-406,20 €
Sonstiges	432,00 €	-1.255,20 €
Spenden	330,00 €	
Summe	28.991,68 €	-31.547,89 €

Treffen im Museum zu Vorträgen und Bestimmungs- und Präparationsübungen. Diverse Tagesexkursionen und Leuchtabende ergänzten das Programm (vergl. S. 229).

Entomologische Arbeitsgemeinschaft

Dr. ROBERT TRUSCH gab ebenfalls einen kurzen Rückblick, S. 226.

Die Leiter der Arbeitsgemeinschaften wurden gebeten, wie auch in der Vergangenheit, einen schriftlichen Bericht ihrer Tätigkeit abzuliefern, der in der *Carolinea* 78 (2020) abgedruckt werden wird. Redaktionsschluss ist der 31. Juli 2020.

4 Kassenbericht durch den Geschäftsführer

Der Kassenbericht wurde durch den Geschäftsführer Dr. ALBRECHT MANEGOLD vorgetragen (vgl. Tab. 1).

5 Bericht der Kassenprüfer

Die gemäß § 6(2) gewählten Kassenprüfer sind Dr. SIEGFRIED SCHLOSS und THOMAS WOLF. Es berichtete für beide Dr. SIEGFRIED SCHLOSS über die Kassenprüfung. Diese wurde am 27. Februar 2020 in Anwesenheit des Geschäftsführers und des 1. Vorsitzenden durchgeführt. Alle Ausgaben konnten belegt werden; die Kasse ist sachlich und rechnerisch in Ordnung.

6 Aussprache über die Berichte

Dr. SIEGFRIED SCHLOSS übernahm die weitere Leitung der Versammlung, dankte dem Geschäftsführer Dr. ALBRECHT MANEGOLD für die einwandfreie Kassenführung und bat um Wortmeldungen. Es gab keine Nachfragen zu Kassenbericht und Kassenprüfung.

7 Entlastung des Vorstandes

Herr Dr. SCHLOSS beantragte die Entlastung des Vorstandes. Die Entlastung erfolgte einstimmig mit Enthaltung der drei anwesenden Vorstandsmitglieder. Der 1. Vorsitzende Dr. TRUSCH dankte den Kassenprüfern für ihre Arbeit und den Anwesenden der Mitgliederversammlung für ihren Beitrag zum ordnungsgemäßen Vereinsleben.

8 Beratung von Anträgen der Mitglieder

Es lagen keine Anträge von Mitgliedern vor.

9 Verschiedenes

Herr PAUL CENTEN regte an, dass der NWV als Wissensträger zu den aktuellen Themen des Biodiversitätsrückgangs und der Klimaerwärmung noch stärker bei den Akteuren im Feld auftreten könnte und sollte. Der Vorsitzende Dr. ROBERT TRUSCH erklärte, dass dies bereits in großem Umfang geschehe, auch in den Medien wie Presse, Rundfunk und Fernsehen, und dass noch mehr ehrenamtliches Engagement kaum machbar sei. Dr. PETER MÜLLER wies darauf hin, dass bereits sehr viel mehr geschieht, als in der Hauptversammlung dargestellt werden konnte und möglicherweise von einzelnen Mitgliedern gesehen wird. Dr. JOSEF SIMMEL merkte an, dass auch die Mitglieder selbst aktiv werden können. Um 21.25 Uhr war die Mitgliederversammlung beendet.

Protokoll: Dr. ROLF MÖRTER



Abbildung 13. Die Murg bei Forbach hat Wildwasser und ruhige Zonen. – Foto: THOMAS HOLFELDER, Limnologische AG.

Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

Limnologische Arbeitsgemeinschaft

Rückblick auf das Jahr 2019

Im Jahr 2019 konnte die Limnologische Arbeitsgemeinschaft auf ihr 20-jähriges Bestehen zurückschauen. Die Arbeitsgemeinschaft wurde 1999 von Prof. Dr. NORBERT LEIST (Bad Schönborn) zusammen mit Mitgliedern des Tauchclubs Muräne Karlsruhe und des Tauchsportvereins Malsch gegründet. Zu Beginn bestand die AG aus acht Tauchern, heute sind knapp 40 Taucherinnen und Taucher immer noch mit dem gleichen Ziel engagiert bei der Sache: „Tauchen für Natur und Umwelt“. Projekte wie die Erforschung der letzten Warmzeit (Eem) im Oberrheingraben, die Beobachtung, Dokumentation und Bejagung des Ochsenfroschs (*Rana catesbeiana*), botanische Kartierungen oder die Beobachtung von Vorkommen und Ausbreitung neuer Tier- und Pflanzenarten (Neobiota) werden nachhaltig verfolgt. Die Dokumentation in den einzelnen Projekten lässt Veränderungen über die Jahre

erkennen: zum Beispiel die kontinuierlich zunehmende Eutrophierung von Baggerseen in der Region um Karlsruhe oder die zunehmende Ausbreitung von Neobiota.

In den nunmehr 20 Jahren sind auch neue Aufgaben hinzugekommen. So hat die Limnologische AG die Aufgabe übernommen, in einem Baggersee, in dem der Kiesabbau eingestellt wurde, das Wachstum und die Verbreitung von Pflanzen, Fischen, Schalentieren etc., die sich dort nach der Renaturierung ansiedeln, zu dokumentieren. Dies geschieht durch Fotos und entsprechende Listen von Pflanzen und Tieren. Solche und ähnliche Projekte werden sicherlich in den kommenden Jahren zunehmen. Die Limnologische AG betreibt zudem Öffentlichkeitsarbeit. So wird beispielsweise jährlich eine Veranstaltung am Eggensteiner Baggersee Fuchs &



Abbildung 14. Vorbereitungen zum Tauchen in den ruhigen Zonen der Murg. – Foto: ULRICH HEROLD.

Gros zusammen mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört durchgeführt, bei der allen Teilnehmern Pflanzen und Tiere der Baggerseen um Karlsruhe nähergebracht werden (Neobiota-Tag). Das besondere Engagement der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft für Natur und Umwelt wurde 2019 mit einem Preis des Württembergischen Landessportbundes (WLSB) ausgezeichnet.

1 WLSB Wettbewerb

Die Limnologische Arbeitsgemeinschaft hat 2019 im Wettbewerb des WLSB in der Kategorie „Ehrenamtliche Tätigkeit“ einen Preis gewonnen. Da nur eingetragene Vereine an dem Wettbewerb teilnehmen konnten, hat sich die Limnologische AG entschieden, über die beiden Tauchsportvereine TC Muräne Karlsruhe und den TSV Malsch, aus denen sich die Limnologische AG zusammensetzt, in der Kategorie „ehrenamtliche Tätigkeiten“ teilzunehmen.

Die Bewerbung gab einen Überblick über die Aktivitäten der Limnologischen AG in den letzten 20 Jahren. Dargelegt wurden dabei nicht nur die facettenreichen ehrenamtlichen Tätigkeiten, sondern auch der interdisziplinäre Charakter der AG. Zudem wurde deutlich, warum die Projekte der Limnologische AG auch für die Gesellschaft wichtig sind. Sie wurden als „herausragend“ bewertet und zählten zu einem der drei Gewinner der Kategorie „Ehrenamtliches Engagement“. Aufgrund der Corona-Pandemie konnte die für 2020 geplante Preisverleihung leider nicht stattfinden und ist aktuell auf das Jahr 2021 verschoben.

2 Flechten, Algen und Moose in heimischen Gewässern

Die AG hat im Sommer eine Exkursion an den Fluss Murg im nördlichen Schwarzwald gemacht, um unter Wasser Algen und Flechten zu sammeln. In einem Projekt, das in Zusammenarbeit mit Dr. WOLFGANG SCHÜTZ (Emmendingen) schon seit Jahren besteht, unterstützten ihn die Limnologen kontinuierlich beim Einsammeln entsprechender Proben aus den heimischen Gewässern. In den vergangenen Jahren wurden so die Steilwände im Bodensee bei Überlingen und Wallhausen nach Algen abgesucht, die schon vor über 100 Jahren dort gefunden und damals als neue Arten beschrieben wurden. Darüber wurde in den letzten Ausgaben der *Carolinea* berichtet. 2019 wurde die Suche nach Algen, Flechten und Moosen auf die heimischen Gewässer

ausgeweitet. So war die Limnologische AG in der Murg fündig geworden.

Die Murg entspringt bei Freudenstadt im Nord-schwarzwald in ca. 870 m Höhe nahe dem Schliffkopf, bevor sie nach rund 80 km durch Rastatt fließt und bei Steinmauern in den Rhein mündet. Im ersten Drittel fließt die Murg durch Schluchten und Felsformationen, die geprägt sind durch schnell fließendes, flacheres Wasser (riffle), einen Flusslauf mit großen Steinen, hohen Strömungsgeschwindigkeiten, aber auch größeren Senken (pools) bis 6 m Tiefe, in denen das Wasser sehr ruhig fließt bzw. nahezu steht. An diesen Stellen konnte getaucht werden. Dabei wurden beim Sammeln der Flechten und Algen Fische wie Forellen, Groppen oder Elritzen, aber auch Köcherfliegenlarven, Flohkrebse und einiges mehr beobachtet. Eine absolute Besonderheit war dabei der Nachweis der extrem seltenen Wasserflechte *Collema dichotoma* in der Murg, die von Dr. SCHÜTZ und Dr. JOSEF SIMMEL (SMNK) bestimmt wurde.

3 Eem – Ausrüstung zum Torfbohren unter Wasser erneuert

Die Zusammenarbeit der AG mit dem Arbeitskreis Vegetationsgeschichte Karlsruhe in der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft gibt es inzwischen schon ein Jahrzehnt lang. Thema ist hier die Pflanzenwelt der Oberrheinebene während der letzten Warmzeit (Eem). Für den Oberrheingraben lagen bis dato noch keine konkreten Erkenntnisse vor, welche Pflanzen damals dieses Areal besiedelt haben. Besonders im Hinblick auf den Klimawandel können die Erkenntnisse aus unserer Zusammenarbeit helfen, weitere Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Bestimmung der damaligen Vegetation ist anhand von Pollen möglich, die sich in den Torfschichten der Baggerseen wiederfinden. Die AG hat ein Verfahren entwickelt, die Pollen in der Torfschicht mit einem Kronenbohrer unter Wasser zu bergen. Die Auswertung der Bohrproben, das Bestimmen und Zählen der Pollenarten liegt in der Hand des Palaeobotanikers Dr. SIEGFRIED SCHLOSS. Zwischenzeitlich konnte die wissenschaftliche Lücke zur Flora der Eem-Warmzeit im Oberrheingraben nahezu geschlossen werden.

Das Torfbohren unter Wasser hat jedoch einigen Teilen der Ausrüstung in den letzten Jahren erheblich zugesetzt. So hat der Druckluftschlag-schrauber, der unerlässlich ist, um den Kronenbohrer in den Torf zu treiben, nach einigen Jahren signifikant an Leistung verloren. Um den



Abbildung 15. Eine junge Mühlkoppe (*Cottus gobio*) versteckt sich vor Eicheln, die ins Wasser gefallen sind. – Foto: THOMAS HOLFELDER.

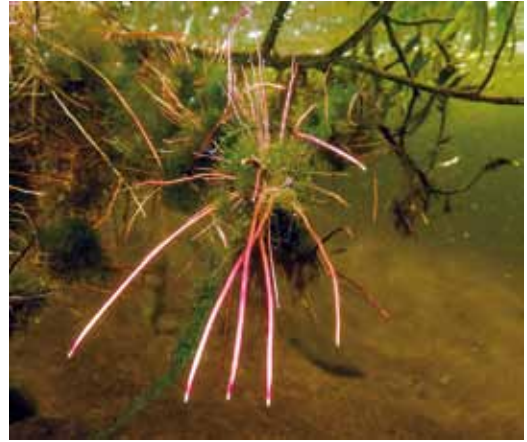


Abbildung 16. Weidenwurzeln geben Jungfischen wie Elritzen, Stichlingen etc. Deckung. – Foto: THOMAS HOLFELDER.

Kronenbohrer entsprechend tief (bis zu 1,5m) in den zähen Torf zu treiben, ist ein hohes Drehmoment von über 1000 Nm erforderlich. Von Hand über einen Hebel ist es nahezu aussichtslos, den Bohrer zu drehen, denn den Tauchern fehlt jegliche Möglichkeit, sich abzustützen, da sie frei im Wasser schweben. Darum musste ein neuer Druckluftschlagschrauber organisiert werden. Ein renommierter Hersteller ist die Firma Hazet mit Sitz in Remscheid. Die Anfrage der Limnologischen AG nach einem Ersatz des alten Schraubers an die Marketingabteilung der Firma wurde sofort positiv aufgenommen. So konnte sich die Limnologische AG über ein komplett neues Gerät mit einem Drehmoment von 1200 Nm als Spende erfreuen! Dafür bedanken wir uns nochmals im Namen aller Mitglieder der AG sehr herzlich.

4 Neobiota

Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*)

Der Ochsenfrosch stammt aus Nordamerika und ist vor ca. 25 Jahren erstmals in unserer Region durch künstliche Ausbringung aufgetreten. Er gilt als Bedrohung für die heimische Fauna, da der Frosch im Kaulquappenstadium Hemmstoffe absondert und als adultes Tier nahezu alles, was er überwältigen kann, vertilgt und selbst keine nennenswerten Fressfeinde hat. Die AG unterstützt den Badischen Tauchsportverband (BTSV) ebenso wie das Land Baden-Württemberg dabei, Ochsenfroschquappen zu fangen und Fundort, Größe sowie Stadien zu dokumentieren. 2019 konnten durch die Limnologische AG in drei

Gewässern über 1200 Quappen mit Handnetzen unter Wasser gefangen und beseitigt werden.

Kalikokrebs (*Faxonius immunis*)

Diese Krebsart ist ebenso wie der Ochsenfrosch seit rund 25 Jahren in der Region bekannt und seine Einflüsse auf die heimischen Seen sind ähnlich negativ wie beim Ochsenfrosch. Die AG unterstützt die Aktivitäten der PH Karlsruhe (Prof. Dr. ANDREAS MARTENS) und des Landes Baden-Württemberg, indem sie die nördlich und südlich von Karlsruhe gelegenen Baggerseen auf Vorkommen des Kalikokrebses untersucht. Seit nunmehr 20 Jahren werden die Vorkommen und die Ausbreitung neuer Tier- und Pflanzenarten routinemäßig bei allen Tauchgängen der AG erfasst. So liegen neben den Daten zum Ochsenfrosch und dem Kalikokrebs auch Erfassungen zu verschiedenen Arten von Schwebegarnelen, Schwarzmeergrundeln oder invasiven Wasserpflanzen vor. In den letzten Jahren ist dabei ein vermehrtes Auftreten wärmeliebender Arten wie der Süßwassermeduse und verschiedener Arten von Süßwasserpolyphen, die offensichtlich von den zunehmend warmen Sommern profitieren, zu beobachten.

5 Exkursion am Baggersee „Fuchs & Gros“ (Neobiota-Tag)

Am 19. Juli 2019 war es wieder so weit, alles war für die Exkursion am Eggensteiner Baggersee „Fuchs & Gros“, die wie jedes Jahr in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört stattfand, vorbereitet.

Durch Tauchgänge an den Tagen zuvor sowie am Tag der Veranstaltung konnten viele „Exponate“ im und um die Gewässer gesammelt und in Aquarien ausgestellt werden. Invasive Arten, wie Ochsenfrosch, Kaliko- und Kamberkrebs, Schwarzmeergrundeln, Sonnenbarsche, Süßwasserquallen, aber auch Pflanzen wie Wasserpist und Japanischer Knöterich oder Muscheln wie Körbchen- bzw. Quaggamuscheln und vieles mehr konnten den über 50 interessierten Teilnehmerinnen und Teilnehmern gezeigt werden. Es gab viele Fragen zu den einzelnen Arten, die Prof. Dr. NORBERT LEIST und der Gewässerökologe FRANK PÄTZOLD beantworteten. Das Interesse war bei allen Teilnehmenden sehr groß, aber besonders die Kinder waren beeindruckt davon, die Tiere und Pflanzen aus nächster Nähe in den Aquarien anzuschauen und zu beobachten.

6 Dokumentation von Baggerseen in der Renaturierungsphase

Nahe der Stadt Ettlingen liegt ein Baggersee, der vor ein paar Jahren aus der Nutzung genommen wurde. Der ehemalige Kieswerkbetreiber war verpflichtet, eine Renaturierung einiger Bereiche in und um den See durchzuführen. Mittlerweile ist das Gebiet um den See ein Schutzgebiet. Die AG hat hier sukzessive die letzten drei Jahre Wachstum und Verbreitung von Flora und Fauna dokumentiert. Die Dokumentation wird jährlich der Stadt Ettlingen sowie den zuständigen Ämtern als Momentaufnahme zur Verfügung gestellt. Sie ist als Zusammenfassung dessen, was die Taucherinnen und Taucher gesehen haben, zu sehen, aber kein Gutachten. Die Bestimmung der Pflanzen, besonders der Armelechteralgen, ist oft sehr schwierig. Spezialisten wie FRANK PÄTZOLD und Prof. Dr. NORBERT LEIST unterstützen die Limnologische AG dabei.

Wir bedanken uns herzlich bei allen Beteiligten und Unterstützenden der Limnologischen Arbeitsgemeinschaft und hoffen weiterhin auf spannende und erfolgreiche Erkundungen unserer heimischen Unterwasserwelt.

Autoren

THOMAS HOLFELDER, Rothenackerweg 2, D- 76571 Gaggenau; E-Mail: Thomas.Holfelder@web.de
Dr. SABRINA PLEIGNIÈRE, Blumenring 27, 76751 Jockgrim; E-Mail: plegniersabrina@aol.com



Abbildung 17. Junge und ältere Wander- bzw. Zebra- muschel (*Corbicula fluminea*). – Foto: UDO SCHMITT.



Abbildung 18. Der Europäische Aal (*Anguilla anguilla*) ist so langsam wieder häufiger anzutreffen in unseren Baggerseen. – Foto: THOMAS HOLFELDER.



Abbildung 19. Knäuel-Armelechteralge *Tolypella glomerata*. – Foto: THOMAS HOLFELDER.

Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

Entomologische Arbeitsgemeinschaft

Rückblick auf das Jahr 2019

Im Jahresprogramm der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft waren für das Berichtjahr vier Vorträge angekündigt, die bis auf einen, für den es allerdings am selben Abend kompetenten Ersatz gab, planmäßig im Großen Saal im Nymphengarten-Pavillon des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe stattfinden konnten. Als Exkursionsziele standen Baden-Württemberg mit einer Führung in die Umgebung Karlsruhes und auch Italien mit dem Apennin im Programm.

Am 1. März, ausnahmsweise also einmal nicht am letzten Freitag im Monat, sondern dem ersten, berichtete ab 19.00 Uhr Dr. MANFRED VERHAAGH vom SMNK über die Asiatische Hornisse in Karlsruhe und ihre Bekämpfung. Die ursprünglich in Südostasien heimische Hornissenart *Vespa velutina* LEPELETIER, 1838 wurde vermutlich 2004 in der dunklen Variation „nigrithorax“ nach Südwestfrankreich eingeschleppt, von wo aus sie sich in den letzten Jahren schnell über ganz Frankreich, das nördliche Spanien und Portugal sowie nach Italien ausbreitete. 2017 wurde die Art auch aus Großbritannien, den Niederlanden und der Schweiz gemeldet. In Deutschland wurde *V. velutina* erstmals im September 2014 in Waghäusel nördlich von Karlsruhe durch ein Foto belegt.

Das erste Nest wurde noch im November des gleichen Jahres aus Büchelberg im südlichen Rheinland-Pfalz bekannt. Seit 2016 wurden Nester in Karlsruhe gemeldet, 2018 auch aus den nördlich und südlich gelegenen Landkreisen. Im Vergleich zur einheimischen Hornisse *Vespa crabro* LINNAEUS, 1758 baut *V. velutina* 3-5-fach höhere Volksstärken in 50-80 cm im Durchmesser großen Kartonnestern auf, die frei in den Kronen verschiedener Baumarten hängen. In ihnen entwickeln sich im Laufe des Jahres mehr als 10.000 Arbeiterinnen und um die 1.000 Jungköniginnen. Da bei *V. velutina* in Europa, neben anderen Hymenopteren und Dipteren, Arbeiterinnen der Honigbiene *Apis mellifera* im Durchschnitt zwei Drittel der als Larvennahrung eingebrachten Beutetiere ausmachen, steht die Art auf der EU-Liste der invasiven gebietsfremden

Arten, die „sofort vollständig und dauerhaft“ zu beseitigen sind. Deshalb werden bekanntgewordene Nester wenn möglich von der Feuerwehr entfernt. Allerdings sind bislang keine Verfahren bekannt geworden, die die Ausbreitung in Europa stoppen bzw. effektiv eindämmen können.

Am 29. März fesselte uns Dr. GEORG PETSCHENKA von der Justus-Liebig-Universität Gießen mit seinem sehr schönen Vortrag: „Wie Pflanzengifte die Koevolution von Insekten und Pflanzen vermitteln“. Im Laufe der Evolution haben Pflanzen eine unüberschaubare Vielfalt sogenannter sekundärer Pflanzenstoffe entwickelt, deren Funktion unter anderem darin gesehen wird, Fressfeinde abzuwehren. Im Gegenzug verfügen herbivore Insekten über faszinierende Anpassungen, die es ihnen erlauben, Pflanzen dennoch als Nahrungsressource zu nutzen. Darüber hinaus machen sich Insekten Pflanzengifte sogar zunutze, indem sie die Substanzen speichern (Sequestration), um sich selbst gegen Räuber, wie beispielsweise Vögel, zu schützen. Die Ergebnisse der aktuellen Forschung in der Arbeitsgruppe von G. PETSCHENKA legen nahe, dass eine derartige Nutzung von Pflanzengiften und der damit einhergehende Schutz eine bisher wenig beachtete evolutionäre Triebkraft darstellt, die zur Nutzung bestimmter Pflanzen durch Insekten führen kann.

Nach der Sommerpause ging es am 25. Oktober weiter. Leider musste aus privaten Gründen der angekündigte Vortrag von KLAUS NIMMERFROH (Stuttgart) zur Biologie der Gruppe der Eisevögel (*Limenitis*) und Trauerfalter (*Neptis*) entfallen. Als Ersatz hörten wir, gemeinsam mit der Entomologischen Jugend-Arbeitsgemeinschaft und etwas früher als gewohnt um 18.00 Uhr, einen überaus fundierten Vortrag von KARSTEN GRABOW von der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Sein Vortrag „Von langlebigen Eintagsfliegen und köcherlosen Köcherfliegen – Vielfalt und Biologie unserer Wasserinsekten“ enthielt spannende Fakten und exzellente Fotos einheimischer Insekten. Es war die erste gemeinsame Veranstaltung von Entomologischer Jugend-AG und En-



Abbildungen 20-21. Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (PALLAS, 1772). KARL TREFFINGER, der Bildautor für das spektakuläre Umschlagbild von Band 4 des Grundlagenwerkes „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs“ eines fliegenden Nachtkerzenschwärmers, konnte auch 2019 die seltene Art wieder in seinem Hausgarten in Jöhlingen-Walzbachtal bei der Eiablage an *Epilobium hirsutum* mehrfach sichten und meldete seine Beobachtungen an das Karlsruher Naturkundemuseum. Abbildung 19. Jungraupe; auffällig bei der Art ist, dass sie im Gegensatz zu den anderen heimischen Schwärmern kein Aftershorn besitzt. Abbildung 20. Frisch geschlüpfter Falter. – Alle Fotos: R. TRUSCH.

tomologischer AG im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e. V., sie wird sich positiv auf das Miteinander der Mitglieder beider Gruppen auswirken

Der letzte Vortrag im entomologischen Jahresprogramm fand am 29. November statt. AXEL STEINER (Wöschbach) zog für das Online-Portal „Deutschlandfauna Schmetterlinge“ (www.lepidoptera.de) zum Abschluss des seit 2016 laufenden Projekts ein Fazit und stellte die erreichten Ergebnisse vor. Die bislang in regionalen und privaten Datenbanken verstreuten faunistischen Daten zu den knapp 3.700 einheimischen Schmetterlingsarten konnten zwar nicht alle in dem Projekt gesammelt und zusammengefasst werden, gleichwohl geben nun über 3,5 Millionen Datensätze in den Art-weise aufrufbaren Nachweiskarten einen besseren Überblick über den digital vorhandenen Kenntnisstand zu jeder Art in Deutschland.

Regionale Datenbanken existieren in allen Bundesländern mit Ausnahme von Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern. Die digitale Erfassung der Daten aus der Literatur und aus Sammlungen ist in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich weit fortgeschritten. Auch die aktuelle Durchforschung erfolgt regional mit unterschiedlicher Intensität. Hinzu kommt, dass die sogenannten Kleinschmetterlinge im Vergleich zu den Tagfaltern, Spinnern, Schwärmern, Eulenfaltern und Spannern sehr viel we-

niger bekannt und erforscht sind, was vor allem an der geringeren Anzahl von Experten für diese Gruppe liegt. Darum stellen sich die Verbreitungsbilder der einzelnen Arten noch sehr verschieden dar und erfordern stets eine fachliche Interpretation. Gleichzeitig sind weiße Flecken in den Kartendarstellungen oft ein Hinweis auf faunistischen Forschungsbedarf und können motivierend wirken, ihn zu verbessern. Das Internetportal enthält außerdem Phänologie-Diagramme und Artsteckbriefe.

Die Daten werden als Grundlage für die Erarbeitung der zukünftigen Roten Listen Deutschlands dienen und belegen die Dynamik der heimischen Schmetterlingsfauna: Neben der Ausbreitung einiger Klimawandel-Gewinner wird in erschreckend vielen Fällen das Verschwinden ökologisch anspruchsvoller, spezialisierter Arten dokumentiert. Auch bei einer ganzen Reihe von sogenannten Arten „mittlerer Häufigkeit“, deren Abnahme oft nicht bewusst wahrgenommen wird, zeigt die Datenlage vielfach deutliche Rückgänge.

Führungen und Exkursionen: Über die „Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion“ vom 19. Juni auf den Grötzinger Knittelberg, einer Führung von ANDREAS KLEISTEUBER, GERHARD WÖRLE und R. TRUSCH, alle Karlsruhe, wurde bereits im Hauptprogramm berichtet, vgl. dort.

In der Zeit vom 3. bis 7. Juni fand im Süden Italiens der 21. Europäische Kongress für Lepidopte-



Abbildung 22. Anlässlich des 21. Europäischen Kongresses für Lepidopterologie in Campobasso (Italien) waren auch etliche Mitglieder der entomologischen Arbeitsgemeinschaft vor Ort. Im Bild die Mitgliederversammlung der SEL. Auf dem Foto sind unter anderen Lepidopterologen AXEL STEINER, MICHAEL FALKENBERG und ROLF MÖRTTER zu sehen.



Abbildung 23. Die Kongressexkursion führte uns nach Campitello Matese nahe der Grenze von Molise zu Kampanien. Das Winter-sportgebiet mit diesem Namen liegt auf einer Höhe von 1.417 bis 1.872 m, die umliegenden Berge erreichen mit dem Monte Miletto 2.050 m ü NN.

rologie der Societas Europaea Lepidopterologica (SEL) statt, mit zahlreichen guten Gelegenheiten für Exkursionen in die Umgebung von Campobasso im Apennin. Die Möglichkeit, an der Universität von Molise dem Kongress beizuwohnen, besonders aber selbst Exkursionen durchzuführen, wurde auch von einigen Mitgliedern unserer Arbeitsgemeinschaft genutzt. Molise ist eine kleine Region im Herzen Italiens zwischen dem Apennin und der Adria. Das Gebiet ist reich an interessanten Habitaten. In Montedimezzo und Collemelucio gibt es zwei UNESCO-Reservate, die nachhaltiges Wachstum und Schutz der Biodiversität ermöglichen sollen. Die Entomologen konnten auch den Nationalpark „Ab-

ruzzo, Lazio und Molise“ besuchen, ebenso in der Gegend von Guardiaregia-Campochiaro die Matese-Berge mit dem eindrucksvollen, 2.045 m hohen Gipfel des Miletto. MICHAEL FALKENBERG und R. TRUSCH führten darüber hinaus eine von Prof. Dr. ZOLTÁN VARGA geleitete Exkursion in den Aggtelek-Nationalpark im Nordosten Ungarns durch. Für die interessanten Beobachtungen des Berichtsjahres sprechen die abgedruckten Fotos.

Autor

Dr. ROBERT TRUSCH, Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe;
E-Mail: trusch@smnk.de

Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft

Rückblick auf das Jahr 2019

Auch 2019 konnte wieder ein ansprechendes Programm für die Mitglieder der Entomologischen Jugend-AG geboten werden, wobei, wie schon 2018, auch für 2019 ein erfreulicher Zuwachs der Teilnehmerzahl verzeichnet werden konnte. Nach durchschnittlich 5,7 Teilnehmern 2017 wuchs die Beteiligung 2018 auf 6,3 und im vergangenen Jahr nun auf 8,1 Teilnehmer pro Veranstaltung, was einer erneuten Steigerung von 28 % entspricht. Wir trafen uns insgesamt zwölfmal, davon sechsmal im Museum, zu Vorträgen, Präparations- und Bestimmungsübungen sowie ebenso sechsmal zu Exkursionen, davon je drei Tages- und drei abendliche Leuchtexkursionen.

Im Januar starteten wir mit einem Vortrag über Wanzen von KLAUS VOIGT (Ehrenmitglied des NWV), der sich seit Jahrzehnten mit diesen Insekten beschäftigt und so viel Wissenswertes vermitteln konnte. Anfang März war es dann an ADRIAN KOZAKIEWICZ, der sich als Mitglied der ersten Stunde der Jugend-AG u. a. schon länger mit der Lebensweise und Zucht von Gottesanbeterinnen beschäftigt und uns besonders durch eine schöne Auswahl lebender Vertreter dieser faszinierenden Insekten begeisterte. Besonders interessant waren dabei seine Tipps zu den Anforderungen zur Haltung von Gottesanbeterinnen als Terrarientiere. Am 29. März war die Vielfalt der Käfer Thema eines spannenden Vortrags von KARSTEN GRABOW, der uns auch schon in den vorangegangenen Jahren mit schönen Vorträgen beglückt hat und auch später im Jahr noch einmal in Erscheinung trat.

Mit elf Teilnehmern besonders gut besucht waren dann Ende Mai die Präparationsübungen im Museumspavillon. Neben einzelnen Belegen vom letzten Leuchtabend konnten zur Übung auch diverse tropische Insekten aus Zuchtstämmen des Leiters der Jugend-AG unter entsprechender Anleitung präpariert werden. Insbesondere große Seidenspinner der Gattungen *Actias* und *Dirphia*, rot- und blauflügelige Riesenheuschrecken der Gattung *Tropidacris* als auch afri-

kanische Rosenkäfer (*Chelorrhina polyphemus*) und südamerikanische Herkuleskäfer (*Dynastes hercules*) waren beliebte Übungsobjekte, die anschließend auf Wunsch auch mit nach Hause genommen werden konnten.

Die Exkursionssaison wurde mit einem Leuchtabend am Grötzingen Silzberg am 18. April eingeleitet und am 18. Mai mit einer Halbtagesexkursion in den Karlsruher Elfmorgenbruch fortgeführt. Auf ihnen konnten Vertreter diverser Insektenordnungen beobachtet und besprochen werden. Die Ganztagesexkursion am 13. Juli unter der bewährten Führung von Dr. JÖRG-UWE

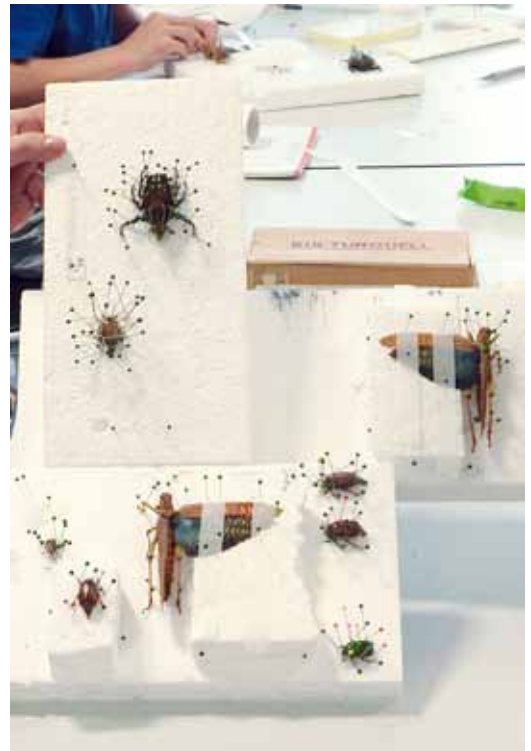


Abbildung 24. Präparationsübungen im Großen Saal des Museumspavillon. – Foto: R. MÖRTER.



Abbildung 25. Mehrere Exemplare des Goldlaufkäfers (*Carabus auratus*) konnten wir am 18. Mai 2019 bei der Exkursion in den Karlsruher Elfmorgenbruch beobachten. – Foto: R. MÖRTER.



Abbildung 26. Diese erwachsene Schwalbenschwanzraupe (*Papilio machaon*) auf Bärwurz (*Meum athamanticum*) war auf unserer diesjährigen Schwarzwaldexkursion zu bewundern. – Foto: R. MÖRTER.

MEINEKE und CLAUDIA WIDDER in den mittleren Schwarzwald war wieder einmal der Höhepunkt unseres Jahresprogramms! Trotz schlechter Wetterprognose hatten wir Glück, sodass es trocken blieb und sich auch die Sonne immer wieder zeigte und wir so die stolze Zahl von 31 Tagfalterarten registrieren konnten.

Nachdem wir zunächst in der Umgebung von Rohrhardsberg vom Korallenhäusle bis Briglirain unterwegs waren, besuchten wir anschließend noch das kleine NSG Elzhofmoor. Neben dem Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*) war dort besonders bemerkenswert die Beobachtung eines Weibchens vom Hochmoorgelbling (*Colias palaeno*). Und bei gemeinsamer, knapp halbstündiger Suche konnten wir zusätzlich 24 Eier dieser vom Aussterben bedrohten Art an Rauschbeere finden und damit den Erfolg der Pflegemaßnahmen bestätigen.

Zwei weitere Leuchtabende folgten am 22. August in den Elfmorgenbruch, wo besonders der Anflug eines Blauen Ordensbands (*Catocala fraxini*), des größten heimischen Eulenfalters, alle beeindruckt hat, und am 7. September ins Weingartener Moor. Alle ans Licht des Leuchtturms angeflogenen Nachtfalter wurden protokolliert und finden Eingang in die Landesdatenbank

Schmetterlinge, die am Karlsruher Naturkundemuseum geführt wird.

Mit einer Spinnenexkursion Mitte September mit dem Leiter der Abteilung Biowissenschaften des Karlsruher Naturkundemuseums, Dr. HUBERT HÖFER, in die Umgebung von Hohenwettersbach beendeten wir die Exkursionssaison für 2019. Auch wenn die Spinnentiere nicht zu den Insekten gehören, war das Interesse groß und alle waren angetan von der guten Vorbereitung der Veranstaltung und den in ihren Lebensräumen gezeigten Spinnenarten. Sogar von der einzigen in Deutschland vorkommenden Vogelspinnenverwandten, der Tapezierspinne (*Atypus piceus*) konnten wir dank Eingrenzung des Suchgebiets durch unseren Experten einen gut getarnten Gespinstschlauch entdecken.

„Von langlebigen Eintagsfliegen und köcherlosen Köcherfliegen – Vielfalt und Biologie unserer Wasserinsekten“ lautete der Titel des zweiten Vortrags im Jahr von KARSTEN GRABOW (Pädagogische Hochschule Karlsruhe), der diesmal wegen des entfallenen Vortrags von KLAUS NIMMERFROH für die Entomologische AG gemeinsam für beide Entomologengruppen stattfand. Die enorme Breite der entomologischen Kenntnisse, gepaart mit seinen Fotos, waren sehr be-

Abbildung 27. Im NSG Elzhofmoor konnten wir die Eier des in Baden-Württemberg nur noch in wenigen kleinen Restpopulationen zu findenden Hochmoorgelblings (*Colias palaeno*) nachweisen und damit den Erfolg der Pflegemaßnahmen bestätigen. KEVIN MUNDINGER bei der Suche in den Rauschbeerbeständen (*Vaccinium uliginosum*), der einzigen Nahrungspflanze des Hochmoorgelblings. – Foto: R. MÖRTER.



Abbildung 28. Auf Spinnenexkursion mit Dr. HUBERT HÖFER, im Vordergrund links GUSTAV, FLORA und KATJA. Foto: – R. MÖRTER.



eindruckend und wir würden uns freuen, wenn KARSTEN auch in Zukunft seine Beobachtungen und Kenntnisse mit uns teilt und die Jugend-AG weiter unterstützt.

Den letzten Vortrag des Jahres hielt dann im Dezember MICHAEL FALKENBERG vom Karlsruher Naturkundemuseum über seine entomologischen Eindrücke bei Reisen in verschiedene Landschaften der Ukraine, auf denen er von IGOR KOSTJUK vom Kiewer Naturkundemuseum begleitet wurde. Sein ukrainischer Kollege kommt schon seit einigen Jahren jeweils für einige Wochen nach Karlsruhe, um in der Schmetter-

lingssammlung des Naturkundemuseums an der systematischen Aufstellung der Familie Geometridae (Spanner) zu arbeiten.

Ich danke als Leiter der AG explizit nochmals allen, die uns bei der Arbeit und den Angeboten für die Ento-Jugend unterstützt haben, und hoffe, so auch in Zukunft das Angebot für die interessierten Jugendlichen mit einem abwechslungsreichen Programm aufrechterhalten zu können.

Autor

Dr. ROLF MÖRTER, Dürerstr. 12, 76709 Kronau;
E-Mail: rolf.moertter@t-online.de

Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e.V.

Ornithologische Arbeitsgemeinschaft (OAG)

Übersicht der Aktivitäten im Jahr 2019

Monitoring rastender Wasservögel

Am Nördlichen Oberrhein werden seit dem Winterhalbjahr 1961/1962 die Wasservögel erfasst. Aktuell sind 26 ehrenamtliche Mitarbeiter an sechs Zählterminen zwischen Oktober und März an über 200 Gewässern bzw. Gewässerabschnitten zwischen Renchmündung bei Lichtenau bis zur Gemarkungsgrenze des Stadtkreises Mannheim im Einsatz. Auch im Winterhalbjahr 2018/2019 wurden alle Wasservögel wie Enten einschließlich der Gänse, Schwäne, Säger, Lappen- und Seetaucher, Kormorane, Rallen und Möwen, aber auch die Watvogelarten (Limikolen) an den wichtigen Fließ- und Stillgewässern erfasst.

Rebhuhn-Synchronerfassung 2019

Nach 2016 und 2018 erfolgte am 8. April 2019 die 3. Synchronerfassung des Rebhuhns (*Perdix perdix*) in den nördlichen Gemarkungsteilen von Stutensee. Mit zwei bis drei rufenden

Rebhähnen ging die Anzahl der festgestellten Reviere weiter zurück. Nach neun bis zehn Revieren im Jahr 2016 und vier festgestellten Revieren im Jahr 2018 hat der Bestand einen neuen Tiefstand erreicht. Alle 2019 festgestellten Reviere lagen in Altbrachen (Blühmischungen aus dem letzten Jahr). Bei einem der Reviere wurde diese Altbrache umgebrochen und der rufende Hahn konnte danach nicht mehr festgestellt werden, auch nicht im Umfeld der Fläche. Nur nach intensiven Abstimmungen mit den involvierten Ämtern (Landwirtschaft, Naturschutz, Flurbereinigung) des Landratsamtes Karlsruhe und des Regierungspräsidiums Karlsruhe sowie dem Landschaftserhaltungsverband des Landkreises Karlsruhe ist es gelungen, weitere Blühbrachen, die eigentlich umgebrochen und erneut angesät werden müssten, als Ackerbrache stehen zu lassen ohne gegen Förderrecht der EU zu verstoßen. 2019 konnte somit vermutlich zumindest ein Teil der Reviere gerettet werden.



Abbildung 29. Singschwan (*Cygnus cygnus*) – eine Art, deren Winterbestand am Nördlichen Oberrhein in den vergangenen Jahren leicht zugenommen hat – Foto: KLAUS LECHNER.



Abbildung 30. Nachtreiher (*Nycticorax nycticorax*) am Leopoldshafener Hafen – Foto: STEFFEN TILLMANN.



Abbildung 31. Ackerbrache nördlich von Spöck – Foto: JOCHEN LEHMANN.

Vorträge und Exkursionen

Im Folgenden wird ein kurzer Rückblick auf die Vorträge und Exkursionen der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft im Jahr 2019 gegeben:

15. Januar: „Feldlerche – Vogel des Jahres“, Vortrag von MARTIN KLATT, Referent für Arten- und Biotopschutz beim NABU Baden-Württemberg

2. Februar: „Nomaden der Lüfte – Gefiederte Wintergäste am Fermasee“, Exkursion von GERD SCHÖN, KLAUS LECHNER, ANDREAS WOLF und JOCHEN LEHMANN zum Ramsar-Welttag der Feuchtgebiete 2019

19. März: „Monitoring im Referat Artenschutz der LUBW“, Vortrag von JULIA SCHWANDNER (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe)

6. April: Vogelkundliche Führung durch das NSG „Sandheiden und Dünen“ bei Sandweier mit MARIANNE LEIS-MESSER und JOCHEN LEHMANN

14. Mai: OAG-Exkursion in die Saalbachniederung bei Hambrücken

16. Juli: OAG-Exkursion zu den Alpenseglern am Berliner Platz in Karlsruhe

30. August bis 1. September: Teilnahme an der 20. Jahrestagung der Koordinatorinnen und Koordinatoren des Monitorings rastender Wasservögel in Deutschland in Netzen

17. September: OAG-Exkursion in das NSG „Wagbachtiederung“

19. November: Kiebitze im Landkreis Rastatt 2019 – unerwartete Feinde und ungewöhnliche Brutplätze (Vortrag von JOCHEN MÜLLER). Hat der Kiebitz am badischen Oberrhein noch eine Chance? – Bestandssituation, Gefährdung, Schutzkonzeption (Vortrag von Dr. MARTIN BOSCHERT)

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 2019

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 sind die Veranstaltungen an zwei Terminen im Max-Auerbach-Saal des Naturkundemuseums. Es ist eine gemeinsame Veranstaltung der Geowissenschaftlichen Arbeitsgruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe und der Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e. V. Bezirksgruppe Karlsruhe. Man trifft sich zum gemütlichen Beisammensein, Erfahrungsaustausch, Vorträgen und Exkursionsabsprachen. Ein Mikroskop und ein Beamer stehen zur Verfügung. Über die Aktivitäten im Jahr 2019 ist Folgendes zu berichten.

Im Januar erfolgte die Vorstellung des Jahresprogramms 2019 durch den Autor. Im Februar berichteten HEIKE und JOACHIM EBERT aus Waldbronn über eine „Rundreise durch Namibia mit Minen,

Mineralien und Tieren“. Namibia war von 1884 bis 1915 eine Deutsche Kolonie. Das Land liegt im Südwesten des Afrikanischen Kontinents und wird heute noch von deutschem Flair aus der Kaiserzeit geprägt. Namibia ist ein beliebtes Reiseland mit einer abwechslungsreichen Savannen- und Wüstenlandschaft und frei lebenden wilden Tieren. Außerdem ist es ein sehr rohstoffreiches Land mit viel Bergbau und zahlreichen Fundorten für Mineralien und edlen Steinen.

Ebenfalls im Februar hatten wir den Vortrag im Karlsruher Naturkundemuseum von Prof. Dr. GREGOR MARKL von der Universität Tübingen: „Uran aus dem Schwarzwald – gefährlich-schöne Vielfalt“. Das Metall Uran ist aufgrund seiner Verwendung in Atomkraftwerken und Atomwaffen in aller Munde, doch ist in der Öffentlichkeit wenig darüber bekannt, wie und wo es in der Natur vorkommt und dass es eine außerordentliche Vielfalt höchst ästhetischer Uranminerale gibt. Der Referent stellte in seinem reich bebilderten



Abbildung 32. Phlogopit – Steinbruch Goßberg bei Walsdorf, Vulkan-eifel. – Foto: REINHOLD ROTH.

Vortrag diese Minerale und ihre Vorkommen im Schwarzwald vor.

Im März hielt ERICH KNUST aus Karlsruhe seinen Vortrag „Der Eisenerzbergbau in der Umgebung von Bad Bergzabern“. Aus der Zeit der Zweibrücker Herzöge LUDWIG II (1502-1532) und WOLFGANG stammen die ersten schriftlichen Zeugnisse und Bodenfunde des Bergbaus bei Bergzabern. Unter Herzog JOHANN I. (1550-1604) erlebte die Erzgewinnung einen ersten Höhepunkt. Mit der Französischen Revolution kam der Bergbau kurzzeitig zum Stillstand. In einem Bericht im „Journal des Mines“ von 1812 beurteilte Bergingenieur CALMELET den Ausbau der Eisenerzgewinnung bei Bergzabern als vielversprechend. Betrieben wurden vier Gruben mit fünfzehn Stollen. Das geförderte Erz wurde mit Ochsenkarren zur Verhüttung nach Schönau gefahren. 1835 erwarb LUDWIG VON GIENANTH das Schönauer Hüttenwerk und die Abbaukonzession in der Petronell. Bereits drei Jahre später wurden die Bergzaberner Gruben wieder geschlossen. Die Stilllegung des Schönauer Hochofens und damit der Südpfälzischen Erzgewinnung erfolgte 1883. 1937 wurde ein Nachlesebergbau im Bergzaberner Grubenfeld mit modernen Methoden wieder aufgenommen, aber bereits 1939 beendet. Die Reste der 500-jährigen Geschichte der Eisenerzgewinnung und Verhüttung im ehemaligen Bergzaberner Grubenfeld findet man heute an den Hängen des Querenbergs, der Petronell sowie an den Hängen beidseits des Steinbachtals nach Böllenborn.

Im April veranstaltete W. WURSTER (Pfinztal) eine „Fluorit-Show“. Der Fluorit ist wegen seiner Ästhetik und nicht zuletzt wegen seines reichlichen Vorkommens ein beliebtes Sammlermineral. An Vorträgen und Veröffentlichungen in Zeitschriften zum Thema Fluorit mangelt es nicht, sodass ein neuerer Beitrag beim „Karlsruher Geowissenschaftlichen Treffen“ eigentlich nicht angesagt war. Aber als der Autor seinen zuletzt erworbenen Fluorit in seine Sammlung einordnete, war er über zwei Zahlen gestolpert: Er besitzt 135 Fluorite aus 50 Sammlerjahren! So war das der Anlass, diese einmal aus den Schubladen hervorzuholen und insgesamt den Sammlerkollegen vorzuzeigen.

Im Mai hielt uns Dr. PAUL RUSTEMEYER aus Gundelfingen seinen Vortrag: „Turmalinerlebnis Madagaskar“. Madagaskar ist seit über 100 Jahren einer der wichtigsten Lieferanten für große, farbige Turmalinkristalle. Diese sind für Schmucksteine,

Schwingungssensoren und als Sammlungsobjekte gesuchte Raritäten. Sein Vortrag schilderte bildreich die Verhältnisse des Turmalinbergbaus rund um Antsirabe im Hochland Madagaskars. Das Gebiet ist bekannt für seine riesigen Pegmatitfelder, in denen immer wieder herrliche vielfarbige Turmaline gefunden werden. Einige Turmalin-Prachtexemplare wurden präsentiert und ihr aufschlussreiches Inneres mit „Turmalinflügen“ erlebbar gemacht. Eindrücke von der exotischen Landschaft und den nicht immer ganz einfachen Lebensverhältnissen auf Madagaskar rundeten den Vortrag ab.

Im Juni hielt BEN VAN DEN BERG aus Pforzheim den Vortrag: „Pforzheimer Stinkquarze – die Vielfalt der Fundstelle Öschelbronn“. Die Äcker östlich der Straße „Am Eichhof“ beim Klinikum Johanneshaus in Öschelbronn sind schon lange als Fundstelle für Pforzheimer Stinkquarze (sogenannte authigene Quarze) bekannt. Bei Erdarbeiten für einen Erweiterungsbau des Klinikums wurden Schichten des Oberen Mittleren Muschelkalks aufgeschlossen, die als primäre Lagerstätte für authigene Quarze gelten. Der Vortragende zeigte den temporären Aufschluss, die Vielfalt der Funde und stellte neue Erkenntnisse vor.

Juli: Die VFMG Heidelberg hat den Malachit zum Mineral des Jahres 2019 proklamiert. Das wurde zum Anlass genommen, den Malachit zum Thema zu machen und gründlich unter die Lupe zu nehmen. Der Autor zeichnete das Mineralien-Portrait des Malachits und sprach über die Gründe, die zur Wahl zum Mineral des Jahres 2019 geführt hatten. Er brachte auch ausgewählte Stücke aus seiner Sammlung mit; die Teilnehmer waren gebeten, es nachzutun und ebenfalls Stücke mitzubringen.

Im September fand im Naturkundemuseum der Lichtbildervortrag von EDGAR MÜLLER (Saarwellingen): „Minerale der Vulkaneifel“ statt. Seit mehr als 200 Jahren ist die Eifel Gegenstand zahlreicher wissenschaftlicher, auch mineralogischer Untersuchungen und Veröffentlichungen. Durch die wesentlich verbesserten Untersuchungsmethoden, den Fleiß vieler Sammler und den ständig fortschreitenden Abbau der Vulkangebäude wurde eine Vielzahl neuer Mineralien entdeckt und beschrieben. Bis heute sind die Mikromineralien der Vulkaneifel ein Magnet für viele Sammler und Wissenschaftler, und so ist es



Abbildung 33. Siderit – Bimsgrube Ziegłowski, In den Dellen, Osteifel. – Foto: REINHOLD ROTH.

nicht verwunderlich, dass man dort Sammler und Wissenschaftler aus der ganzen Welt antreffen kann. Der Referent zeigte Fotoaufnahmen aus seiner eigenen Sammlung sowie absolute Raritäten und Stücke in hervorragender Ausbildung aus der Sammlung von WILLI SCHÜLLER aus Adenau in der Eifel.

Unsere Jahresexkursion 2019 führte vom 4. bis 6. Oktober in die Eifel. Die Ausarbeitung des Programms und die Leitung erfolgte durch UWE BUCHEM aus Pfinztal. Die Exkursion wurde durch den Vulkanologen Dr. VOLKER REPPKE wissenschaftlich begleitet. Zur Exkursion gab es ein von UWE BUCHEM ausgearbeitetes ausführliches Begleitheft. Es wurden besucht am 4. Oktober im Gebiet der West-Eifel: der Steinbruch am Gossberg südlich von Walsdorf, der Steinbruch am Feuerberg südwestlich von Hohenfels und der Steinbruch Graulay südlich von Hillesheim; am 5. Oktober im Gebiet der Ahr in den ehemaligen Bergbaugebieten: die Halden der ehemaligen Grube Wilhelm, die Halden der ehemaligen

Grube Dorothea und die Halden der ehemaligen Grube Leimbach sowie am 6. Oktober im Gebiet der Ost-Eifel: der Steinbruch Rothenberg nördlich von Bell, die Halden der Grube Silbersand und die Bimsgrube Ziegłowski „In den Dellen“.

Im Oktober zeigte uns Dr. JÖRG LIEBE (St. Ingbert) aus seiner Vortragsreihe Mineralogische Museen der Welt den Vortrag: „Eine Auswahl an Mineralogischen Museen Moskaus“. In Moskau gibt es mindestens sechs Mineralogische/Geologische Museen, von denen drei ausführlich im Vortrag vorgestellt wurden. Davon sind zwei in historischen Gebäuden untergebracht: die Museen Fersman und Vernadsky, mit vielen spektakulären Prachtstufen. Ein weiteres Museum befindet sich in einem modernen Gebäude, hier werden vorwiegend Großstufen gezeigt.

Autor

WERNER WURSTER, Oberlinstraße 7, D-76327 Pfinztal;
E-Mail: werner.wurster@hotmail.com

Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe – Bericht über das Jahr 2019

Inhalt

1	Überblick	238	8.4	Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag	303
1.1	Allgemeines, Bauangelegenheiten.	238	8.5	Organisation von Tagungen und Workshops	310
1.2	Abteilung Kommunikation.	244	9	Lehrtätigkeiten	311
1.3	Abteilung Geowissenschaften	249	9.1	Abteilung Kommunikation.	311
1.4	Abteilung Biowissenschaften	253	9.2	Abteilung Geowissenschaften	312
2	Personal	259	9.3	Abteilung Biowissenschaften	316
2.1	Direktion	259	10	Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien	319
2.2	Abteilung Zentrale Dienste.	259	10.1	Direktion und Verwaltung	319
2.3	Abteilung Kommunikation.	260	10.2	Abteilung Kommunikation.	319
2.4	Abteilung Geowissenschaften	261	10.3	Abteilung Geowissenschaften	319
2.5	Abteilung Biowissenschaften	261	10.4	Abteilung Biowissenschaften	319
2.6	Querschnittsaufgaben	262	11	Gutachter- und Beratertätigkeiten.	321
3	Öffentlichkeitsarbeiten	263	11.1	Gutachten.	321
3.1	Sonderausstellungen	263	11.2	Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher	321
3.2	Sonderveranstaltungen	263	11.3	Beratung.	322
3.3	Museumspädagogisches Angebot.	263	12	Publikationen	324
3.4	Führungen	264	12.1	Wissenschaftliche Publikationen (peer-reviewed)	324
3.5	Öffentliche Vorträge und Exkursionen	265	12.2	Wissenschaftliche Publikationen (nicht peer-reviewed)	326
3.6	Medien- und Marketingarbeiten	268	12.3	Wissenschaftliche Publikationen Externer mit Bezug zu Sammlungsobjekten des SMNK	326
3.7	Internetpräsenz	270	12.4	Populärwissenschaftliche Publikationen	328
4	Vivarium	270	12.5	Vom Museum herausgegebene Zeitschriften	328
5	Forschungsarbeiten	273	13	Bibliothek	328
5.1	Abteilung Geowissenschaften	273	14	Gastwissenschaftler	329
5.2	Abteilung Biowissenschaften	274	15	Kennzahlen	329
6	Sammlungsarbeiten	282			
6.1	Abteilung Geowissenschaften	282			
6.2	Abteilung Biowissenschaften	284			
7	Sammlungszugänge	290			
7.1	Abteilung Geowissenschaften	290			
7.2	Abteilung Biowissenschaften	291			
8	Vorträge und Tagungen	295			
8.1	Internes Seminar	295			
8.2	Nicht-öffentliche Veranstaltungen.	295			
8.3	Externe Vorträge und Tagungsbeiträge.	300			

1 Überblick

1.1 Allgemeines, Bauangelegenheiten

Die Besucherzahl eines Museums ist nicht das einzige und auch nicht das wichtigste Kriterium für seinen Erfolg. Nichtsdestotrotz ist es natürlich ein schöner Erfolg, wenn ein arbeitsreiches Jahr mit einer rekordverdächtigen Besucherzahl abgeschlossen werden kann, denn dies ist das positive Resultat der Ideen und der Arbeit der gesamten Belegschaft. So wurden im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK) im Jahr 2019 insgesamt 216.515 Museumsbesuche erfasst. Gegenüber dem Vorjahr 2018 mit seinen 188.185 im SMNK erfassten Museumsbesuchen ist dies ein Plus von gut 15 % und insgesamt der zweitbeste Wert für das SMNK seit der Einführung von Eintrittsentgelten im Jahr 1995. Einen noch höheren Wert erreichte das Museum mit 223.739 lediglich im Jahr 2016, dem Jahr der Neueröffnung des Westflügels.

Die Dauerausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ im Erdgeschoss des Westflügels mit ihren attraktiven Aquarien, Paludarien und Terrarien ist ein im Großraum Karlsruhe weithin bekannter und beliebter Besuchermagnet, zumal es dem Leiter des Vivariums, JOHANN KIRCHHAUSER, und seinem Team immer wieder gelingt, mit Modifikationen im Tierbestand und der damit einhergehenden Presse- und Medienberichterstattung Anreize für Wiederbesuche zu schaffen. So sorgte die am 16.1.2019 erfolgte Ankunft eines zweiten Schwarzspitzen-Riffhais (*Carcharhinus melano-pterus*) alsbald für Schlagzeilen. Hai „Kalli“, der bereits seit 2016 im „Herzstück“ des Westflügels lebt, dem 240.000 Liter fassenden Meerwasser-aquarium mit dem größten lebenden Korallenriff Deutschlands, erhielt eine Artgenossin als Gesellschaft. Deren Name wurde unter Einbindung der Medien vom Museumspublikum ausgewählt. Die Eleganz der Fortbewegung von Haien kann nun nicht nur bei „Kalli“, sondern auch bei „Karla“ bewundert werden. Vivariumsteam und das Pu-



Abbildung 1. Schon eine Woche vor Weihnachten konnte sich das Naturkundemuseum Karlsruhe über eine vorzeitige Bescherung freuen: Das Museum festigte seine Position als Publikumsmagnet, als die 200.000er-Marke geknackt wurde. Prof. Dr. NORBERT LENZ, der Direktor des Naturkundemuseums, begrüßte den Ehrengast persönlich: MARIA MARTIN aus Karlsruhe durfte sich über einen Blumenstrauß, das Buch zur Sonderausstellung „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ sowie eine Jahreskarte als Willkommensgruß freuen. Mit dabei hatte sie den sechs Monate alten FREDERIK, der so seinen ersten Museumsbesuch auf ganz besondere Weise erlebte. – Alle Fotos (außer anderweitig bezeichnet): SMNK (V. GRIENER)



Abbildung 2. In trauter Zweisamkeit drehen Kalli und Karla ihre ersten gemeinsamen Runden.

blikum sind gespannt, ob sich eines Tages auch noch Nachwuchs einstellen wird.

Für die hohe Besucherzahl des Jahres 2019 sorgten aber auch die Sonderausstellungen sowie das vielfältige und attraktive Veranstaltungsprogramm des Museums. Die Große Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“, an deren Eröffnung am 20.6.2018 auch Ministerpräsident WINFRIED KRETSCHMANN teilgenommen hatte, war bis zum 28.4.2019 im Obergeschoss des Westflügels für die Öffentlichkeit zugänglich (s. Abschnitt 1.2). Insgesamt sind 86.165 Besuche in der Landesausstellung erfasst worden. Damit haben die „Flusspferde am Oberrhein“ den Erfolg der ersten Großen Landesausstellung im SMNK „bodenlos – durch die Luft und unter Wasser“ mit 65.862 erfassten Besuchen (s. Jahresbericht 2013) um gut 30 % übertroffen.

Auf starkes Interesse stieß auch die nächste große Sonderausstellung im Obergeschoss des Westflügels, die am 17.7.2019 eröffnet wurde. Ihr Titel „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ verweist auf die Themenschwerpunkte Wandel des Klimas und Entfaltung der Vielfalt des Lebens im Laufe der Erdgeschichte sowie die aktuellen Fragen

und Forschungen zum Klimawandel, der Biodiversitätskrise und somit der Zukunft des Lebens auf der Erde. Damit trifft die vom Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt/Main konzipierte Wanderausstellung den Nerv der Zeit, was sich auch in der Besucherzahl widerspiegelt. Vom Eröffnungsabend, an dem der Senckenberger Generaldirektor Prof. Dr. Dr. h.c. VOLKER MOSBRUGGER teilgenommen und mit einem Vortrag in die Ausstellung eingeführt hat, bis zum Jahresende wurden bereits 44.830 Besuche gezählt.

Während die 2016 im Westflügel im Rahmen von dessen Wiederaufbau fertiggestellten Dauer- und Sonderausstellungsflächen gebäudetechnisch auf einem einigermaßen aktuellen Stand sind (s. Jahresbericht 2016), gibt es in den meisten übrigen Bereichen des SMNK-Hauptgebäudes noch viel Sanierungsbedarf. Der Fortgang der im Mai 2018 begonnenen weiteren Dach-, Fassaden- und Fenstersanierung verläuft leider nur sehr schleppend. Dies ist für die Aufrechterhaltung und Optimierung der Attraktivität des Museums problematisch, da z. B. eine inhaltliche Aktualisierung und gestalterische Modernisierung von älteren Dauerausstellungen im Ostflügel wie „Leben in der Urzeit“ und „Heimische



Abbildung 3. Prof. Dr. Volker Mosbrugger, der Generaldirektor des Senckenberg Naturmuseums (rechts), und Dr. Thorolf Müller (Mitte), Projektleiter, bei der Eröffnung ihrer Wanderausstellung „Planet 3.0 – Klima. Leben. Zukunft“ im Naturkundemuseum Karlsruhe.

Natur“ nicht möglich ist, solange insbesondere die Fenster nicht erneuert worden sind.

Leider hat es bei dieser Problematik 2019 keine Fortschritte gegeben, weil die Vertreter des Denkmalschutzes weiterhin auf dem Erhalt von einfach verglasten Fenstern aus der Nachkriegszeit bestanden. Das Museum hingegen favorisiert eine Erneuerung der Fenster, was bedeutend schneller ginge. Darüber hinaus soll mit neuen Fenstern auch das Raumklima verbessert werden, aus konservatorischen Gründen sollen durch Verwendung von Glas mit hohem UV-Schutz die wertvollen Exponate besser geschützt werden, und es soll für erhöhten Einbruchschutz eine Sicherheitsverglasung gemäß Schutzklasse RC3 erfolgen, was auch vom Landeskriminalamt gefordert worden ist.

Dies alles blieb 2019 allerdings „Zukunftsmusik“, zumal das Jahr obendrein auch noch mit einer schlechten Wetterlage begann: Ein Unwetter durchkreuzte bereits Anfang 2019 den Zeitplan für die weitere Gebäudesanierung. Ein Wassereinbruch an der laufenden Sanierung des

Schieferdachs am Westflügel des Hauptgebäudes führte zu einer erheblichen Verzögerung. Die betroffene Fläche konnte bis Ende 2019 nicht fertiggestellt werden, was problematische Auswirkungen auf das gesamte Sanierungskonzept hatte. Um den zeitlichen Druck etwas zu lindern, wurde parallel mit der Dachsanierung am Ostflügel und am Mittelbau begonnen. Die Fassaden-sanierung wurde an den durch das aufgebaute Gerüst zugänglichen Stellen fortgesetzt.

Ein herber Rückschlag war 2019 die im April bekannt gewordene Tatsache, dass die seit 2017 erhoffte Anmietung einer Gesamtdepotfläche von fast 6.000 m² von der Simon Hegele Gesellschaft für Logistik und Service mbH an deren Standort Karlsdorf-Neuthard bei Bruchsal trotz unterschrittsreifem Vertrag auf der Zielgeraden doch noch „platze“. Die Anmietung dieser Flächen hätte die große Raumnot des Museums über den Zeitraum des Mietvertrags weitgehend beheben können.

Ende 2019 waren derart viele Bereiche des Museums von laufenden Maßnahmen betroffen,

dass das SMNK nicht mehr durch Räumung von Flächen unterstützend reagieren konnte, da hierfür die Anmietung zusätzlicher Depotflächen zwingend erforderlich ist. In Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Fachplanern und Ingenieurbüros wurden mehrere Liegenschaften begutachtet. Die dem Museum immer wieder neu gestellten Aufgaben zur Prüfung von Immobilien wurden unter erheblichem Zeitaufwand jedes Mal detailliert ausgearbeitet und erfüllt. Eine Anmietung von zusätzlicher Depotfläche durch Vermögen und Bau konnte bis Ende 2019 aber nur für das Referat Botanik umgesetzt werden. Der Umzug wird 2020 erfolgen.

Die Sicherheitsmängel des Gebäudes, insbesondere an Fenstern und Türen, die Bedenken des Denkmalschutzes, immer wieder aufgezeigte Problemfelder in den Bereichen Klimatisierung und Brandschutz, der Gesundheitsschutz für die Belegschaft ebenso wie für das Publikum, die prekäre Platzsituation für Sammlungen und Ausstellungsmaterialien, überhaupt die Kapazitätsgrenzen des Museums insgesamt sind bei der ursprünglichen Planung der Gebäudesanierung nicht ausreichend berücksichtigt worden. Immer wieder werden neue Fragen aufgeworfen, deren Lösung viel Arbeitszeit beansprucht und oft auch erhebliche Kosten verursacht (s. Jahresberichte 2017 und 2018). Trotz intensiver Arbeit wird bis zur „finalen Lösung“ aller Problemfelder noch eine weite Wegstrecke zurückzulegen sein.

Parallel zur großen Baumaßnahme „Gebäudesanierung“ wurden am SMNK aber auch Einzelmaßnahmen durchgeführt und abgeschlossen. Es wurden z. B. alle Heizkreispumpen gegen neue Energieeffizienzpumpen ausgetauscht. Im Keller wurde das zweite Alkoholdepot nach den aktuellen Sicherheitsstandards realisiert. Der Rückbau von alten, nicht mehr benötigten Gas- und Heizungsleitungen wurde intensiviert. In der Lackiererei wurde ein neuer Fußboden eingebaut und es wurde den Anforderungen des Explosionsschutzes Rechnung getragen, indem für die Gefahrstoffe spezielle Schränke installiert wurden, welche aber ablufttechnisch noch angeschlossen werden müssen. In der Verwaltung wurde mit der Realisierung einer Teeküche begonnen. Die elektrische Lautsprecheranlage (ELA) und die Brandmeldeanlage (BMA) wurden an den erforderlichen Stellen neuen Vorschriften angepasst. Zum Eckturm des Westflügels wurde die Einspeisung der Heizungsversorgungsleitung abgeändert und korrekt angeschlossen. In Zusammenarbeit mit Vermögen und Bau wurden alte Holztüren bestimmt, welche sukzessive gegen Rauch- und Brandschutztüren ausgetauscht werden. In den Ausstellungsräumen wurden teilweise neue Heizkörper installiert.

Um die Bereiche Gebäudemanagement und Sicherheit auch in Zukunft zeitgemäß bearbeiten und umsetzen zu können, ist das SMNK dem neu gegründeten Arbeitskreis Gebäudemanagement und Sicherheit des Deutschen Museumsbundes

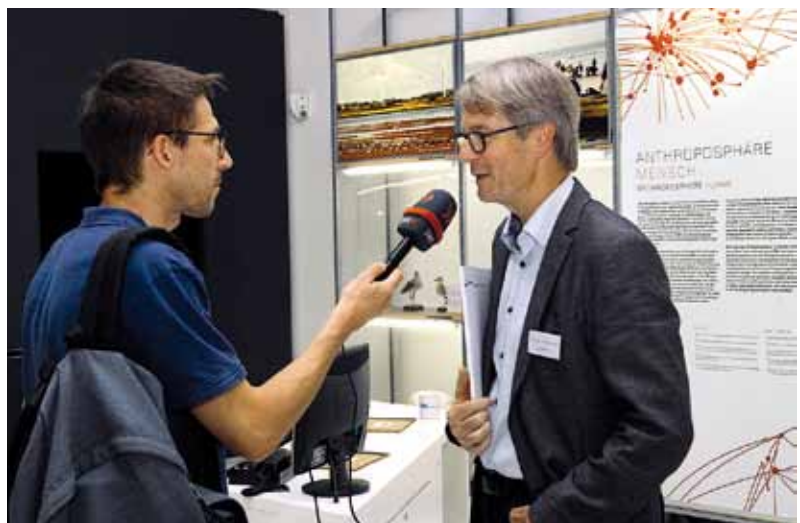


Abbildung 4. Prof. Dr. NORBERT LENZ, Direktor des Naturkundemuseums Karlsruhe, beantwortet bei der Pressevorbesichtigung der Ausstellung „Planet 3.0“ die Fragen der Journalisten.

(DMB) beigetreten. Zu diesem Arbeitskreis gehört auch die Arbeitsgruppe Brandschutz, in der das SMNK aktiv mitarbeitet. Einen weiteren Bereich der Sicherheitstechnik will das Museum mit dem Beitritt zum Notfallverbund Karlsruhe abdecken. Vorgespräche haben bereits stattgefunden, der Beitritt wird voraussichtlich 2020 erfolgen. MICHAEL ADAM, seit 1.7.2018 am SMNK, Security-Beauftragter und Leiter des Referats Technischer Dienst, arbeitet in Zusammenarbeit mit Vermögen und Bau sowie einer Fachfirma auch an einem den gesamten Museumskomplex umfassenden Brandschutzkonzept.

Der schleppende Fortgang der Gebäudesanierung, die mit der Sanierung verbundene Notwendigkeit, Sammlungen umzulagern oder potenzielle Ausweichflächen für die Umlagerung von Sammlungsbeständen auf deren Eignung zu prüfen, stellen auch eine Belastung des wissenschaftlichen Personals des Naturkundemuseums dar. Parallel dazu muss nach Vorgaben des Landes auch die Vermögensbewertung aller Sammlungsbestände vorangetrieben werden, die bis zum 31.12.2020 abzuschließen ist. Dass dennoch am SMNK auch im Jahr 2019 erfolgreich wissenschaftlich gearbeitet und publiziert worden ist, kann den weiteren Abschnitten dieses Berichts entnommen werden.

Begleitet werden die Forschungsvorhaben des SMNK durch dessen wissenschaftlichen Beirat. Für diesen war am 15.11.2018 eine neue Geschäftsordnung in Kraft getreten, die erforderlich wurde, da das Staatliche Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS) den Wunsch hatte, dass es statt dem bisherigen gemeinsamen Beirat von SMNK und SMNS zwei getrennte Beiräte geben soll, welche aber mindestens einmal pro Jahr auch einen Sitzungstermin mit gemeinsamen Sitzungsteilen haben. Laut Nachricht des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) vom 3.1.2019 hat Frau Ministerin THERESIA BAUER MdL auf Vorschlag von Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ folgende Mitglieder in den Beirat des SMNK berufen: Prof. Dr. HARTMUT GREVEN (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf), Prof. Dr. KIRSTEN I. GRIMM (Johannes Gutenberg-Universität Mainz und Naturhistorisches Museum Mainz), Prof. Dr. CHRISTIAN A. MEYER (Universität Basel), Prof. Dr. PETER NICK (Karlsruher Institut für Technologie KIT) und Prof. Dr. ANNETTE SCHEERSOI (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn).

Der neu berufene Beirat traf sich 2019 zu zwei Sitzungen. Die erste Sitzung, die am 27.5.2019 im SMNK stattfand, diente vor allem dem gegenseitigen Kennenlernen. Als Vorsitzender des Beirats wurde Prof. NICK gewählt, als dessen Stellvertreterin Prof. GRIMM. Am 13.11.2019 fand im SMNS eine gemeinsame Sitzung der Beiräte beider staatlichen Naturkundemuseen Baden-Württembergs statt. Auf der Tagesordnung stand u. a. die Frage, inwieweit SMNK und SMNS als Repositorien für Sammlungsmaterial aus Monitoringprojekten des Landes zur Verfügung stehen. Dies ist der ausdrückliche Wunsch der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), der allerdings zumindest vom SMNK nur dann erfüllt werden kann, wenn Platzmangel und Personalknappheit behoben oder zumindest gemildert werden.

Stattdessen droht aber die Schere zwischen SMNK und SMNS weiter auseinanderzugehen: In einer Pressemitteilung des Landes vom 5.11.2019 wurde bekannt gegeben, dass die Einrichtung eines Zentrums für Integrative Taxonomie beschlossen worden ist, das vom Naturkundemuseum Stuttgart und der Universität Hohenheim getragen werden soll. Die Absicht, das Fachwissen zur Artenvielfalt zu stärken, weiterzuentwickeln und in die Gesellschaft zu tragen, ist natürlich zu begrüßen. Angesichts einer seit Jahren bestehenden Zusammenarbeit zwischen dem SMNS und der Uni Hohenheim ist auch nachvollziehbar, dass der Standort Stuttgart bei diesen Plänen eine besondere Rolle spielt. Dass aber offenbar alle im Rahmen dieser Taxonomie-Initiative zur Verfügung stehenden Mittel in Stuttgart konzentriert werden sollen, ist nicht nur für das SMNK enttäuschend. Diese Vorgehensweise erscheint auch wenig zielführend, da Artenschutzfachleute im ganzen Land benötigt werden.

Dass wir uns inmitten einer gravierenden Biodiversitätskrise befinden, wird inzwischen auch von großen Teilen der Politik anerkannt. Daher hatten sich im Juli 2018 Vertretungen von vier Universitäten und der beiden staatlichen Naturkundemuseen des Landes in einem gemeinsamen Schreiben an den Ministerpräsidenten gewandt und die Schaffung von zwei Kompetenzzentren zur Taxonomie gefordert: eines im württembergischen Landesteil und eines im badischen Landesteil. Die Landesregierung hat sich 2019 anders entschieden, obwohl auch das SMNK über ein Netzwerk von Kooperationspartnern verfügt,



Abbildung 5. Die Wanderausstellung „Planet 3.0 – Klima. Leben. Zukunft“ zeigt bei ihrem Blick in die Erdgeschichte, dass die Erde vor etwa 635 Millionen Jahren großteils vereist war.

einschließlich dem SMNS, und in der Biodiversitätsforschung zu den führenden Institutionen in Deutschland zählt.

So war das SMNK bereits Anfang der 1990er-Jahre an vielen Bänden der Grundlagenwerke zum Artenschutzprogramm Baden-Württembergs beteiligt, vielfach federführend. Seit 2003 und bis heute wird die Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs am SMNK geführt. Zusätzlich erfolgt derzeit im Auftrag der LUBW unter dem Titel „Altdatenvergleich Nachtfalter Baden-Württembergs“ eine umfangreiche Untersuchung, die zusätzlich zu den Kenntnissen über die tagaktiven Schmetterlinge auch aktuelle Informationen über die Bestandssituation der Nachtfalter liefert. Im Auftrag des Nationalparks bzw. in Zusammenarbeit mit diesem werden dort z. B. Vorkommen und Ökologie von Pilzen und Spinnentieren untersucht. Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des SMNK sind auch in der Lehre tätig. Außerdem wurde ein modernes Molekularlabor eingerichtet, welches bereits dazu gedient hat, mehrere hundert bislang unbekannte Käferarten zu beschreiben. Gründe

genug, um das Naturkundemuseum Karlsruhe mit seiner fachlichen Kompetenz in die Taxonomie-Initiative einzubeziehen.

An den erwähnten Grundlagenwerken zum Artenschutzprogramm Baden-Württembergs beteiligt war auch die langjährige SMNK-Mitarbeiterin MONIKA BRAUN, die Initiatorin und Leiterin des vom Land unterstützten 10-jährigen Projekts „Wildlebende Säugetiere in Baden-Württemberg“ sowie 2003 und 2005 Mitherausgeberin und -autorin der beiden Grundlagenbände über die Säugetiere des Landes war. Neben ihrer hauptberuflichen Tätigkeit im Bereich der Museumspädagogik (seit 1983) und später als Leiterin der Abteilung Kommunikation (ab 2009) war Frau BRAUN viele Jahre ehrenamtlich im Fledermausschutz tätig. Schon früh nach dem Biologie-Studium entwickelte sie das Forschungsprojekt „Fledermausschutz-Programm Nordbaden“. Über 37 Jahre lang hat sie die am SMNK angesiedelte „Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden“ aufgebaut und geleitet und stand für Fragen aller Art rund um die Gefährdung und den Schutz von Fledermäusen zur Verfügung. In diesem Zusammenhang hat Frau BRAUN auch



Abbildung 6. MONIKA BRAUN, ehemalige Leiterin der Abteilung Kommunikation, engagiert sich seit über 37 Jahren auch für den Fledermausschutz. Sie hat die Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden aufgebaut und geleitet, war Gründungsmitglied der AG Fledermausschutz Baden-Württemberg e. V. und auch an der Erstellung der Roten Liste der Internationalen Union zur Bewahrung der Natur beteiligt. In Anerkennung ihrer Arbeit wurde sie nun mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande ausgezeichnet, das ihr am 7.12.2019 von Ministerpräsident KRETSCHMANN überreicht wurde. – Foto: Staatsministerium.

eine umfangreiche wissenschaftliche Fledermaus-Sammlung am SMNK aufgebaut, die bereits als Grundlage für zahlreiche Publikationen gedient hat, z. B. zu morphologischen Fragestellungen. Seit ihrem Ausscheiden aus der Berufstätigkeit zum 31.5.2018 wird die Sammlung von ihr ehrenamtlich betreut. Für ihr langjähriges ehrenamtliches Engagement wurde Frau BRAUN am 7.12.2019 von Ministerpräsident KRETSCHMANN mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande ausgezeichnet. Herzlichen Glückwunsch für diese verdiente Anerkennung!

1.2 Abteilung Kommunikation

Im Rahmen der vom MWK geförderten Programme „Digitale Wege ins Museum I und II“ wurden zwei Projekte geplant und in weiten Teilen realisiert, mit denen zukünftig mithilfe digitaler Technologien die analoge Vermittlungsarbeit unterstützt werden soll.

Die App „Naturkundemuseum Karlsruhe“ ist eine digitale Anwendung, die Besucherinnen und Besuchern des SMNK vor, während und nach dem Museumsbesuch spannende Hintergrundinformationen zu Ausstellungsobjekten, mit den Themenbereichen des Museums assoziierte Spiele und Augmented-Reality-Erlebnisse in den Ausstellungen bietet. Besonders junge Zielgruppen sollen so in ihrer digitalen Lebenswirklichkeit abgeholt werden. Im zweiten Projekt der Förderlinie „Digitale Wege ins Museum“ stehen die Sammlungen des SMNK im Zentrum, die über eine Online-Plattform einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen. Präsentiert werden ausgewählte Objekte, die auch mit unerwarteten Bezügen zum Alltag Interesse und Begeisterung der Nutzerinnen und Nutzer wecken sollen.

Um den Besucherinnen und Besuchern auch analog Sammlungsobjekte aus Depots und Ma-

gazines zugänglich zu machen, wurde zu Beginn des Jahres eine neue Vitrine mit dem Titel „Ans Licht gebracht“ installiert. Darin werden im vier-jährlichen Turnus ausgewählte Objekte aus den Sammlungen des SMNK präsentiert, die sonst verborgen sind und nur gelegentlich zu Forschungs-, Lehr- oder Ausstellungszwecken entliehen werden. Anhand von Kurztexten und Fotos erfahren die Besucherinnen und Besucher, woher die Objekte stammen, was sie kennzeichnet und welche Bedeutung sie für unsere Sammlungen haben. Ein QR-Code an der Vitrine führt auf die Website des SMNK mit weitergehenden Informationen zum ausgestellten Objekt.

Ausgestellt wurden im Jahr 2019 eine große Gipsstufe aus Mexiko (Januar bis März), das über 200 Jahre alte Werk „*Flora Badensis Alsatica*“ (April bis Juni) von CARL CHRISTIAN GMELIN, ab 1785 der erste Leiter des Naturkundemuseums Karlsruhe, Präparate zweier Königin-Alexandra-Vogelflügler (*Ornithoptera alexandrae*), mit bis zu 28 cm Spannweite der größte Tagfalter der Welt (Juli bis September) und schließlich das sogenannte „Efringer Einhorn“, das in Wirklichkeit ein 1750 gefundenes Fragment des Stoßzahnes eines Wollhaarmammuts (*Mammuthus primigenius*) ist (Oktober bis Dezember).

Seit Januar 2019 gibt es neben den naturwissenschaftlichen Experimenten für 5- bis 7-Jährige („Forscherdiplom I“) auch für Mädchen und Jungen im Alter zwischen 9 und 11 Jahren die Möglichkeit, naturkundliche Phänomene zu untersuchen. In sechs verschiedenen „Forscherkursen“ werden u. a. Fossilien, Tierschädel und Minerale, aber auch die lebenden Tiere in den Dauerausstellungen untersucht. Die jungen Forscherinnen und Forscher lernen dabei erste Forschungsmethoden wie genaues Messen und Wiegen kennen. In einem eigens für den Kurs konzipierten Forschertagebuch halten sie ihre Beobachtungen fest. Nach Abschluss von mindestens vier Kursen erhalten sie das „Forscherdiplom II“.

Die am 20.6.2018 eröffnete Große Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ wurde verlängert bis zum 28.4.2019 präsentiert. Die Ausstellung ermöglichte Einblicke in das nicht immer eisige Eiszeitalter am Oberrhein. Im ersten Saal wurde erläutert, wie Warm- und Kaltzeiten entstehen, und es wurden eiszeitliche Funde aus der Region gezeigt. Im zweiten, großen Saal wurde



Abbildung 7. Ein besonderer Schatz ist auch das über 200 Jahre alte Werk „*Flora Badensis Alsatica*“. Darin beschreibt CARL CHRISTIAN GMELIN, der erste Leiter des Naturalienkabinetts, mustergültig die oberrheinische Pflanzenwelt im Elsass und in Baden. Im Hintergrund das Porträt Gmelins.

die Tier- und Pflanzenwelt vorgestellt – mit eindrucksvollen Originalfunden, Präparaten und eigens angefertigten Großmodellen, z. B. von Wollhaarnashorn (*Coelodonta antiquitatis*) und Wasserbüffel (*Bubalus murrensis*).

Bis zum 27.1.2019 zeigten wir ergänzend zur Großen Landesausstellung die Wanderausstellung „Eiszeitkunst“, die unter Federführung des Alb-Donau-Kreises, des Landkreises Heidenheim und der Stadt Ulm entstanden war. Da-

rin wurden hochwertige Repliken der ältesten bislang entdeckten figürlichen Kunstwerke und Musikinstrumente präsentiert, die in Höhlen der Schwäbischen Alb gefunden worden waren. In einer kleinen Zusatzpräsentation hatte Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ außerdem Eiszeitkunst aus weiteren Teilen der Welt vorgestellt.

In der Sonderausstellung „Kristallmagie – faszinierende Strukturen in dunklen Turmalinen“ standen vom 21.2. bis zum 14.7.2019 schwarze Turmalinkristalle im Fokus. Neben den häufig sehr farbenfrohen Turmalinen offenbart auch die schwarze und undurchsichtige Varietät „Schörl“ brillante Farben und bemerkenswerte Feinstrukturen, wenn man sie in Scheiben schneidet und anschließend immer dünner schleift. Die Wanderausstellung des Chemikers und Mineralienfotografen Dr. PAUL RUSTEMEYER zeigte großformatige

Fotos beeindruckender Innenwelten von Turmalinkristallen. Sie wurden zusammen mit einer Vielzahl von Kristallen und millimeterdünnen, hinterleuchteten Kristallscheiben präsentiert. Turmaline aus dem Schwarzwald sowie prächtige Farbturmaline aus der Sammlung KLAUS KÜSTERS ergänzten die Schau. Im Rahmen des Begleitprogramms konnten Besucherinnen und Besucher in Workshops Turmalinscheiben schleifen und an verschiedenen Stationen Formen und Farben ausgesuchter Minerale bestimmen.

Die Naturfotoausstellung „Glanzlichter“ feierte 2019 ihren 20. Geburtstag. Aus diesem Anlass wurde vom 1.8. bis zum 6.10.2019 eine Auswahl der Siegerbilder aus 20 Jahren gezeigt. Der internationale Naturfoto-Wettbewerb „Glanzlichter der Naturfotografie“ wurde 1999 vom „projekt natur & fotografie“ ins Leben gerufen.



Abbildung 8. Gruppenbild mit frisch „diplomierten“ Forscherkindern. Mit dabei die Kursleiterinnen MARION BAUM und DANIELA KLÜGER, Museumsdirektor PROF. DR. NORBERT LENZ sowie GISELA VON RENTELN, Geschäftsführerin der Jugendstiftung der Sparkasse Karlsruhe, die dieses Angebot finanziell unterstützt. – Foto: E. HARMS.



Abbildung 9. Blick in die Sonderausstellung mit der umfangreichen Turmalinsammlung von Dr. PAUL RUSTEMEYER, der diese Ausstellung konzipiert und bereits in diversen Museen präsentiert hat.

Er war einer der ersten von Deutschland aus veranstalteten internationalen Fotowettbewerbe und hat sich in den vergangenen 20 Jahren zur größten Foto-Wanderausstellung Deutschlands entwickelt.

Die am 17.7.2019 eröffnete Sonderausstellung „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ ermöglichte Einblicke in die an Veränderungen reiche Klimageschichte der Erde und den damit einhergehenden Wandel der biologischen Vielfalt innerhalb der letzten 650 Millionen Jahre. Im handlungsorientierten Bereich konnten Besucherinnen und Besucher mithilfe von Präparaten, Forscherbüchern und Hands-on-Stationen die unterschiedlichen Sphären der Erde kennenlernen und erfahren, wie Bio- und Geowissenschaftler das Klima und die Artenvielfalt untersuchen und welche Auswirkungen unser Tun darauf hat. Ein vielfältiges Programm aus Führungen, Schulprojekten, Kinderkursen, Abendveranstaltungen, Vorträgen, Wochenendprogrammen sowie eine Herbstferienaktion ergänzten diese vom Senckenberg Naturmuseum Frankfurt/Main konzipierte Wanderausstellung.

Zur alljährlichen Karlsruher Museumsnacht (KAMUNA) lud am 3.8.2019 auch das SMNK wieder ein. Unter dem Motto „Abenteuer Museum“

gab es ein gewohnt vielfältiges Programm mit einer Vielzahl von Führungen. Unsere Mitarbeiter berichteten vom abenteuerlichen Liebesleben der Laubenvögel in Australien, von Spinnen im Schwarzwald, vom Schmetterlingsfangen in den Rheinauen und von der spannenden Suche nach Rüsselkäfern in Neuguinea. Beim Experimentieren mit allen Sinnen konnten Erwachsene und Kinder selbst aktiv werden und mit einer Rallye auf Expedition durch das Museum gehen. Während unsere Botaniker über die Waffen mancher Pflanzen berichteten, machten unsere Insektenkundler unter UV-Licht sichtbar, wie Insekten sich orientieren. Die KAMUNA-Klassiker, das Kackerlakenrennen und der Insektenlichtfang, waren natürlich auch wieder dabei.

In dem Sommerferienprogramm „Wasser für alle – die Natur macht es uns vor“ am 5. und 6.9.2019 ging UTE WIEGEL mit Kindern ab 9 Jahren auf die Suche nach Vorbildern bei Tieren und Pflanzen, die als Inspiration für Techniken zur Gewinnung sauberen Wassers dienen können. In diesem Workshop lernten die Kinder nicht nur den Nebeltrinker und seine höchst verblüffende Wassersammeltechnik kennen, sie konnten auch die Wassersammeltechniken anderer Lebewesen erforschen. Das Programm wurde in Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hoch-

schule Karlsruhe entwickelt und von der Baden-Württemberg-Stiftung und der Heidehof-Stiftung gefördert.

In der Sonderausstellung „Pilzreichtum am Wilden See im Nationalpark Schwarzwald“ wurden vom 13.9. bis zum 27.10.2019 die Ergebnisse eines Forschungsprojekts des SMNK und des Nationalparks Schwarzwald vorgestellt. Mehr als 600 teils sehr seltene Pilzarten wurden dabei gefunden. Im Zentrum der Schau stand ein Diorama, das die Pilzflora und die Pflanzen der besonders artenreichen Karwand des Sees zeigte. Begleitet wurde die Sonderausstellung von speziellen Sonntagsführungen.

Am 5. und 6.10.2019 veranstaltete das SMNK in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e. V.“ (PiNK) die 16. Karlsruher Frischpilzausstellung. Neben knapp 300 Pilzarten wurden in einem großen Diorama Eichen und die mit ihnen vergesellschafteten Pilze präsentiert. Außerdem gab es zum Thema Schleimpilze eine „Ausstellung in der Ausstellung“ des bekannten Naturfilmers und Naturfotografen KARLHEINZ BAUMANN. Die Besucherinnen und Besucher konnten sich über die

neueste Pilzliteratur informieren, Pilze von den Experten der Arbeitsgruppe bestimmen lassen oder sie unter dem Mikroskop studieren.

Nach den „Farben der Erde“ (12.11.2015 bis 13.3.2016) präsentierten wir ab dem 7.11.2019 mit der Sonderausstellung „Wasser – wie es unsere Erde formt“ ein weiteres Mal eindrucksvolle Bilder des international renommierten Geologen und Luftbildfotografen BERNHARD EDMAIER. Zu sehen waren großformatige Fotografien, aufgenommen in den verschiedensten Regionen der Erde. Ausführliche Bildtexte der Wissenschaftsautorin Dr. ANGELIKA JUNG-HÜTTL mit geografischen und geologischen Informationen erläuterten die Bilder. Ergänzt wurde die Ausstellung durch interaktive Stationen und Exponate des Museums Mensch und Natur in München.

Am 9.11.2019 veranstaltete das SMNK zum 18. Mal den „Tag der offenen Tür“. Die an diesem Tag exklusiv angebotenen Führungen mit Blick in die Sammlungen und in das Vivarium stießen wie jedes Jahr bei den Besucherinnen und Besuchern auf enormes Interesse. In verschiedenen Arbeitsbereichen und Labors sowie bei speziellen Vorführungen berichteten Wissenschaft-



Abbildung 10. Ein echter Sommernachtstraum: Der Platz vor dem Naturkundemuseum ist wie jedes Jahr einer der beliebtesten Treffpunkte in der Museumsnacht.

Abbildung 11. Mitarbeitende der Abteilung Kommunikation auf Fortbildung im Deutschen Museum in München. Dr. ANDREAS GUNDELWEIN, der dortige Leiter des Bereichs Ausstellungen und Sammlungen, erläutert die aktuellen Ausstellungen vor dem Hintergrund der umfangreichen Umbaumaßnahmen.



ler und Präparatoren des Naturkundemuseums über ihre Arbeit. In zahlreichen Führungen für Erwachsene und Kinder wurden die Dauerausstellung und die aktuelle Sonderausstellung „Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft“ vorgestellt. Die Abteilung Kommunikation lud alle Vorschulkinder in die Forscherwerkstatt ein und stellte darüber hinaus Schulprojekte sowie den neuen Forscherkurs für Mädchen und Jungen im Alter zwischen 9 und 11 Jahren vor. Der Förderverein „Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.“ sorgte einmal mehr für das leibliche Wohl.

Am 7.12.2019 wurde der Workshop „Das Gold der Meere – Bernsteine schleifen“ angeboten. Hier konnten alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Alter von 9 bis 99 Jahren erleben, wie aus einem unscheinbaren rohen Bernstein in Handarbeit ein echtes Schmuckstück wird. Unter Anleitung wurde das „Gold der Meere“ geschliffen und poliert, bis es glänzte und leuchtete. Nebenbei erfuhr man interessante Details zum Thema Bernstein, betrachtete darin eingeschlossene Insekten und lernte, wie man mithilfe von einfachen Experimenten echte Bernsteine erkennt.

1.3 Abteilung Geowissenschaften

In der Abteilung Geowissenschaften war der Beginn des Jahres noch von der Großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ geprägt. Wegen des großen Interesses wurde die Laufzeit der Ausstellung

um drei Monate bis zum 28.4.2019 verlängert. Danach musste sie rasch abgebaut werden, um für die nächste große Sonderausstellung Platz zu schaffen. Vor allem die großen, lebensgroßen Modelle von Nashörnern, Wasserbüffel und Flusspferd wurden von den Mitarbeitern der geowissenschaftlichen Präparation gut verpackt und ausgelagert. Sie sind für eine bereits in Planung befindliche Dauerausstellung zum Thema Pleistozän vorgesehen.

Im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie erfreute sich erneut die Mineralogische Sammlung internationaler Aufmerksamkeit. Zwei Kolleginnen aus Sankt Petersburg und Moskau suchten Stücke aus der Sammlung von Katharina der Großen, die nach deren Tod von ihren Erben in alle Welt verschenkt und verkauft worden waren. Da unser Haus über mehrere Schenkungen aus dem Russland dieser Zeit verfügt, stand auch Karlsruhe auf dem Reiseplan. Leider sind große Teile der „Russischen Sammlung“ in den Kriegs- und Nachkriegswirren verloren gegangen. Dennoch gelang es, einige der Prachstücke aufzufinden, so zum Beispiel die große Malachit-Azurit-Scheibe sowie wertvolle Berylle und Topase, die sich zurzeit in unserer Dauerausstellung befinden. Diese Stücke wurden fachgerecht fotografiert und sollen in einer russischen Mineralienzeitschrift publiziert werden.

Da kontinentale Karbonatablagerungen wie Calcrets/Calcsols, Seekreiden, Travertine und

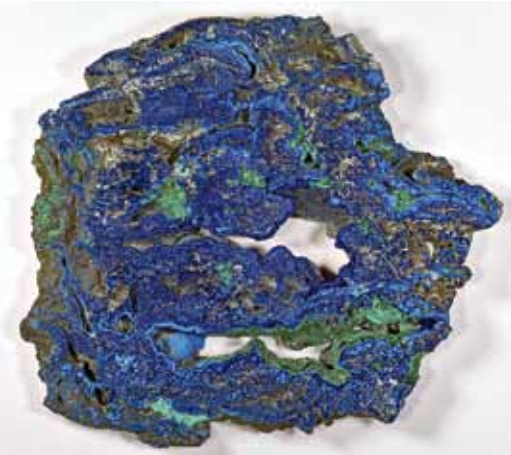


Abbildung 12. Begehrtes Mineral: Azurit-Malachit-Scheibe aus der Sammlung von Katharina der Großen.



Abbildung 13. Dr. UTE GEBHARDT als Leiterin des Internationalen Karbonat-Mikrofazieskurses (Flügel-Kurs/International Course on Carbonate Microfacies) in Erlangen. – Foto: BARBARA SEUSS.

Speleotheme seit vielen Jahren ein Forschungsschwerpunkt der Referatsleiterin Dr. UTE GEBHARDT sind, wurde sie aufgefordert, den Part „Nichtmarine Karbonate“ im renommierten *International Course on Carbonate Microfacies* („Flügel-Kurs“), der seit 1974 an der Universität Erlangen durchgeführt wird, zu übernehmen. Insgesamt 56 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, unter anderem aus Brasilien, Chile, USA, Oman, Saudi-Arabien, Japan und Skandinavien lernten, kontinentale Karbonate zu erkennen und für Stratigraphie und Faziesanalyse zu nutzen. Darüber hinaus führt Dr. GEBHARDT seit 2012 jährlich die Vorlesungsreihe „Einführung in die Erdgeschichte“ durch, die ein fester Bestandteil der Ausbildung von angewandten Geologen am KIT ist.

Die Arbeiten an den beiden Forschungsschwerpunkten „Miozän am Höwenegg“ und „Hochauflösende Stratigraphie im Permokarbon“ konnten erfolgreich fortgesetzt werden. Am Höwenegg wurde ein weiterer Bohrkern in Zusammenarbeit mit dem KIT als Bachelor-Arbeit sedimentologisch und stratigraphisch bearbeitet. Auch hier stellte sich heraus, dass die Bohrung den Älteren Tuff leider nicht aufschließt, sondern stratigraphisch etwas älter ist. Aufgeschlossen wurde über Jura-Kalkstein der Albstein, der ein Küstenäquivalent der Oberen Meeresmolasse ist, und der tiefere Teil der Oberen Süßwassermolasse. Die Höwenegg-Schichten, in denen in den vergangenen Jahren reiche Fossilfunde gelangen, sind etwas jünger und folgen über dem Älteren Tuff, dessen Nachweis hoffentlich in den noch zu bearbeitenden Bohrkernen gelingen wird.

Im Projekt „Hochauflösende Stratigraphie im Permokarbon“ wurde die Bohrung Jessen 2/61 mit ca. 450 m Vollkernstrecke im Permokarbon komplett bearbeitet und stratigraphisch neu bewertet. Das bisher nur unzureichend als „Oberkarbon“ eingestufte Profil konnte sauber und mit mehreren stratigraphischen Methoden gut belegt in Rothenburg- und Siebigerode-Formation, innerhalb derer die Wettin-Subformation abtrennbar ist, untergliedert werden. Darüber folgt eine geringmächtige Halle-Formation mit vulkanoklastischen Sedimenten sowie die Eisleben-Formation, die zum Norddeutschen Becken bzw. *Southern Permian Basin* überleitet. Damit kann diese Bohrung als Proxy entscheidend zur Einstufung der weiter nördlich stehenden und bisher stratigraphisch nicht befriedigend bearbeiteten Bohrungen dienen. Zu diesen Ergebnissen trug

auch die Teilnahme am 19. *International Congress on Carboniferous and Permian* (ICCP) in Köln bei.

In dem von Abteilungsleiter Prof. Dr. EBERHARD „Dino“ FREY geleiteten Referat Paläontologie und Evolutionsforschung fand die erste, nach Bolivien führende Forschungsreise des Jahres 2019 im Februar statt. Teilnehmer waren Prof. FREY, Prof. Dr. WOLFGANG STINNESBECK, (Universität Heidelberg), SARAH STINNESBECK und die Archäologin Dr. OLGA GABELMANN (Universität Bonn). Hauptziel der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Reise war die Untersuchung menschlicher Überreste aus vorkolumbianischer Zeit in den Museen der Städte Cochabamba, Tarija und La Paz. Dabei wurden auch die Begleitfauna und zahlreiche Artefakte begutachtet. Alle fünf menschlichen Skelette und Skelettreste stammen von unterschiedlichen Menschentypen, darunter ein Hüne von 1,9 m Höhe und ein 1,6 m großer Mensch mit auffälligen Überaugenwülsten und flacher Stirn. Die Erlaubnis zur Probenahme wurde erteilt und es wurde sogar gestattet, das Schläfenbein des „Sumpfmenschen von Cochabamba“ für weitere Untersuchungen nach Karlsruhe auszuleihen.

Eine Forschungsreise im März 2019 führte E. FREY sowie W. & S. STINNESBECK in das Paläonto-

logische Museum der mexikanischen Großstadt Guadalajara, wo sie Knochen von Bodenfaultieren dokumentierten und für die Altersbestimmung beproben. Die Zeit wurde auch genutzt, um am Rande des Faultierprojekts Figurinen, Gefäße und andere Artefakte aus der präkolumbianischen Zeit zu studieren. Von besonderem Interesse waren dabei Gefäße und Figuren, die aus Knochen eiszeitlicher Großtiere angefertigt worden waren, und ausgezeichnet erhaltene Speerschleudern mit Elfenbeinhaken, die nur von fossilen Elefanten stammen können. Anschließend wurden paläontologische Funde in der Sammlung des Museo Bernabé de las Casas in Mina (Nuevo León) studiert, wo in den 1970er-Jahren mehrere Mammutskelette und Reste anderer Großtiere gefunden worden waren. Zahlreiche Knochen aus den damaligen Grabungen sind im Museum ausgestellt, darunter der mächtige Schädel eines Präriemammuts (*Mammuthus columbi*). Die Stücke in der Ausstellung, deren wissenschaftliche Bearbeitung noch aussteht, wurden fotografisch dokumentiert.

Der letzte Abschnitt der Forschungsreise führte nach Playa del Carmen (Quintana Roo), wo der Leiter des mexikanischen Nationalinstituts für Anthropologie und Geschichte (Instituto Nacional de Antropología e Historia INAH) mit seinem Team neues Faultiermaterial und Knochen an-



Abbildung 14. Das Labor des Museo de Paleontología in der mexikanischen Großstadt Guadalajara verfügt über eine umfangreiche regionale Sammlung von Knochen aus dem letzten Eiszeitalter. Die Menschenschädel sind allerdings Abgüsse. – Foto: E. FREY.

derer Tiere aus dem letzten Eiszeitalter zutage gefördert hatte. Die Untersuchung des Materials zeigte, dass die beiden geborgenen Faultierschädel jeweils zu bislang unbekannten Arten gehören. Einer der beiden Schädel zeigt zudem pathologische Veränderungen. Das gesamte neue Faultiermaterial wurde dokumentiert, mit dem 3D-Scanner aufgenommen und beprobt.

Die Forschungsreise im Herbst 2019 musste wegen eines komplizierten Bruches, den sich W. STINNESBECK zugezogen hatte, umgeplant werden. E. FREY musste die studentische Exkursion übernehmen, die W. STINNESBECK parallel zu den Forschungsarbeiten durchführen wollte. Er erhielt dafür einen Lehrauftrag von der Universität Heidelberg. Das exkursionsbedingte Helferpotenzial wurde dazu genutzt, das Teilskelett eines juvenilen Hadrosauriers zu bergen, der seit 2014 geschützt durch Gipsmäntel und Sand in der Halbwüste lag. Die Bergung gelang innerhalb eines einzigen Tages. Die Exkursion endete in Playa del Carmen, wo S. STINNESBECK die Untersuchung der neuen Bodenfaultiere fortgesetzt hatte.

Vor der Exkursion hatten E. FREY und S. STINNESBECK als geladene Gäste an einem zweitägigen Symposium über Pleistozän-Fundstellen in der Nähe von La Paz bei San Luis Potosí teilgenommen. Diese Tagung war auf Initiative eines Minenmitarbeiters, CARLOS BRINN, zustande gekommen, der im Januar 2019 das SMNK besucht und Kontakt mit E. FREY geknüpft hatte. Nach der Tagung nahm E. FREY zusammen mit

C. BRINN die paläontologische Sammlung des regionalen Museums auf. Diese Sammlung enthält pleistozäne Knochen und Jura-Ammoniten aus international völlig unbekanntem Fundstellen. Eine private Artefakt-Sammlung mit mehr als 17.000 Stücken wurde besichtigt, in der Klagen liegen, die so bisher nur aus Frankreich bekannt waren. Die wichtigsten Stücke wurden fotografiert. Es wurden vier beprobte Profile in Steinbrüchen in der Nähe von La Paz aufgenommen, deren geologischer Hintergrund derzeit unklar ist. Nach dem Erfolg der Voruntersuchungen wurde beschlossen, bei der DFG einen Anbahnungsantrag zu stellen.

Zum Thema Lehre ist zu ergänzen, dass Prof. FREY nach langer Pause in Lyon wieder eine Vorlesung im Rahmen eines internationalen Paläontologie-Kurses an der École normale supérieure de Lyon (ENS Lyon) über Pterosaurier, deren Bau und technische Umsetzungsmöglichkeiten abgehalten hat.

Nach Einstellung der Volontäre DENNIS GRABOW und SONJA SCHEIBEN konnte im November 2019 endlich mit der systematischen Aufnahme der umfangreichen Steinartefakte-Sammlung von Prof. Dr. HANS-WALTER POENICKE aus Pfnztal-Söllingen begonnen werden. Diese einzigartige Sammlung hatte Museumsdirektor Prof. Dr. NORBERT LENZ im März 2017 für das SMNK gewinnen können. Herzstück der Sammlung sind mehrere tausend jungpaläolithische Oberflächenfunde aus Königsbach-Stein (Enzkreis): Steinwerkzeuge des frühen anatomisch modernen Men-



Abbildung 15. Schädel und andere Reste von Prärie-Mammuts (*Mammuthus columbi*) im „Museo Bernabé de las Casas“ in Mina (Nuevo León). Der Besuch diente der Aufnahme von Elementen der Megafauna der Region. Das Museum ist ein Produkt deutsch-mexikanischer Zusammenarbeit. – Foto: E. FREY.

schen. Es sind bereits mehrere Publikationen über diese bedeutende Sammlung erschienen, deren digitale Erfassung die Zugänglichkeit der Sammlung für weitere Forschungsvorhaben erleichtern wird. Eine repräsentative Auswahl der Steinwerkzeuge soll in Zukunft im SMNK im Rahmen einer Dauerausstellung zur Menschheitsgeschichte präsentiert werden.

Kurz vor Jahresende gelang dem SMNK noch ein ganz besonderer Wurf: Ende Oktober 2019 wurde dem Abteilungsleiter Geowissenschaften, Prof. FREY, und Museumsdirektor LENZ der fast vollständige Flügel eines Urvogels der Gattung *Archaeopteryx* angeboten. Das seltene Stück war am 1.6.2019 in einem Steinbruch bei Mühlheim (Landkreis Eichstätt) gefunden worden. Mithilfe von Zentralfondsmitteln und der von Direktor LENZ organisierten finanziellen Unterstützung durch den Förderverein „Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.“ konnte das Stück erworben werden. Es ist erst der 14. *Archaeopteryx*-Fund und er wird als das „Karlsruher Exemplar“ in die Geschichte eingehen. Nun ist das SMNK das sechste öffentliche Museum weltweit, das Originalknochen von *Archaeopteryx* besitzt.

1.4 Abteilung Biowissenschaften

Vor dem Hintergrund der stark gewachsenen Präsenz, der Biodiversitätskrise und insbesondere des Insektensterbens in den Medien erfahren auch die langjährigen floristischen, mykologischen, faunistischen und ökologischen Untersuchungen der Abteilung Biowissenschaften des SMNK mehr Aufmerksamkeit und Anerkennung. Während Naturschutzverbände und die Fachwelt bereits seit Jahrzehnten den zunehmenden Artenschwund thematisierten, auf die immer länger werdenden Roten Listen der gefährdeten Arten und den prekären Zustand von Natur und Landschaft hinwiesen, wurde diese Entwicklung von großen Teilen der Politik erst in den letzten Jahren anerkannt. Die angelaufenen Bestrebungen, die negative Entwicklung mit soliden Daten zu belegen und vor allem Ursachen und Verursacher besser zu kennen, um gegensteuern zu können, lassen hoffen, dass die Wertschätzung für die Forschungsarbeiten des Naturkundemuseums Karlsruhe weiter zunimmt. Die Anlage und der Unterhalt von Belegsammlungen sowie das Datenmanagement sind mit einem hohen Aufwand verbunden, der die entsprechende

personelle und materielle Unterstützung benötigt und auch verdient.

Im Referat Botanik trat zum 1.2.2019 Dr. JOSEF SIMMEL die Stelle des Referatsleiters an. Er war zuvor an der Universität Regensburg am Lehrstuhl für Ökologie und Naturschutzbiologie (Prof. Dr. PETER POSCHLOD) tätig. Seit dem Weggang der früheren Referatsleiterin Dr. SIMONE LANG zum 30.6.2018 hatte der Leiter der Abteilung Biowissenschaften, Dr. HUBERT HÖFER, das Referat kommissarisch geleitet. Glücklicherweise wurden das Gefäßpflanzen-Herbar und die Kryptogamen-Herbarien in dieser Zeit von Dr. MATTHIAS AHRENS und den beiden technischen Mitarbeiterinnen SUSANNE DANNENMAIER und ANDREA MAYER engagiert betreut, unterstützt von der Volontärin RAMONA BUCHHEIT und ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. So konnte Dr. SIMMEL für die weiteren Planungen und Arbeiten zur Vorbereitung des Umzugs der botanischen Sammlungen auf bewährten Strukturen aufbauen.

Mit Wirkung zum 9.12.2019 wurden durch den Landesbetrieb Vermögen und Bau endlich die dringend benötigten Flächen angemietet, um Sammlungsbestände auslagern zu können, was aufgrund der anstehenden Renovierungsarbeiten erforderlich ist, aber auch für eine Verbesserung der klimatischen und kuratorischen Konditionen gebraucht wird. Das neue Außendepot wird in einem Lagergebäude im Rheinhafengebiet eingerichtet, in dem ca. 550 m² an Depot- und Arbeitsräumen zur Verfügung stehen.

Zusammen mit Frau MAYER hat Herr SIMMEL das Analytiklabor des SMNK neu aufgestellt. Für die Erhebung ökologischer Daten an Pflanzenmaterial und Erdproben wurden u. a. Messsonden für pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit sowie eine umfangreiche Bodenprobenausrüstung beschafft. Diese Ausstattung ermöglicht die Untersuchung vieler biotischer und abiotischer Faktoren, die bei den von Herrn SIMMEL adressierten Forschungsfragen benötigt werden, z. B. hinsichtlich von Sukzessionsprozessen, ökologischen Zeigerwerten und dem Einfluss der menschlichen Landnutzung.

So wurde 2019 die frühe Gefäßpflanzen-Sukzession auf aufgelassenen Tagebauflächen in Rheinland-Pfalz zusammen mit CLARA DAFERNER, einer M.Sc.-Studentin, untersucht. Weiterhin ist Herr SIMMEL am Forschungsprojekt der



Abbildung 16. Dr. MARKUS SCHOLLER und MAX WIENERS bei letzten Arbeiten am Diorama für die Ausstellung „Pilzreichtum am Wilden See“ im Regierungspräsidium Karlsruhe. – FOTO: ANTHONY HASSLBERGER.

Offenhaltungsversuche des Landes Baden-Württemberg – mit über 45 Jahren Laufzeit ein Paradeprojekt der ökologischen und Sukzessionsforschung – beteiligt und hat 2019 auf den 14 Versuchsflächen den Zustand der Vegetation erfasst.

Zur weiteren wissenschaftlichen Erschließung des Gefäßpflanzenherbars hat auch die Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. (BAS) wieder viel beigetragen. Im Rahmen von Arbeitstreffen wurden Herbarbelege nachbestimmt und die Funddatenkartei des früheren SMNK-Mitarbeiters Prof. Dr. GEORG PHILIPPI ausgewertet. Ebenso haben sich die Montags- und die Kartierexkursionen der BAS als gute Kooperationsmöglichkeit etabliert.

Im Bereich Mykologie des Referats Botanik wurden, wie in den vergangenen Jahren,

pflanzenparasitische Rostpilze im Rahmen des Verbundprojekts *German Barcode of Life* (GBOL-II-Gehölzrostpilze) molekularanalytisch und morphologisch untersucht und zahlreiche wissenschaftlich bedeutende Belege zu den Gattungen *Coleosporium*, *Milesina*, *Melampsoora* und *Pucciniastrum* s.l. im Pilzherbarium des SMNK deponiert. Das Teilprojekt, das von Dr. MARKUS SCHOLLER und seinem Kollegen Dr. BEN BUBNER (Thünen-Institut, Waldsiedersdorf) geleitet wurde und an dem auch die Volontärin RAMONA BUCHHEIT beteiligt war, endete 2019. MARKUS SCHOLLER arbeitete weiter über Evolutionsmechanismen in der Rostpilzgattung *Tranzschelia* und an einer Studie über Pilze an der Fichte *Picea glauca* in Kanada.

Zusammen mit Kollegen vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und R. BUCHHEIT wurde außerdem eine Methode zur Schnellbestimmung von Getreide-Rostpilzen entwickelt. Die Feldarbeiten im Biodiversitätsprojekt „Pilzflora Wilder See“ wurden nach einem Jahr Verlängerung im Oktober 2019 abgeschlossen. Die Belege sind digitalisiert und im Pilzherbarium des SMNK deponiert. Am 12.9.2019 wurde die Ausstellung „Pilzreichtum am Wilden See im Nationalpark Schwarzwald“ im Regierungspräsidium am Rondellplatz mit einem Vortragsabend eröffnet. Vortragende bei der von Dr. CONSTANZE HAMPP, Leiterin der Abteilung Kommunikation des SMNK, moderierten Veranstaltung waren: Dr. FLAVIUS POPA (Nationalpark Schwarzwald), M. SCHOLLER und M. WIENERS. An der Umsetzung der von M. SCHOLLER konzipierten Ausstellung waren die meisten Mitglieder der mykologischen Arbeitsgruppe (R. BUCHHEIT, B. FISCHER, A. HASSLBERGER, S. KAUDERER, A. SCHNAKENBERG, M. WIENERS) sowie Kolleginnen und Kollegen aus anderen Referaten und dem Regierungspräsidium beteiligt. Sie war bis zum 25.10.2019 gut besucht. M. WIENERS und M. SCHOLLER boten mehrere Führungen durch die Ausstellung an.

Nachdem die Frischpilzausstellung 2018 wegen Trockenheit und aufgrund des daraus resultierenden Pilzmangels ausgefallen war, konnte sie 2019 wieder mit gutem Besuch stattfinden. Gleichfalls gut besucht war die öffentliche Pilzberatung, bei der an einem Tag im Oktober 85 Besucherinnen und Besucher gezählt werden konnten. Weitere öffentliche Veranstaltungen, die ebenso wie die Frischpilzausstellung zusammen mit der Arbeitsgruppe „Pilze im Naturwis-

senschaftlichen Verein Karlsruhe e. V.“ (PiNK) organisiert wurden, waren das Pilzsachverständigentreffen, bei dem R. BUCHHEIT, K. DÜRRER, S. KAUDERER, D. OBERLE, M. SCHOLLER und M. WIENERS Vorträge hielten, und ein zweitägiger, von D. OBERLE geleiteter Mikroskopierkurs.

In dem von Abteilungsleiter Dr. HUBERT HÖFER geleiteten Referat Zoologie wurde die Mobilisierung von Spinnendaten im Rahmen des 2019 beendeten DFG-Projekts ARAMOB durch Dr. HÖFER und die Mitarbeiter Dr. STEFFEN BAYER, Dr. FLORIAN RAUB und Dr. THOMAS STIERHOF weiter vorangetrieben. Über 80.000 Studiendatensätze der Projektpartner SMNK, SMNS sowie der AG Ökologie und Ökotoxikologie der Lebensgemeinschaften der RWTH Aachen werden über ein neues Portal www.aramob.de für die Forschung verfügbar gemacht. Für Betrieb und Ausbau des Angebots wurde eine Kooperationsvereinbarung zwischen der Arachnologischen Gesellschaft und dem SMNK geschlossen. Diese Datenmobilisierung und das qualitätsgeprüfte Angebot der Arachnologischen Gesellschaft sind vor dem Hintergrund der Bestrebungen um eine Nationale Forschungsdaten-Infrastruktur (NFDI) in Deutschland auf großes Interesse gestoßen, und so hat Dr. HÖFER als Kurator und Vorstandsmitglied der Arachnologischen Gesellschaft ein *Use Case* formuliert, das vom NFDI4BioDiversity-Konsortium in ein Antragspaket bei der DFG integriert wurde.

Kompetenzen in den Bereichen Sammlungs- und Datenmanagement (von Spinnentieren) sind auch vor dem Hintergrund der Bestrebungen um ein bundesweites Insektenmonitoring des Bundesamts für Naturschutz gefragt. Einigkeit besteht in der Dringlichkeit, durch die Erschließung bereits vorhandener Daten (retrospektiv) und durch gezielte und koordinierte Datenerhebung in der Zukunft die Datengrundlage für die Beurteilung der Entwicklung der Biodiversität in Deutschland zu verbessern. In diese Bestrebungen passt auch die Integration der Spinnenbelege und Daten der einzigartigen Langzeituntersuchung (33 Jahre!) einer Weinbergsböschung am Kaiserstuhl in die Sammlung des SMNK bzw. die Studiendatenbank, die von Dr. STIERHOF durchgeführt bzw. angeleitet wurde. Diese Sammlung wurde dem SMNK von Dr. CLAUDIA GACK und Dr. ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI (Universität Freiburg) als Schenkung übergeben. In Absprache mit ihnen werden die Daten im Zuge der Auswertung schrittweise mobilisiert.

Auch 2019 konnten die Arachnologen wieder einige faunistische Besonderheiten unter den Spinnen beobachten und sammeln. So gehört *Dolomedes plantarius*, die große Jagdspinne, zu den Raritäten und Kostbarkeiten der einheimischen Fauna: Sie ist eine der drei in Deutschland streng geschützten Spinnenarten. Besonders aus Süddeutschland wurde sie bisher nur sel-

Abbildung 17. Die große Jagdspinne (*Dolomedes plantarius*) läuft und lauert nachts auf der Wasseroberfläche. Sie ist eine von nur drei mitteleuropäischen Arten der Familie der Jagdspinnen (Pisauridae) und eine von drei in Deutschland streng geschützten Spinnenarten. – Foto: H. HÖFER.



ten gemeldet, aus Baden-Württemberg von nur einem Ort in den 1990er-Jahren. Aus dem Raum Karlsruhe war sie bisher nicht bekannt, wurde aber vielleicht auch übersehen, und zwar nicht etwa weil sie klein oder unauffällig wäre, sondern weil sie im Feld nicht von ihrer Schwesterart *Dolomedes fimbriatus* (Spinne des Jahres 2020) zu unterscheiden ist. Nach einer ersten Beobachtung durch den ehrenamtlichen Mitarbeiter HARALD BRÜNNER 2018 konnten wir die Art mit Genehmigung des Regierungspräsidiums sammeln und damit den spektakulären Nachweis belegen und absichern. Inzwischen wurden zu unserer Überraschung mehrere Individuen der Art im Rahmen von Mageninhaltsanalysen von Ochsenfröschen gefunden, die im Rahmen eines Projekts von Dr. ALBRECHT MANEGOLD von LAURA KASTNER durchgeführt wurden. Dies ist ein weiterer Hinweis darauf, dass die Art vielleicht doch häufiger ist als bisher gedacht.

Dasselbe gilt wohl für die Wasserspinne (*Argyroseta aquatica*), die einzige Spinnenart weltweit, die ihren ganzen Lebenszyklus unter Wasser verbringt und nicht zuletzt deshalb auch das Wappentier der Arachnologischen Gesellschaft ist. Mit Unterstützung durch den Limnologen SIEGFRIED KEHL und den Nationalpark-Ranger LUDGER SCHEUERMANN konnten beim zweiten Anlauf mehrere Exemplare der Art im Huzenbacher See gesammelt werden. Erfreulicherweise stellte sich die Haltung und Beobachtung einfacher als erwartet heraus, sodass inzwischen mehr als 30 Minuten Videosequenzen zum Bau einer Wohnglocke unter Wasser erstellt und zu einem kommentierten Film geschnitten und zusammengestellt werden konnten, der am 9.11.2019, dem „Tag der Offenen Tür“ im SMNK, zusammen mit den lebenden Spinnen gezeigt wurde. Mittlerweile ist der Clip auch auf dem YouTube-Kanal des Museums zu sehen. Solche wertvollen Daten zur Verbreitung und Ökologie werden inzwischen regelmäßig aus der Sammlungsdatenbank DiversityWorkbench in den Atlas der Spinnentiere Europas ausgespielt.

Wirbeltierkurator Dr. MANEGOLD war neben den Arbeiten in der Wirbeltiersammlung (s. Abschnitt 6.2.2) vor allem mit der Koordination von Umzügen, Anmietung von Lagerflächen und der Suche nach Interimdepots befasst. Seit April 2019 nimmt er neben MARTIN HÖRTH (Leiter der Abteilung Zentrale Dienste) und MICHAEL ADAM (Leiter des Referats Technischer Dienst) auch regelmä-

ßig an den Baubesprechungen zur Dach- und Fassadensanierung teil. Seit September ist er darüber hinaus Mitglied des Lenkungskreises „Zentraldepots“, der auf Initiative der Ministerien (MWK und FM) bei der Betriebsleitung initiiert wurde und regelmäßig in Stuttgart zusammenkommt. Mit Blick auf die bis Ende 2020 abzuschließende Vermögensbewertung hat Herr MANEGOLD wieder eine entsprechende Schulung für die Nutzung der Datenbank imdas pro durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BSZ organisiert, im Laufe des Jahres immer wieder Hilfestellung bei der Erfassung geleistet und Daten zum Import in SAP vorbereitet.

Im Referat Entomologie koordinierte Referatsleiter Dr. MANFRED VERHAAGH das seit 2017 laufende Projekt „Stadt.Wiesen.Mensch“, an dem auch Dr. HÖFER und TOBIAS BAUER aus der Zoologie, DANIELA WARZECHA aus der Entomologie, ANDREAS KLEINSTEUBER aus der Botanik sowie die Abteilung Kommunikation beteiligt sind. In dem vom MWK geförderten Projekt geht es um Erfassung und Monitoring der Artenvielfalt in städtischen Grünflächen und die Vermittlung dieser Aspekte an die Bevölkerung. Im Zuge der Aufnahmen im Jahr 2017 wurden von D. WARZECHA insgesamt 171 Wildbienenarten auf 33 städtischen Wiesen nachgewiesen. Für 14 Flächen liegen auch Daten von Aufsammlungen aus dem Jahr 2002 und somit von zwei Jahren vor. Während im Jahr 2002 98 Wildbienenarten auf diesen Flächen nachgewiesen wurden, waren es im Jahr 2017 103 Arten. Es hat sich gezeigt, dass die Artenzusammensetzung nach 15 Jahren noch weitgehend identisch ist, bis auf das Fehlen oder Vorhandensein einzelner Arten. Insgesamt scheinen viele Arten in der aktuellen Aufnahme häufiger verbreitet als noch vor 15 Jahren. Zeigte sich in der Artenzusammensetzung ursprünglich ein starker Einfluss des Stadtteils der Aufnahme, so sind viele ehemals seltener gefundene Arten nun über die gesamte Stadt verteilt. Mit ca. 300 Arten auf 28 botanisch untersuchten Grünflächen (überwiegend Sandrasen und Glatthaferwiesen) wurden von A. KLEINSTEUBER immerhin 20-25 % der in Karlsruhe aktuell vorkommenden Gefäßpflanzenarten nachgewiesen. Dies ist erstaunlich, weil die Flächen nicht nach floristischen Gesichtspunkten ausgesucht worden waren und die Gesamtuntersuchungsfläche nur wenig über 10 Hektar betrug. Dieser Befund unterstreicht – wie bei den Wildbienen – die große Bedeutung der Grünanlagen für den innerstädtischen Artenschutz.

In einer laufenden Dissertation werden von T. BAUER zum ersten Mal auf den städtischen Grünflächen Rüsselkäfer und Spinnen gesammelt und deren Artenzusammensetzung analysiert. Nach Auswertung der einschlägigen Literatur zum Thema insektenfreundliche Mahd und eigenen Erfahrungen formulierten die Projektmitarbeiter für das Gartenbauamt der Stadt Karlsruhe Empfehlungen für eine im Sinne des Naturschutzes weiter optimierte Grünflächenpflege, die auch auf der Website www.stadt-wiesenmensch.de zu finden sind. Außerdem wurden vom Projektteam in Absprache mit dem Gartenbauamt Inhalte und Formate von Informationstafeln für die Bevölkerung geplant.

Dem SMNK-Kurator für Schmetterlinge, Dr. ROBERT TRUSCH, wurde am 13.3.2019 in Halle für seine Verdienste auf dem Gebiet der Schmetterlingskunde die Meigen-Medaille verliehen. Diese Auszeichnung wird alle zwei Jahre von der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie (DGaaE) in Erinnerung an den Entomologen JOHANN WILHELM MEIGEN (1764-1845) zur Förderung der entomologischen Forschung auf dem Gebiet der Systematik und Faunistik vergeben. Die Verleihung erfolgte durch den Präsidenten der DGaaE, PD Dr. JÜRGEN GROSS, auf Vorschlag eines aus fünf Mitgliedern der Gesellschaft bestehenden Kuratoriums. DGaaE-Vorstandsmitglied Prof. Dr. Dr. BERNHARD KLAUSNITZER hob in seiner Laudatio vor allem TRUSCHS

Verdienste um die Faunistik und die Förderung der in ihrer Freizeit tätigen Entomologen hervor. Neben der wissenschaftlichen Arbeit hat sich der Preisträger auch um den Schutz der Vielfalt der Insektenwelt und die Förderung nebenberuflich tätiger Entomologen bemüht sowie durch die Gewinnung und Anleitung Jüngerer und die Popularisierung der Insektenkunde verdient gemacht. Dr. TRUSCH ist auch Koordinator der 2019 begonnenen, von der LUBW finanzierten Kartierung der Nachtfalterfauna Baden-Württembergs, die bis Ende 2020 fortgesetzt wird.

Dr. ALEXANDER RIEDEL, Kurator für Käfer und andere Insekten (außer Schmetterlingen, Wespen, Bienen und Ameisen) führte in der ersten Jahreshälfte erneut eine Reise nach Papua-Neuguinea durch, die hauptsächlich der weiteren Erforschung der Rüsselkäfergattung *Trigonopterus* diente. Dabei wurden zwei Gebiete des Owen-Stanley-Gebirges besucht: Kokoda auf der Nordseite und Mount Obree an der Südseite der Wasserscheide. Obwohl beide Gebiete nur 80 km auseinander liegen, gab es bei den gesammelten Arten kaum Überlappung. Ferner wurden einige Orte im Westen des Landes besucht: Kiunga, Tabubil und Telefomin. Insgesamt führte die Reise zur Entdeckung von mehr als 100 weiteren *Trigonopterus*-Arten, was die Zahl der bekannten Arten dieser Gattung auf 1.080 erhöhte. Die Beschreibung der vielen neuen *Trigonopterus*-Arten hält mit deren Entdeckung



Abbildung 18. Exkursion mit Studierenden des KIT auf einer städtischen Grünfläche im Rahmen des Projekts „Stadt.Wiesen.Mensch“. – Foto: H. HÖFER.



Abbildung 19. Meigen-Medaille. – Foto: R. TRUSCH



Abbildung 20. Der Präsident der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, PD Dr. JÜRGEN GROSS, übergibt die Meigen-Medaille an Dr. ROBERT TRUSCH. – Foto: PAULA-M. TRUSCH

kaum mehr Schritt. 103 neue Arten aus Sulawesi sowie sieben neue Arten von der Tanimbar-Inselgruppe konnten zusammen mit RADEN PRAMESA NARAKUSUMO publiziert werden. Seit März 2019 unterstützt Dr. HARALD LETSCH in Wien die Ar-

beiten am *Trigonopterus*-Projekt. Mit seiner Hilfe konnte sehr schnell eine zeitkalibrierte molekulare Phylogenie der Unterfamilie Cryptorhynchinae ausgearbeitet und publiziert werden, die den Ursprung der Gattung *Trigonopterus* mit etwa 53 Millionen Jahren älter als bislang angenommen erscheinen lässt.

Im Betrieb des Molekularlabors konnte Dr. RIEDEL weitere Fortschritte erzielen. Es stellte sich heraus, dass Sequenzierung auf einem Illumina HiSeq X sehr gute und kostengünstige Ergebnisse liefert, was den Aufwand rechtfertigt, die Proben auf Trockeneis zu einem Dienstleister in Übersee zu schicken. So können 96 Proben in einem Lauf kombiniert werden und die erhaltenen Daten erlauben die Rekonstruktion des gesamten mitochondrialen Genoms sowie der Tandem-Repeats, die ribosomale sowie Histon-Gene enthalten. Ferner wurden Sequenzierbibliotheken mit einem Ligase-Kit hergestellt, was die Sequenzierung kurzer DNA-Bruchstücke ermöglicht, wie sie oft in alten Museums-Exemplaren zu finden sind. Ende 2019 konnte ein Covaris M220 angeschafft werden, der es erlaubt, DNA-Proben mittels fokussiertem Ultraschall zielgenau auf eine bestimmte Fragmentlänge zu zerkleinern. Damit hergestellte Sequenzierbibliotheken eignen sich gut für Gesamt-Genom-Sequenzierungen nach dem Schrotschussverfahren. Erste Tests liefen sehr positiv. Für etwa 200 € pro Probe konnte eine für die angestrebten phylogenetischen Analysen ausreichende Sequenzabdeckung des gesamten Genoms erreicht werden. Dabei wurden mit der BUSCO-Software mehr als 1.800 orthologe Kern-Gene einer Käfer-Art identifiziert. Die Zahl deutet ferner darauf hin, dass etwa 85 % der kodierenden Kern-Gene vollständig rekonstruiert wurden. Alle Arbeiten außer dem eigentlichen Sequenzierlauf wurden am SMNK durchgeführt, wobei sich eine neue Workstation (48 Kerne, 512 GB RAM) zur Analyse der resultierenden Datenmassen als überaus wertvoll erwies. Die inzwischen mehr als 6.500 Proben umfassende Käfer-DNA-Sammlung des SMNK wurde weitgehend in einen -80-°C-Gefrierschrank überführt, um sie als wertvolle Grundlage für weitere Forschungsprojekte aufzubewahren.

Die erfolgreiche Nutzung des SMNK-Molekularlabors und dessen positive Entwicklung zeigen einmal mehr, welche wichtige Rolle das SMNK auch im Rahmen der Taxonomie-Initiative des Landes spielen kann.

2 Personal

2.1 Direktion

Direktor: Prof. Dr. NORBERT LENZ, Dipl.-Biol.

Kaufmännische Direktorin: Dipl.-Betriebswirtin
SUSANNE SCHULENBURG

Direktionssekretärin: SIMONE MINGES (ab 1.9.);
SONJA SCHEIBEN, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.10.)

Betriebe gewerblicher Art, Controlling und IuK

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) STEFAN
KONSTANDIN; BRIGITTE APPEL, Einkäuferin; BIRGIT
GROSSHANS, Kassen- und Verkaufskraft; DOROTHEA
KREMER-MAIER, Kassen- und Verkaufskraft; ELKE
SIEFERT-MAAG, Kassen- und Verkaufskraft

2.2 Abteilung Zentrale Dienste

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN HÖRTH

Referat Personal- und Finanzwesen

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN
HÖRTH; DESPINA ANTONATOU, Datenschutzbeauf-
tragte; SILVIA BERG, Sachbearbeiterin; MELANIE
FRIETSCH, Verwaltungsfachangestellte; DORIS
HETZEL, Sachbearbeiterin (bis 31.10.); HEIKE VON
MAJEWSKY, Sachbearbeiterin (Freistellungsphase
ab 1.6.); TANJA MERCEDES BERNABEL, Verwaltungsfachangestellte

Referat Technischer Dienst

Leitung: MICHAEL ADAM, Elektroinstallateur (Meis-
ter), Leiter Haus- und Ausstellungstechnik; UWE
DIEKERT, Schlosser; MARCUS FUHR, Ausstellungs-
techniker; JOSEF KRANZ, Schreiner; ROLAND WEN-
RICH, Hausmeister

Referat Reinigungsdienst

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN
HÖRTH; ANETA ARWAJ, Reinigungskraft (ab 1.11.);
SILVIA ATIK, Reinigungskraft; TOMKE JANKE, Rei-
nigungskraft (ab 1.11.); AJSA KUTTLER, Reinigungs-
kraft; GERTRUD ANNETTE LÜNENSCHLOSS-ALTMANN,
Reinigungskraft; SIMONE RAUSCHER, Reinigungs-
kraft; ELZBIETA ROGOSCH, Reinigungskraft

Referat Pforte und Aufsichtsdienst

Leitung: Dipl.-Verwaltungswirt (FH) MARTIN
HÖRTH; DAVINIA CASAS ESPIN, Saalaufseherin; SU-
SANNE DIEDRICHSEN, Saalaufseherin (vom 16.4. bis
31.10.); MARIA EWENZ, Saalaufseherin; UWE GIND-
NER, Saalaufseher; RALF GLUTSCH, Saalaufseher;
JAQUELINE HENEKA, Saalaufseherin; ROSEMARIE
HORNUNG, Saalaufseherin; ALEXANDRA JÄCKEL,
Saalaufseherin (vom 1.5. bis 31.10.); BARBARA
LANG, Saalaufseherin; JUTTA MEISTER, Saalauf-
seherin; PETRA MILDENBERGER, Saalaufseherin;
DANIELA MOHR, Pförtnerin; KARIN MÖSER, Saalauf-



Abbildung 21. Die diesjährige Ausstellung gab einen Rückblick auf 20 Jahre Glanzlichter der Naturfotografie.

seherin; SANDRA NIECKNIG, Saalaufseherin; FRANK RADONS, Leiter Aufsichtsdienst; KATHARINA SANKT-JOHANSEN, Saalaufseherin; SIEGMAR SIEGEL, Saalaufseher

2.3 Abteilung Kommunikation

Leitung: Dr. CONSTANCE HAMPP, M.A.

Referat Museumspädagogik

Leitung: Dr. EDUARD HARMS, Dipl.-Geol.; Dipl.-Geografin MARION BAUM, Gruppenbetreuerin; DANA MARIE GRAULICH, M.Sc., wiss. Volontärin (bis 31.1.); Dr. PETRA GUDER, Dipl.-Biol.; Dr. CONSTANCE HAMPP, M.A.; TILL KIRSTEIN, M.Sc., wiss. Volontär (bis 31.1.); Dipl.-Biol. DANIELA KLÜGER, Gruppenbetreuerin; Dipl.-Umweltwiss. ASTRID LANGE; ANJA SATTLER, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.3.); Dipl.-Biol. ANGELIKA SCHMUKER, wiss. Volontärin; FERAY STEINHART, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.2.)

Weitere Mitarbeiter: REINER SCHMIDT, M.A. (Projektkoordinator „Digitale Wege I“); Dr. ANDREA

WENIGER, M.A., (wissenschaftliche Redakteurin „Digitale Wege II“, ab 1.6.)

Referat Öffentlichkeitsarbeit und Marketing

Leitung: NINA GOTHE, M.A.; Dipl.-Designerin SUSANNE ASHER; VOLKER GRIENER, Fotografenmeister; Dipl.-Designerin VERENA MILDENBERGER (ab 16.9.); VICTORIA SINGLER, M.Sc., wiss. Volontärin; FERAY STEINHART, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.8.); KATJA UNTERKOFLENER, B.A. (bis 31.5.)

Referat Vivarium

Leitung: Dipl.-Biol. JOHANN KIRCHHAUSER; HARALD ABEND, Tierwärter; ANDREAS BRANDSTETTER, Tierwärter; STEFAN HEBIG, M.Sc., wiss. Volontär; MARTIN HEMMER, aquarientechnischer Assistent (ab 1.2.); ALEXANDER MENDOZA-WEBER, techn. Assistent; TILL OSTHEIM, Tierpfleger; MICHAEL SPECK, techn. Assistent

Weitere Mitarbeiter: JONAS HOFFGEN, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.9.); MIRIAM KEMPF, Bun-



Abbildung 22. Mit unserem Referat Museumspädagogik sind wir Mitglied des Netzwerks Umweltbildung, an dem sich verschiedene Bildungseinrichtungen aus Karlsruhe und der Region beteiligen. In diesem Rahmen waren wir auch beim Naturtag am 10.5.2019 am Friedrichsplatz mit einem eigenen Stand vertreten. Die Volontärinnen VICTORIA SINGLER, ANJA SATTLER und FERAY STEINHART (von links) erklären Details zu den ausgestellten Objekten aus der Biologie und Geologie. – Foto: E. HARMS.

desfreiwilligendienst (ab 1.9.); AARON SEIDER, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.); EMMA WOLF, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.)
Ehrenamtliche Mitarbeiter: ARMIN GLASER, ANDREAS KIRSCHNER

2.4 Abteilung Geowissenschaften

Leitung: apl. Prof. Dr. EBERHARD FREY, Dipl.-Biol.

Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Leitung: Dr. UTE GEBHARDT, Dipl.-Geol.; TIM NIGGEMEYER, Präparator; ELISA SCHARLACH, M.Sc., wiss. Volontärin

Weitere Mitarbeiter: Dr. ANGELIKA FUHRMANN, Dipl.-Min. (Inventur und Vermögensbewertung Mineralogie, bis 31.3.); LENA KRATZMEIER, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. ANGELIKA FUHRMANN, Dipl.-Min. (Inventur und Vermögensbewertung Mineralogie, ab 1.4.); 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; DENNIS GRABOW, M.Sc., wiss. Volontär (ab 1.11.); RIKE ZIMMERMANN, technische Assistentin (ab 1.4.)

Weitere Mitarbeiter: SOPHIA MARIA FORD, Bundesfreiwilligendienst (ab 1.11.); LENA KRATZMEIER, Bundesfreiwilligendienst (bis 31.8.); Dr. SABINE MAHR, Dipl.-Biol. (Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?, bis 31.1.); NILS SCHORNDORF, M.Sc. (Mexikanische Bodenfaultiere, vom 1.2. bis 30.6.); SARAH STINNESBECK M.Sc., (Mexikanische Bodenfaultiere); SEBASTIAN VOGEL (Projektmitarbeiter Heinrich-Böll-Stiftung – Acanthocephalen; seit 1.10.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. JULIA BECKER (Isotopenklimatologie, Speleotheme); Dr. KRISTINA ECK, Dipl.-Geol.; HEIKE KELLER (Sammlung, Inventarisierung); KARL LUDWIG METZGER (Grabungshelfer); Dr. TREVOR PETNEY (Zecken, Parasiten); DIPL.-GEOL. HANS DIETER SCHREIBER (Mauer, Pleistozän Oberrhein, Guadalajara Mexiko, Inventarisierung und Vermögensbewertung in imdas pro); BEATE STÄBLEIN (geowissenschaftliches Präparatorium); SIGRID STAUDT (Sammlung, Inventarisierung); Prof. Dr. LASZLO TRUNKÓ (Abteilungsleiter im Ruhestand), KLAUS WEISS (Beratung und Unterstützung von Grabungen, Tongrube Unterfeld).

2.5 Abteilung Biowissenschaften

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER, Dipl.-Biol.

Referat Botanik

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER (kommissarisch bis 31.1.); Dr. JOSEF SIMMEL, Dipl.-Biol. (ab 1.2.); Dr. MATTHIAS AHRENS, DIPL.-BIOL. (bis 28.2.); RAMONA BUCHHEIT, M.Sc., wiss. Volontärin (bis 31.8.); Dipl.-Geoökol. SUSANNE DANNENMAIER, techn. Assistentin; SABINE KRAUTWURST, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.9.); ANDREA MAYER, Präparatorin; Dr. MARKUS SCHOLLER, Dipl.-Biol.

Weitere Mitarbeiter: KLAUS-PETER DÜRRLER (Pilzherbarium Greifswald, bis 30.4.); SAMUEL KAUDERER, Bundesfreiwilligendienst; KATHARINA KLÖCKNER (Pilzherbarium Greifswald, bis 31.8. und ab 1.12.); MAX WIENERS, B.Sc., (Pilzherbarium Greifswald, ab 1.12.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. MATTHIAS AHRENS, Dipl.-Biol.; Dr. PIM DE KLERK, Dipl.-Geogr.; BEATE FISCHER; Prof. Dr. NORBERT LEIST; GEORG MÜLLER; DIETER OBERLE; Dr. ANNEMARTE RUBNER, Dipl.-Biol.; Dr. SIEGFRIED SCHLOSS; Dr. ASTRID SCHNAKENBERG; Prof. Dr. VOLKMAR WIRTH; Dipl.-Biol. THOMAS WOLF

Referat Zoologie

Leitung: Dr. HUBERT HÖFER, Dipl.-Biol.; LAURA KASTNER, M.Sc., wiss. Volontärin; Dr. ALBRECHT MANEGOLD, Dipl.-Biol.; FRANZISKA MEYER, Präparatorin; ALMUTH MÜLLER, Präparatorin

Weitere Mitarbeiter: TOBIAS BAUER, M.Sc. (Stipendiat der Friedrich-Ebert-Stiftung, Projekt Stadt. Wiesen.Mensch); Dr. URSULA HÄUSSLER, Dipl.-Biol. (21.11. bis 20.12., Vermögensbewertung); EILEEN NGUYEN (Vermögensbewertung); HANNA PAULSCH, Bundesfreiwilligendienst (bis 12.7.); Dr. FLORIAN RAUB, Dipl.-Biol. (Entwicklung eines Nutzungskonzeptes für das Datenbanksystem Diversity Workbench, bis 31.1.; Mobilisierung Spinnendaten, bis 28.2.; Digitale Wege II, ab 1.3.); Dr. THOMAS STIERHOF, Dipl.-Biol. (Präparation Spinnensammlung vom Kaiserstuhl, ab 1.9.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: Dr. STEFFEN BAYER (Spinnen); Prof. Dr. LUDWIG BECK (Bodenzoologie, Oribatida); Dipl.-Biol. MONIKA BRAUN (Wirbeltierzooologie, einheimische Fledermäuse); Dipl.-Biol. HARALD BRÜNNER (Wirbeltierzooologie, einheimische Kleinsäuger); OTTO ECKERT (Clausiliidae); RAINER FABRY, M.Sc. (InBioVeritas, Brasilien); UTE und WALTER FELD (Wirbeltierzooologie, Weißstorch); Dr. PETER HAVELKA, Dipl.-Biol. (Ceratopogonidae); Dr. URSULA HÄUSSLER, Dipl.-Biol. (Wirbeltierzooologie, einheimische Fledermäuse); Dipl.-Biol. FRANZ HORAK (Oribatida); Prof. Dr. NOR-

BERT LEIST (Arachnologie); Dr. THOMAS STIERHOF (ökologische Daten); Dr. STEFFEN WOAS, Dipl.-Biol. (Oribatida)

Referat Entomologie

Leitung: Dr. MANFRED VERHAAGH, Dipl.-Biol.; MICHAEL FALKENBERG, Präparator; Dipl.-Biol. WOLFGANG HOHNER, Präparator; CHANTAL HOLZHAUSE, M.Sc., wiss. Volontärin (ab 1.5.); Dr. ALEXANDER RIEDEL, Dipl.-Biol.; Dr. ROBERT TRUSCH, Dipl.-Biol.

Weitere Mitarbeiter: DANIEL BARTSCH (Nachtfalter-Monitoring, ab 1.7.); Dr. HARALD LETSCH, Dipl.-Biol. (Trigonopterus III/SNSB, ab 1.3.); Dr. ROLF MÖRTER, Dipl.-Biol. (Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württemberg und Nachtfalter-Monitoring, ab 1.6.); RADEN PRAMESA NARAKUSUMO (DAAD-Stipendiat); ARIANE RAPP, Teilhabe am Arbeitsmarkt (ab 1.5.); STEFAN SCHARF (Arbeitnehmer Printmedien, bis 31.10.); MALWINE SLIWA-PADUTSCH, Teilhabe am Arbeitsmarkt (ab 1.5.); AXEL STEINER, M.A. (Deutschlandfauna Schmetterlinge und Nachtfalter-Monitoring, ab 1.6.); DANIELA WARZECHA, M.Sc. (Stadt.Wiesen.Mensch – Natur und Biodiversität vor der eigenen Haustür, bis 30.6. und ab 1.11.)

Ehrenamtliche Mitarbeiter: WILFRIED ARNSCHIED; GÜNTER BAISCH; CHRISTINE CALDWELL; 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; MALWINE SLIWA-PADUTSCH (bis 30.4.); Dr. THOMAS VAN DE KAMP, Dipl.-Biol.; KLAUS VOIGT

Referat Bibliothek und wissenschaftliche Dokumentation

Leitung: Dr. MANFRED VERHAAGH, Dipl.-Biol.; Dr. MICHAEL RAUHE, Dipl.-Biol., Bibliothekar

Weitere Mitarbeiter: ASIYE BAYHAN (FAV-Maßnahme/Teilhabe am Arbeitsmarkt); BERND HÄFFNER, (FAV-Maßnahme/Teilhabe am Arbeitsmarkt); WOLFGANG MÜLLER (FAV-Maßnahme, vom 1.5. bis 30.6.)

2.6 Querschnittsaufgaben

ADAM, M.: Securitybeauftragter, Beauftragter für Gebäudebetrieb

ANTONATOU, D.: Behördliche Datenschutzbeauftragte

BIRNBAUM, C.: Sicherheitsbeauftragte Labor

FALKENBERG, M.: Baubeauftragter (alle Gebäude außer Westflügel, bis 28.2.), Paketversand, Koordination Schädlingsmonitoring (ab 10.4.)

GEHARDT, U.: Redaktion Andrias und Carolinea, Lektorat und Redaktion Jahresbericht

GRIENER, V.: Beschaffung Verbrauchsmittel EDV

HENEKA, J.: Vertrauensfrau der Schwerbehinderten

HÖFER, H.: Domain-Verwaltung, Verwaltung der hauseigenen Publikationen in Datenbanken, Konzeption und Koordination der Vermögensbewertung, Digitalisierungsbeauftragter, Informationssicherheitsbeauftragter (ab 1.2.); Meldung zur Ausfuhr von Kulturgut

KIRCHHAUSER, J.: Baubeauftragter Westflügel

KONSTANDIN, S.: Beschaffung Hard- und Software

MANEGOLD, A.: MusIS-Koordinator (imdas pro Datenbanken), Koordination AG Umzug (Außendepot)

MÖSER, K.: Beauftragte für Chancengleichheit (vom 2.7. bis 30.9.)

NIGGEMEYER, T.: Koordination der Chemikalienentsorgung

RAUHE, M.: Personalratsvorsitzender, Koordinator für Bufdi-Mitarbeiter



Abbildung 23. Die großformatigen Bilder des international renommierten Luftbildfotografen und Geologen BERNHARD EDMAIER präsentieren das Element Wasser als die wichtigste landschaftsgestaltende Kraft der Erde.

RIEDEL, A.: Ansprechpartner Krisenmanagement, Betreuung des Internetauftritts der wissenschaftlichen Abteilungen, Nagoya-Protokoll
 SIMMEL, J.: Beauftragter für Gleichstellung und Chancengleichheit (ab 1.10.)
 SPECK, M.: Sicherheitsbeauftragter Vivarium
 TRUSCH, R.: Redaktionsleitung Andrias und Carolina
 VERHAAGH, M.: Bibliotheksleitung

3 Öffentlichkeitsarbeiten

3.1 Sonderausstellungen

Tabelle 1. Sonderausstellungen im SMNK und Besucherzahl (k. A.: keine Angabe – Besucherzahlen werden nicht separat erfasst).

Ausstellung	Besucher
Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? (21.06.2018 bis 27.01.2019, verlängert bis 28.04.2019)	86.165
Eiszeitkunst (bis 27.01.)	k. A.
Kristallmagie – faszinierende Strukturen in dunklen Turmalinen (21.02. bis 14.07.)	k. A.
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft. (18.07.2019 bis 04.05.2020)	44.830
Glanzlichter 2019 (01.08. bis 06.10.)	k. A.
Frischpilzausstellung (05. und 06.10.)	1.387
Wasser – wie es unsere Erde formt (07.11.2019 bis 14.06.2020)	k. A.

Tabelle 2. Sonderausstellungen des SMNK an anderen Orten und Besucherzahl

Ausstellung	Besucher
Pilzreichtum am Wilden See (in Zusammenarbeit mit dem Nationalpark Schwarzwald) Regierungspräsidium Karlsruhe (13.09. bis 27.10.)	2.062

3.2 Sonderveranstaltungen

Tabelle 3. Sonderveranstaltungen und Besucherzahl.

Veranstaltung	Besucher
Naturtag (in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk Umweltbildung KA, Friedrichsplatz, 10.5.)	k. A.
Müssen Fische pinkeln? (Pfingstferienprogramm, 11.06. und 12.06.)	9

Fortsetzung Tabelle 3.

Veranstaltung	Besucher
Wasser für alle – die Natur macht es uns vor (Sommerferienprogramm, 05.09. und 06.09.)	18
Zwischen Blättern, Sand und Erde – den Bodentieren auf der Spur (Herbstferienprogramm, 29.10. und 30.10.)	24
KAMUNA (04.08.)	4.635
Abends im Museum – Planet 3.0 (26.09. und 21.11.)	35
Igelsonntag (27.10.)	234
Tag der offenen Tür (10.11.)	4.805
Winteraktion (16.12.)	12

3.3 Museumspädagogisches Angebot

Tabelle 4. Art und Anzahl der museumspädagogischen Veranstaltungen.

Veranstaltung	Anzahl
Führungen für Kindergärten/Vorschüler	2
Führungen für Schulen	240
Führungen für Privatgruppen und verschiedene Einrichtungen	152
Museumspädagogische Projekte und Aktionen (gesamt)	477
Projekte für Schulen	25
Naturwissenschaftliche Experimente für Vorschüler	103
Naturwissenschaftliche Experimente für Kindergartengruppen	22
Kindergeburtstagsprogramme	132
Kinderaktionen am Wochenende	6
Kindergartenprogramme	94
Kinderkurse	38
Ferienprogramme (Pfingsten, Sommer, Herbst)	6
Abendveranstaltungen zur Großen Sonderausstellung	2
Rallye „Museumsdetektive“	7
Forscherkurse	18
Workshops am Wochenende	5
Verleihung des Forscherdiploms	2
Fortbildungen für LehrerInnen und ErzieherInnen	17

3.4 Führungen

Tabelle 5. Öffentliche Führungen.

Name	Titel	Datum
FALKENBERG, M.	Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin; zwei Führungen am Tag der offenen Tür	09.11.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Abenteuer Museum – Lichtfang; Aktion zur KAMUNA	03.08.
FREY, E.	Schätze aus dem Rheinkies – Mammut und Waldnashorn; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
FREY, E.	Fossile Welten in Sammlungsschränken; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
FUHRMANN, A.	Vielfalt im Reich der Mineralien; Themenführung	27.09.
GUDER, P.	Von fliegenden Walen und Eisbären an der Hauswand – was ist Bionik?; Themenführung	03.05.
GUDER, P.	Abends im Museum: Planet 3.0; Abendführung	26.09.
GUDER, P.	Korallen – Pflanzen, Tiere, Blumentiere?; zwei Führungen am Tag der offenen Tür	09.11.
HARMS, E.	Turmaline – ungeahnte Farb- und Formenpracht; Sonntagsführung	24.03.
HARMS, E.	Turmaline – ungeahnte Farb- und Formenpracht; Themenführung	28.06.
HARMS, E.	Abends im Museum: Planet 3.0; Abendführung	21.11.
HARMS, E.	Wasser – wie es unsere Erde formt; Themenführung	13.12.
HEBIG, S.	Haut und Hülle; Themenführung	26.07.
HOLZHAUSE, C.	Ausgesummt – Insekten und das große Sterben; Themenführung	18.10.
HOLZHAUSE, C.	Ausgesummt – Insekten und das große Sterben; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
KARL, K.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	20.01.
KARL, K.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Familienführung	08.09.
KARL, K.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Sonntagsführung	22.09.
KARL, K.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; drei Führungen am Tag der offenen Tür	09.11.
KARL, K.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Sonntagsführung	15.12.
KIRCHHAUSER, H.	Hinter den Kulissen des Vivariums; fünf Führungen am Tag der offenen Tür	09.11.
KIRSTEIN, T.	Es lebe der Tod – Anfang und Ende im Tierreich; Themenführung	18.01.
LANGE, A.	Wildtieren auf der Spur; Familienführung	03.02.
MATEJKA, M.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	13.01.
MATEJKA, M.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	10.02.
MATEJKA, M.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	24.02.
MATEJKA, M.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	07.04.
MATEJKA, M.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Führung in französischer Sprache	17.08.
MATEJKA, M.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Familienführung	20.10.
MATEJKA, M.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
MATEJKA, M.	Insekten aus der Nähe; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	10.03.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Sonntagsführung	31.03.
MONNINGER, S.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?; Familienführung	28.04.
MONNINGER, S.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Sonntagsführung	21.07.

Fortsetzung Tabelle 5.

Name	Titel	Datum
MONNINGER, S.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Familienführung	25.08.
MONNINGER, S.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Familienführung	08.12.
NASS, H.	Vulkane – wenn die Erde Feuer spuckt; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
NASS, H.	Die glitzernde Welt der Kristalle; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
NASS, H.	Steinalt – Fossilien; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
NASS, H.	Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft; Sonntagsführung	24.11.
RIEDINGER, M.	Haifisch und Co.; Führung am Tag der offenen Tür	09.11.
SCHARLACH, E.	Badische Bodenschätze; Themenführung	15.02.
SCHARLACH, E.	Vulkane und Erdbeben; zwei Führungen zur KAMUNA	03.08.
SCHOLLER, M.	Pilzreichtum am Wilden See; Führung durch die Sonderausstellung	15.09.
SCHOLLER, M.	Pilzreichtum am Wilden See; Führung durch die Sonderausstellung	26.09.
SCHOLLER, M.	Pilzreichtum am Wilden See; Führung durch die Sonderausstellung	29.09.
SCHOLLER, M.	Pilzreichtum am Wilden See; Führung durch die Sonderausstellung	21.10.
SCHOLLER, M.	Schadpilze im Trockenjahr 2018; Führung am Tag der offenen Tür	09.10.
SCHMUKER, A.	Nachtleben; Themenführung	15.03.
SIMMEL, J.	Botanik im Winterkleid; Führung Botanischer Garten KIT Karlsruhe	24.11.
SINGLER, V.	Turmaline – ungeahnte Farb- und Formenpracht; Themenführung	12.04.
SINGLER, V.	Turmaline – ungeahnte Farb- und Formenpracht; Sonntagsführung	19.05.
SINGLER, V.	Riffe – uralte Gärten der Ozeane; Themenführung	15.11.
STEINHART, F.	Facettenreich: Insekten; Themenführung	23.08.
STINNESBECK, S.	Tiere der Urzeit – Paläontologische Sammlung „Eiszeitkeller“; Themenführung	09.05.
STINNESBECK, S.	Tiere der Urzeit – Paläontologische Sammlung „Eiszeitkeller“; Themenführung	17.05.
VERHAAGH, M.	Gesammelte Schätze – Blick in das Insektenmagazin; zwei Führungen am Tag der offenen Tür	09.11.
WIENERS, M.	Pilzreichtum am Wilden See; Führung durch die Sonderausstellung	22.09.

3.5 Öffentliche Vorträge und Exkursionen

Tabelle 6. Öffentliche Vorträge (V) und Exkursionen (E).

Name	Titel	Datum
BÄRMANN, E.	Wer bin ich, und wenn ja, wie viele – die Vielfalt der Antilopen (V)	08.10.
BAUER, T., BREUNIG, T., HÖFER, H. & VERHAAGH, M.	Wiesenspaziergang in Hohenwettersbach (E)	19.05.
BAUER, T., HÖFER, H., KLEINSTEUBER, A. & VERHAAGH, M.	Stadt.Wiesen.Mensch in Karlsruhe-Nordweststadt (E)	26.04.
BAUER, T., HÖFER, H., KLEINSTEUBER, A. & VERHAAGH, M.	Stadt.Wiesen.Mensch und Tag der Artenvielfalt in Karlsruhe-Grünwinkel (E)	22.05.
BAUER, T. & KLEINSTEUBER, A.	Stadt.Wiesen.Mensch in Karlsruhe-Waldstadt (E)	27.06.
BIRNBAUM, C. & NIGGEMEYER, T.	„ <i>Arthropleura</i> oder warum dauert das eigentlich immer alles so lange?“ – Vorstellung diverser präparatorischer Projekte am Tag der offenen Tür	09.11.

Fortsetzung Tabelle 6.

Name	Titel	Datum
BOHRMANN, G.	Brennendes Meereis: Methanhydrate – Klimakiller oder Zukunftsenergie? (V)	26.11.
BRENNER, D.	Igel – ein kurzweiliger Bildvortrag für Kinder (V)	27.10.
BREUNIG, T.	Stadtbotanik: Quer Beet – wilde Pflanzen in der Stadt (E)	13.07.
BRUMM, H.	Stadtökologie aus der Vogelperspektive (E)	29.01.
BRÜNNER, H.	Kleine Säugetiere ganz groß (V)	26.03.
BÜCHER, T.	Der Garten als Igelparadies (V)	27.10.
BÜCHER, T.	Igel – stachelige Überlebenskünstler	27.10.
GEBHARDT, U.	Kernige Einblicke – Informationsstand am Tag der offenen Tür	09.11.
GEYER, M.	Weißer Steinbruch Pfaffenhofen (E)	11.05.
GEYER, M.	Burgruine Altdahn (E)	27.07.
GRABOW, K.	Von langlebigen Eintagsfliegen und köcherlosen Köcherfliegen – Vielfalt und Biologie unserer Wasserinsekten (V)	25.10.
HÖFER, H.	Spinnen im Nationalpark Schwarzwald im Rahmen der KAMUNA (V)	03.08.
HÖFER, H. & KASTNER, L.	Informationsstand und Vorführung am Tag der offenen Tür (P)	09.11.
KLEINSTEUBER, A.	Städtische Wiesen I – Nordstadt (E)	26.04.
KLEINSTEUBER, A.	Städtische Wiesen II – Südweststadt und Beierheim-Bulach (E)	03.05.
KLEINSTEUBER, A.	Städtische Wiesen III – Grünwinkel und Daxlanden (E)	22.05.
KLEINSTEUBER, A., TRUSCH, R. & WÖRLE, G.	Botanische und schmetterlingskundliche Exkursion auf dem Knittelberg (E)	19.06.
KLEINSTEUBER, A. & VERHAAGH, M.	Albspaziergang (E)	14.07.
KÖNIG, C. & KÖNIG, I.	König der Nacht vom Neckartal (V)	22.10.
KUNZ, U.	Die Pendler der Meere – mit U-Boot und Tauchflasche auf Spurensuche im Ozean (V)	08.01.
LECHNER, K., LEHMANN, J, SCHÖN, G. & WOLF, A.	Nomaden der Lüfte – gefiederte Wintergäste am Fermasee (E)	02.02.
LEHMANN, J.	Der Ziegenmelker im Hardtwald (E)	07.06.
LEIS-MESSER, M. & LEHMANN, J.	Vogelkundliche Führung durch das NSG „Sandheiden und Dünen“ bei Sandweier (E)	06.04.
LEIST, N.	Die Tier- und Pflanzenwelt der Baggerseen um Karlsruhe (E)	19.07.
LENZ, N.	Feldforschung an Laubenvögeln; im Rahmen der KAMUNA (V)	03.08.
LUX, G.	Wettervorhersage: gestern – heute – morgen (V)	01.10.
MARKL, G.	Uran aus dem Schwarzwald: gefährlich-schöne Vielfalt (V)	26.02.
MÖRTER, R.	Öffentlicher Leuchtabend beim Tag der Natur in Hockenheim (E)	24.05.
MÖRTER, R.	Öffentlicher Leuchtabend in der Ökostation Rastatt (E)	14.06.
MÜLLER, E.	Minerale der Vulkaneifel (V)	24.09.
NUSS, M., RENNWALD, E., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Das Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“. Deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten. Eine Gesamtdarstellung aller Bundesländer und Grundlage für die Rote Liste 2020. Fazit – Rückblick und Ausblick. (V)	29.11.

Fortsetzung Tabelle 6.

Name	Titel	Datum
PETSCHENKA, G.	Wie Pflanzengifte die Koevolution von Insekten und Pflanzen vermitteln (V)	29.03.
POPA, F. & SCHOLLER, M.	Pilzreichtum am Wilden See im Nationalpark Schwarzwald (V)	12.09.
RAHMSTORF, S.	Was die Erdgeschichte uns über den aktuellen Klimawandel lehrt (V)	15.01.
REICHHOLF, J.	Das Verschwinden der Schmetterlinge, die konkreten Ursachen und die Folgen (V)	09.04.
RIEDEL, A.	Rüsselkäfer in Neuguinea; im Rahmen der KAMUNA (V)	03.08.
SCHOOLMANN, G.	Nichts für das „Krabbenbrötchen“ – Beobachtungen an zwei neozoischen Süßwassergarnelen in Deutschland (V)	02.04.
SCHUMACHER, H.	Korallenriffe im Klimawandel (V)	12.03.
SIMMEL, J.	Totes Holz – neues Leben; Führung im Hardtwald (E)	14.07.
SIMMEL, J.	Totes Holz – neues Leben; Führung im Hardtwald (E)	16.08.
STEINER, A.	Online-Portal „Deutschlandfauna Schmetterlinge“ – Fazit (V)	29.11.
STORCH, V.	Der Tod – ein Kunstgriff der Natur, das Leben zu erhalten (V)	05.02.
THINES, M.	Marine Kleinpilze – die großen Unbekannten (V)	03.12.
TRUSCH, R.	Purpurweidenjungfernkinder-Jagd in den Rheinauen; im Rahmen der KAMUNA (V)	03.08.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? (V)	28.11.
VERHAAGH, M.	Die Asiatische Hornisse <i>Vespa velutina</i> in Karlsruhe und ihre Bekämpfung (V)	01.03.
WEINHOLD, U.	Dem Biber auf der Spur (E)	29.06.



Abbildung 24. Im Bereich „Forschung für die Zukunft“ der Sonderausstellung „Planet 3.0“ wird aktuelle Forschung im wahrsten Sinn des Wortes begreifbar. An interaktiven Stationen und Objekten kann man sich einen Eindruck von der wissenschaftlichen Arbeit zum Thema Klimawandel verschaffen und selbst aktiv werden.

3.6 Medien- und Marketingarbeiten

Übersichtsdaten im Bereich Marketing/ Werbung

Tabelle 7. Anzeigen.

Geschaltete Werbeanzeigen	Anzahl
Museum allgemein	5
Flusspferde am Oberrhein	4
Kristallmagie	4
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft	15
Glanzlichter	2
Wasser – wie es unsere Erde formt	4
Tag der offenen Tür	3
Summe	37

Tabelle 8. Flyer für Ausstellungen und Sonderveranstaltungen.

Flyer	Auflagen- höhe	Anzahl
Vierteljahresprogramm je 10.000	40.000	4
Kristallmagie	8.000	1
Stadt.Wiesen.Mensch	2.000	1
Pilzberatung	2.000	1
Frischpilzausstellung	2.000	1
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft	25.000	1
Glanzlichter	8.000	1
Pilzreichtum am Wilden See	5.000	1
Wasser – wie es unsere Erde formt	8.000	1
Tag der offenen Tür	1.000	1
Weihnachtskarte	500	1
Museumspädagogik: Kindergartenprogramm	500	1

Abbildung 25. Neu im SMNK: die große asiatische Seidenspinnenart *Nephila pilipes*. – Foto: J. KIRCHHAUSER.

Flyer	Auflagen- höhe	Anzahl
Museumspädagogik: Geburtstag im Museum	500	1
Museumspädagogik: Forscherkurs	1.000	1
Museumspädagogik: Museumsrallyes	1.000	1
Summe	104.500	18

Tabelle 9. Werbebanner und Fahnen.

Banner und Fahnen	Anzahl
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (Banner Museumsvorplatz)	1
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (Spannbänder Brücken)	3
Allgemein – Natur Erleben, Erforschen, Er- halten (Straßenbahn Rumpfflächenwerbung)	1
Summe	5

Tabelle 10. Für Ausstellungen angefertigte Plakate und Plakatmotive.

Plakate und Motiv	Anzahl
Kristallmagie (Format A1)	1
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (Format A3, A1, A0, Citylight)	1
Glanzlichter (A1)	1
Frischpilzausstellung (A3)	1
Pilzreichtum am Wilden See (A1)	1
Wasser – wie es unsere Erde formt (A1)	1
Summe	6

Tabelle 11. Über Plakatservice ausgehängte Plakate.

Plakate	Anzahl
Allgemein – Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Hauptbahnhof Säule ganzjährig)	1
Allgemein – Natur Erleben, Erforschen, Erhalten (Cartboards und Griffboxen)	70
Kristallmagie (A1, Ständer Stadt und Region)	100
Flusspferde am Oberrhein/Verlängerung (A1, Ständer Stadt und Region)	150
Flusspferde am Oberrhein/Verlängerung (A3, Indoor-Plakatierung Karlsruhe und Region)	150
Flusspferde am Oberrhein/Verlängerung (A0, Ständer Region)	60

Fortsetzung Tabelle 11.

Plakate	Anzahl
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (A3, Indoor-Plakatierung Karlsruhe und Region)	500
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (A1, Ständer Stadt und Region)	450
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (A1 Zoo Heidelberg)	10
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (A1 Kultursäulen Rastatt)	50
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (A1, Bahnhöfe)	105
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (A0, Litfasssäulen)	180
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (Citylight-Leuchtsäulen)	90
Planet 3.0 – Klima.Leben.Zukunft (Cartboards und Griffboxen)	70
Glanzlichter (A1, Ständer Stadt und Region)	100
Pilzreichtum am Wilden See (A1, Ständer Stadt und Region)	80
Wasser – wie es unsere Erde formt (A1, Ständer Stadt und Region)	100
Summe	2.266

Übersichtsdaten im Bereich Pressearbeit

Verschickte Pressemitteilungen: 58

Tabelle 12. Presseberichterstattung in den verschiedenen Medien.

Pressemedium	Anzahl
Printmedien	702
Online	74
Radio	10
TV	3
Summe	789

Tabelle 13. Presseberichterstattungen nach Ausstellungen und Thema.

Presseberichterstattung	Anzahl
Museum allgemein/Dauerausstellungen	221
Große Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“	38
Sonderausstellung „Kristallmagie – faszinierende Strukturen in dunklen Turmalinen“	35
Sonderausstellung „20 Jahre Glanzlichter“	20

Fortsetzung Tabelle 13.

Presseberichterstattung	Anzahl
Sonderausstellung „Planet 3.0. Klima.Leben.Zukunft“	47
Ausstellung im Regierungspräsidium „Pilzreichtum am wilden See“	8
Sonderausstellung „Wasser – wie es unsere Erde formt – Fotogafien von B. Edmaier“	10
übrige Ausstellungen	1
KAMUNA	13
Aktionstage (Tag der offenen Tür)	16
Museumspädagogik/Wissensvermittlung	43
Vivarium	54
Geowissenschaften	41
Botanik	36
Zoologie	82
Entomologie	124
Summe	789

Tabelle 14. Serie auf der Kinderseite der Badischen Neuesten Nachrichten.

Thema	Datum
Museumstipp: Wald- und Wollhaarnashorn (GLA)	05.01.
Schon gewusst?: Minerale	29.01.
Schon gewusst?: Kaiserstuhl, ein Vulkan	14.02.
Schon gewusst?: Wanderfalke	18.02.
Schon gewusst?: Kolkkrabe	04.03.
Schon gewusst?: Afrikanischer Strauß	18.03.
Schon gewusst?: Erdbeben	01.04.
Museumstipp: Vielfraß (GLA)	03.04.
Museumstipp: Mädesüß (GLA)	16.04.
Schon gewusst?: Narrengold	29.04.
Schon gewusst?: Schwefel	13.05.
Museumstipp: Axolotl	25.05.
Schon gewusst?: Geier	27.05.
Schon gewusst?: Bienen	24.06.
Schon gewusst?: Dauerläufer (Wolf)	08.07.
Schon gewusst?: Schlangen	22.07.
Schon gewusst?: Kaiserpinguine	05.08.
Schon gewusst?: Seeigel	19.08.
Museumstipp: Königin-Alexandra-Vogelflügler (Sondervitrine)	29.08.

Fortsetzung Tabelle 14.

Thema	Datum
Schon gewusst?: Wale	02.09.
Schon gewusst?: Amphibolit	16.09.
Museumstipp: <i>Anomalocaris</i> (Planet 3.0)	21.09.
Schon gewusst?: Uhu	29.09.
Schon gewusst?: Lebende Fossilien	30.09.
Schon gewusst?: Riesenseerose	07.10.
Schon gewusst?: Wildkatze	14.10.
Schon gewusst?: Seepferdchen	21.10.
Museumstipp: Bodentiere (Herbstferienprogramm)	22.10.
Schon gewusst?: Urpferdchen	28.10.
Schon gewusst?: Gecko	04.11.
Schon gewusst?: Stromatolithe	12.11.
Schon gewusst?: Tigermücke	18.11.
Schon gewusst?: Schlafotomate	25.11.
Schon gewusst?: <i>Anomalocaris</i>	09.12.
Schon gewusst?: Atlasspinner & Zwergminiermotte	23.12.

3.7 Internetpräsenz

Tabelle 15. Anzahl Besucher von Websites des SMNK.

Website	Anzahl Besuche
Haupt-Website	200.218
Mobile Website	k. A.*
Flusspferde am Oberrhein	5.739
Wandering-Spiders.net	6.166
Amazonian-Butterflies.net	3.908
Amerika nach dem Eis	304
Spinnen Schwarzwald	2.306
bodenlos2013.de	228
Stadt.Wiesen.Mensch	668
InBioVeritas.net	ca. 4.000
Alter-Flugplatz-Karlsruhe.de	ca. 4.000
Einödsberg.de	ca. 1.000
lepidoptera.de	ca. 40.000
schmetterlinge-bw.de	ca. 30.000

* keine Angabe möglich, da die mobile Website als responsive website angelegt ist und die Besucherzahlen deshalb in die Haupt-Website mit einfließen.

4 Vivarium

Das Jahr 2019 startete schon Mitte Januar mit einem aufregenden Event: „Karla“, unser Hai-Weibchen aus Leipzig, wurde in einem speziell umgebauten Sattelschlepper der Firma De Jong Marinelife angeliefert. Trotz schonender Eingewöhnung auf die neuen Wasserverhältnisse sank Karla beim Einsetzen ins Haibecken regungslos zu Boden – ein Schreckensmoment für alle Anwesenden! Dank professioneller Unterstützung des niederländischen Transportteams konnte Karla aus der Schockstarre geweckt werden und begann ihre ersten Runden zu ziehen. Kalli gefiel das offensichtlich nicht so gut und er begann, sein Revier gegen „die Neue“ zu verteidigen. Er biss sich an ihrer Schwanzwurzel und ließ nicht mehr los. J. KIRCHHAUSER blieb nichts anderes übrig, als ins Becken einzutauchen, die beiden zu trennen und Kalli auf Distanz zu halten. Gegen Mitternacht beruhigte sich Kalli endlich und seitdem ziehen beide gemeinsam ihre Bahnen durch Deutschlands größtes lebendes Korallenriff.

Drei Jahre nachdem bereits in der Bauphase Datenkabel dafür verlegt worden sind, konnte jetzt eine geeignete Unterwasser-Webcam organisiert und im Haibecken installiert werden. Wenn man sie auf der Startseite der Museums-Homepage anklickt, kann man rund um die Uhr



Abbildung 26. Laufkatze für Haidame – Karla, die neue Gefährtin unseres angestammten Schwarzspitzen-Riffhais Kalli, wird in das Grob-aquarium transportiert. Tierpfleger ALEX MENDOZA-WEBER hilft beim Umzug.

das Geschehen im Hai Becken per Livestream beobachten – eine attraktive Bereicherung der Internet-Präsenz des Museums!

Das unübersehbare Gedeihen der Korallenlandschaft im Hai Becken begeistert gleichermaßen Besucher und Fachkreise, was zu vielerlei Reaktionen führte. So wurde mit den Organisatoren des Meerwasser-Symposiums in Lünen vereinbart, dass es dort 2020 einen ausführlichen Vortrag über den Bau des „Karlsruher Riffs“ geben soll. „Unterwasser“, die größte Tauch-Zeitschrift Deutschlands, schickte einen professionellen Unterwasser-Fotografen vorbei, um Aufnahmen für eine Ausgabe zu machen, die Anfang 2020 erscheinen soll. Auch für einen Filmdreh-Kurs der Hector Kinderakademie bildete das Hai Becken eine attraktive Kulisse.

Im Mai wurde die Kooperation mit dem Gasometer Pforzheim intensiviert, indem im dortigen Eingangsbereich zwei Aquarien mit Korallen-Nachzuchten des Vivariums installiert wurden. Nebenan kann auf einem Monitor das aktuelle Geschehen in unserem Hai Becken via Livestream beobachtet werden. So soll unser Museum in Pforzheim bekannter gemacht werden.

Rückmeldungen aus Besucherkreisen bestätigten diesen positiven Effekt schon kurz nach Eröffnung der Becken im Gasometer.

Aus tierpflegerischer Sicht war neben den gewohnten Nachzuchten vor allem der Zuchterfolg bei den wertvollen Blauen Baumwaranen (*Varanus macraei*) bemerkenswert. Darüber hinaus konnten nach Verjüngung der Zuchtgruppe endlich wieder Geburten junger Schlegels-Lanzentottern (*Bothriechis schlegelii*) herbeigeführt werden. Im Meerwasserbereich gelang die schwierige Nachzucht karibischer Neongrundeln (*Elacatinus oceanops*). Diese kleine Fischart übernimmt in der Karibik die Arbeit der allseits bekannten Putzerlippfische, die nur im indopazifischen Raum verbreitet sind.

Als Neuzugänge sind neben dem Schwarzspitzen-Riffhai-Weibchen „Karla“ vor allem beeindruckend große Seidenspinnen (*Nephila pilipes*) zu nennen, die uns ein Liebhaber aus Konstanz geschenkt hat. Außerdem konnte auf der diesjährigen Mittelmeer-Exkursion ein Tier der seltenen Goldgrundel (*Gobius auratus*) gefangen werden, das als attraktiver Neuling das Baupläne-Becken in der Ausstellung „Form und Funktion – Vorbild Natur“ bereichert.



Abbildung 27. Vivariumsleiter JOHANN „Hannes“ KIRCHHAUSER bereitet das Einsetzen der Webcam vor, mit der Dezember 2019 per Livestream ein Blick in das Korallenbecken übertragen wird.

Tabelle 16. Neuigkeiten im Tierbestand und Nachzuchten.

	Trivialname (wissenschaftlicher Name)
Besondere Neuzugänge	Seidenspinne (<i>Nephila pilipes</i>)
	Schwarzspitzen-Riffhai (<i>Carcharhinus melanopterus</i>), Weibchen
	Goldgrundel (<i>Gobius auratus</i>)
Nachzuchten Aquaristik	Ohrenqualle (<i>Aurelia aurita</i>)
	diverse Stein-, Horn- und Weichkorallen
	Glasrosenfressende Nacktschnecke (<i>Berghia stephanieae</i>)
	Gewöhnlicher Tintenfisch (<i>Sepia officinalis</i>)
	Borstenschwanz-Putzergarnele (<i>Lysmata seticaudata</i>)
	Weißgepunkteter Bambushai (<i>Chiloscyllium plagiosum</i>)
	Prachtglanzbarbe (<i>Barbus arulius</i>)
	Angolarbarbe (<i>Barbus bariliioides</i>)
	Segelkärpfling (<i>Poecilia velifera</i>)
	Jansis-Seenadel (<i>Doryrhamphus janssi</i>)
	Sulu-Seenadel (<i>Dunckerocampus pessuliferus</i>)
	Zebraschnauzen-Seepferdchen (<i>Hippocampus barbouri</i>)
	Kurzschnäuziges Seepferdchen (<i>Hippocampus hippocampus</i>)
	Neongrundel (<i>Elacatinus oceanops</i>)

Fortsetzung Tabelle 16.

	Trivialname (wissenschaftlicher Name)
	Banggai-Kardinalbarsch (<i>Pterapogon kauderni</i>)
Nachzuchten Terraristik	Seidenspinne (<i>Nephila edulis</i>)
	Afrikanische Seidenspinne (<i>Nephila senegalensis</i>)
	Madagaskar-Fauchschabe (<i>Gromphadorhina</i> sp.)
	Malaiische Riesengespenstschrecke (<i>Heteropteryx dilatata</i>)
	Blaue Stabschrecke (<i>Myronides</i> sp. „Peleng“)
	Jailolo-Riesenstabschrecke (<i>Phasma gigas jailolo</i>)
	Riesen-Stabschrecke (<i>Phobaeticus serratipes</i>)
	Samtschrecke (<i>Peruphasma schultei</i>)
	Peruanische Farnschrecke (<i>Oreophoetes peruana</i>)
	Blattschneiderameise (<i>Atta sexdens</i>)
	El-Oro-Blattsteiger (<i>Epipedobates anthonyi</i>)
	Himmelblauer Zwergtaggecko (<i>Lygodactylus williamsi</i>)
	Krokodilschwanzzechse (<i>Shinisaurus crocodilurus</i>)
	Blauer Baumwaran (<i>Varanus macraei</i>)
	Schlegels Lanzenotter (<i>Bothriechis schlegelii</i>)



Abbildung 28. Auf der Mittelmeer-Exkursion des Vivariums konnte eine Goldgrundel (*Gobius auratus*) gefangen werden. Dieses leuchtend gelbe Fischchen ist im Mittelmeer nur selten anzutreffen. – Foto: J. KIRCHHAUSER.



Abbildung 29. Einen besonderen Erfolg stellt die Nachzucht von Neogrundeln (*Elacatinus oceanops*) dar. Diese kleine Grundelart agiert in der Karibik als Putzerfisch. – Foto: J. KIRCHHAUSER.

5 Forschungsarbeiten

5.1 Abteilung Geowissenschaften

5.1.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Forschungsprojekte

Tabelle 17. Forschungsprojekte im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2019 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
GEBHARDT, U.	Permokarbon – Jessen 2/61	Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB, Nov. 2018 – Nov. 2019, € 3.000,-)	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 18. Geländeaufenthalte im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
GEBHARDT, U.	Pleistozän, Maurer Sande; Kernlager des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Gundelfingen; Mitarbeiter: T. NIGGEMEYER	17.01.
GEBHARDT, U.	Daimler Versuchszentrum Immendingen; Bohrungsbearbeitung Süßwassermolasse am Höwenegg; Mitarbeiter: C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, MANUEL STRENKERT, R. ZIMMERMANN	26.03., 24.06., 09.07., 16.07., 15.10.
GEBHARDT, U.	Permokarbon – Jessen 2/61; Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB)	01.04. bis 03.05.
GEBHARDT, U.	Permokarbon – Jessen 2/61; Kernlager des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB)	19.08. bis 30.08.
SCHARLACH, E.	Pflege der petrographischen Sammlung; Außendepot des SMNK in Bad Wildbad; Mitarbeiter: L. KRATZMEYER (79 Tage)	diverse

5.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Forschungsprojekte

Tabelle 19. Forschungsprojekte im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung (Etatangabe nur bei Projekten, die 2019 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
FREY, E.	Mexikanische Bodenfaultiere, eine Fallstudie für den spätpleistozänen Faunenumbruch auf dem mexikanischen Korridor; Mitarbeiterin: S. STINNESBECK	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	Apr. 2017

Fortsetzung Tabelle 19.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
FREY, E. & LIIOPOULOS, G.	Turtles of the Upper Freshwater Molasse with a special focus on Hoewenegg; Mitarbeiterin: PAPPAS, I.	European Community Action Scheme for the Mobility of University Students (ERASMUS), verwaltet durch die Universität Patras, Griechenland	Feb. 2018
FREY, E. & STINNESBECK, W.	Eine diverse Vergesellschaftung von Mikro- und Makrovertebraten des späten Campanium (späte Kreide am Cerro de Angostura bei Porvenir de Jalpa, Coahuila, Mexiko, und ihre paläoökologische Bedeutung)	DFG	Jun. 2018
FREY, E., SURES, B. & TARASCHEWSKI, H.	Evolution von Wirt-Parasit-Verhältnissen in Acanthocephalen; Mitarbeiter: S. VOGEL	Heinrich-Böll-Stiftung (€ 32.712,-; ab 01.10.)	Mai 2018

Geländeaufenthalte

Tabelle 20. Geländeaufenthalte im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FREY, E., GABELMANN, O. & STINNESBECK, W.	Frühe Menschen, Megafauna; Bolivien	18.02. bis 04.03.
FREY, E., RYBAKIEWICZ, S. & STINNESBECK, S.	Dinosaurier, Geologie, Megafauna, Biodiversität; Mexiko: San Luis Potosí, Coahuila, Quintana Roo	07.09. bis 31.09.
FREY, E., STINNESBECK, S. & STINNESBECK, W.	Dinosaurier, Geologie, Megafauna, Biodiversität; Mexiko: San Luis Potosí, Coahuila, Quintana Roo	16.03. bis 01.04.
STINNESBECK, S.	Bodenfaultiere, Sammlungsarbeit; Bolivien	22.02. bis 03.03.
STINNESBECK, S.	Mexikanische Bodenfaultiere, Sammlungsarbeit und Geländeaufenthalt; Nuevo León, Coahuila, Quintana Roo, Mexiko	04.03. bis 29.03.
STINNESBECK, S.	Mexikanische Bodenfaultiere, Tagung und Geländeaufenthalt; San Luis Potosí, Quintana Roo, Mexiko	03.09. bis 05.10

5.2 Abteilung Biowissenschaften

5.2.1 Referat Botanik

Forschungsprojekte

Tabelle 21. Forschungsprojekte im Referat Botanik (Etatangabe nur bei Projekten, die 2019 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
AHRENS, M.	Moose aus dem Nachlass von G. PHILIPPI	–	Aug. 2010
AHRENS, M.	Epiphyllie Kryptogamen des Schwarzwaldes und des Odenwaldes	–	
AHRENS, M. & WOLF, T.	Erfassung der Moosvegetation auf Blockhalden im Nationalpark Schwarzwald	Nationalpark Schwarzwald (€ 5431,10; Werkvertrag AHRENS)	Juli 2019

Fortsetzung Tabelle 21.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
AHRENS, M. & WOLF, T.	Moose der Niedermoore in der Rheinebene	–	März 2014
BREUNIG, T. & KLEINSTEUBER, A.	Flora von Karlsruhe – Herbarauswertung; Mitarbeiter: Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. (BAS)	–	März 2017
BUBNER, B. & SCHOLLER, M.	Tree rusts (Pucciniales), in German Barcode of Life GBOL II) (Gesamtleiter Prof. W. WÄGELE). Mitarbeiter am SMNK: R. BUCHHEIT	BMBF (teils verwaltet über Thünen-Institut, Waldsiedersdorf).	2016
DE KLERK, P.	The depiction of mires and peatlands in writings from Antiquity	–	Feb. 2018
DE KLERK, P.	Global Peatland Database (GPD) (Gesamtleitung: HANS JOOSTEN, Universität Greifswald)	Plettner-Stiftung	Sep. 2017
DE KLERK, P.	POLYGON: Development and function of Arctic ice-wedge polygon mires in NE Siberia (Gesamtleitung: HANS JOOSTEN, Universität Greifswald)	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2003
FREY, E. & SIMMEL, J.	Identifizierung haptischer Merkmale der Rinden ausgewählter Baumarten für die nicht-visuelle Artbestimmung; Mitarbeiterin: KATJA STRAUBE	–	Feb. 2019
KLEINSTEUBER, A.	Flora von Rhodos, Band 2	–	2016
SCHLOSS, S.	Erste pollenanalytische Untersuchungen von postglazialen Torfen aus dem Jordansee bei Malsch (Kinzig-Murg-Rinne); Tauchbohrungen in Zusammenarbeit mit der Limnologischen AG im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe e. V.	–	Sep. 2019
SCHLOSS, S.	Erste pollenanalytische Untersuchungen des mittelpleistozänen Cromer-Komplexes bei Jockgrim	–	Aug. 2019
SCHLOSS, S.	C14-Datierungen von spät- und postglazialen Torfen aus einem Paläomäander des Rheins nördlich Karlsruhe und des Bienwaldes	Kulturstiftung der Sparkasse Germersheim-Kandel (€ 5.000,-)	Apr. 2019
SCHOLLER, M.	Großpilzflora Stadtgebiet Karlsruhe und ihre Veränderung	Naturschutzfonds Baden-Württemberg bis 2015, LUBW Klimopass Kampagne bis 2017	2003
SCHOLLER, M.	Präparation, Digitalisierung und Erschließung mykologischer Sammlungen	Kulturstiftung der Länder	2017
SCHOLLER, M.	Pilzflora des Bannwalds Wilder See	Förderung durch Nationalpark Schwarzwald	2013
SIMMEL, J.	Vegetationskundliche, funktionelle und ökologische Analyse der Gefäßpflanzen-Sukzession in Tagebauflächen; Mitarbeiterinnen: CLARA DAFERNER, JULIA ERNST, S. KRAUTWURST	–	Aug. 2019

Fortsetzung Tabelle 21.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
SIMMEL, J.	Pflanzendarstellungen in der Kunst; Mitarbeiterin: JULIA ERNST	–	Aug. 2019
SIMMEL, J.	Ökologische Charakterisierung von Gefäßpflanzen- und Moosarten; Mitarbeiterinnen: CLARA DAFERNER, JULIA ERNST, HANNA ESSER	–	Feb. 2019
SIMMEL, J.	Ökologische und pflanzensoziologische Bestimmungsliteratur für Gefäßpflanzen	–	2018
SIMMEL, J.	Offenhaltungsversuche des Landes Baden-Württemberg; Mitarbeiterin: S. KRAUTWURST (Gesamtleitung: PETER POSCHLOD, Universität Regensburg)	Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR)	1975
WIRTH, V.	Bedeutung von Habitatbäumen in Wäldern für die Biodiversität (ConFoBi-Projekt der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen der Universität Freiburg)	DFG	2018
WIRTH, V.	Zielarten bei Flechten zur Erkennung von Wäldern hoher Biodiversität (Zielartenprojekt der FVA Freiburg)	–	2018

Geländeaufenthalte

Tabelle 22. Geländeaufenthalte im Referat Botanik.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FREY, E. & SIMMEL, J.	Haptische Merkmale für nicht-visuelle Baumartbestimmung; Karlsruhe und Schwarzwald; Mitarbeiterin: KATJA STRAUBE (7 Tage)	13.04. bis 19.12.
SCHOLLER, M.	Sammelexkursionen im Rahmen des Projekts „Pilzflora Wilder See“ inklusive Ausstellung; Nordschwarzwald; Mitarbeiter: R. BUCHHEIT, V. GRIENER, A. HASSLBERGER, K. KLÖCKNER, K. SCHOLLER (8 Tage)	25.03., 15.04., 17.05., 28.05., 19.06., 03.07., 01.08., 17.09.
SCHOLLER, M.,	Feldberg; Mitarbeiter: S. KAUDERER, M. WIENERS	29.04.
SCHOLLER, M.	Zunderschwamm, Projekt Digitale Wege II; Bienwald	05.09.
SCHOLLER, M.	Sammeln für Diorama Frischpilzausstellung; Bienwald; Mitarbeiter: S. KAUDERER	02.10.
SCHOLLER, M.	Pilze der Streuobstwiesen; Grötzingen	22.10.
SCHOLLER, M.	Pilze der Streuobstwiesen; Grötzingen	25.10.
SIMMEL, J.	Kontrolle der Versuchsfelder der Offenhaltungsversuche des Landes Baden-Württemberg; Mitarbeiterin: S. KRAUTWURST	16.05. und 17.05., 16. bis 20.09.
SIMMEL, J.	Datenerhebung zur Ökologie von Gefäßpflanzen und Moosen; Karlsruhe und Umgebung; Mitarbeiterinnen: CLARA DAFERNER, JULIA ERNST, HANNA ESSER (11 Tage)	20.03. bis 22.08.
SIMMEL, J.	Gefäßpflanzensukzession auf Tagebauflächen; Rheinland-Pfalz, Neuleiningen und Monsheim; Mitarbeiterinnen: CLARA DAFERNER, JULIA ERNST, S. KRAUTWURST	06.08. bis 09.08., 20.08., 19.11.

5.2.2 Referat Zoologie

Forschungsprojekte

Tabelle 23. Forschungsprojekte im Referat Zoologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2019 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
BAUER, T.	Innovative Pflegemaßnahmen zur Steigerung von Biodiversität und Erholungswert auf städtischen Wiesen- und Rasenflächen	Friedrich-Ebert-Stiftung	2018
BRAUN, M.	Erfassung einheimischer Fledermäuse; Mitarbeiterin: U. HÄUSSLER	–	1990
BRÜNNER, H.	Verbreitung von Wasserspitzmaus (<i>Neomys fodiens</i>) und Sumpfspitzmaus (<i>N. anomalus</i>) in Baden-Württemberg; in Zusammenarbeit mit der LUBW	–	2016
BRÜNNER, H.	Das aktuelle Vorkommen der Feldspitzmaus (<i>Crocidura leucodon</i>) im nördlichen Oberrheintal	–	2016
BRÜNNER, H.	Die Verbreitung und Ökologie der Wasser-schermaus (<i>Arvicola amphibius</i>) und der Grabenden Schermaus (<i>A. scherman</i>) im Raum Karlsruhe; in Zusammenarbeit mit dem Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört	–	2016
FELD, U. & FELD, W.	Dokumentation der Weißstorchwiederansiedlung in Baden-Württemberg	–	2017
HAMPP, C. & HÖFER, H.	Online-Wissensportal: Vielfältig.Vernetzt; Mitarbeiter: F. RAUB, A. WENIGER	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK)	2018
HAMPP, C., HÖFER, H. & VERHAAGH, M.	Stadt.Wiesen.Mensch; Mitarbeiter: T. BAUER, D. WARZECHA	MWK	2018
HÖFER, H.	ARAMOB: Mobilisierung Spinnendaten; Mitarbeiter: S. BAYER, F. RAUB, T. STIERHOF	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	2017
HÖFER, H.	Spinnenfauna von Blockhalden in Süddeutschland; Mitarbeiter: T. BAUER, L. KASTNER	–	2017
HÖFER, H.	Erfassung der Spinnen im Nationalpark Schwarzwald; Mitarbeiter: T. BAUER, L. KASTNER	–	2015
HÖFER, H.	Taxonomie und Ökologie tropischer Jagdspinnen; Mitarbeiterin: F. MEYER	–	1992
HÖFER, H.	Faunistik und Ökologie von Spinnen in Süddeutschland; Mitarbeiter: T. BAUER, L. KASTNER, F. MEYER	–	1990
MANEGOLD, A.	Magen- und Gonadenanalysen bei Ochsenfröschen; Mitarbeiterin: L. KASTNER	–	April 2018
MANEGOLD, A.	Provenienzforschung: Zoologische Präparate aus ehemaligen Kolonien	–	2018
MANEGOLD, A.	Sammlung GABRIEL VON MAX am SMNK	–	2016
MANEGOLD, A.	Fossile Vögel aus dem Plio-Pleistozän Südafrikas	–	2014



Abbildung 30. Alles kaputt: Abbau der großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein“. – Foto: T. NIGGEMEYER.



Abbildung 31. Kopfflos: Verpackung der Großexponate nach dem Abbau der GLA „Flusspferde am Oberrhein“. – Foto: HAUKE LENK.



Abbildung 32. Verpackt: Großexponate bereit zum Transport (von links: C. BIRNBAUM, H. LENK, R. ZIMMERMANN). – Foto: T. NIGGEMEYER.

Abbildung 33. Ausblühungen von Salzkristallen bei *Piscogavialis jugaliperforatus*, einer ausgestorbenen Gavial-Art aus der mio-pliozänen Pisco-Formation Perus erfordern ... – Foto: RIKE ZIMMERMANN.



Abbildung 34. ... umfangreiche Restaurationsmaßnahmen mit wassergetränkter Watte (die das Salz auflösen) und Ton-Zellulosekompressen (die beim Trocknen die salzgetränkte Lösung aus dem Fossil ziehen). Das Salz lagert sich außen am Fossil bzw. an der Tonaufgabe ab. – Foto: RIKE ZIMMERMANN.



Abbildung 35. Detailaufnahme eines Wirbelabschnittes von *Piscogavialis jugaliperforatus* mit Watte und Ton-Zellulosekompressen. – Foto: RIKE ZIMMERMANN.



Geländeaufenthalte

Tabelle 24. Geländeaufenthalte im Referat Zoologie.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
HÖFER, H.	Leeren von Bodenfallen; Hohenwettersbach, ganzjährig, alle 2-3 Wochen	diverse
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen; Raum Karlsruhe; Mitarbeiter: T. BAUER, L. KASTNER (5 Tage)	diverse
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen; Nationalpark Schwarzwald; Mitarbeiter: L. KASTNER, H. PAULSCH, F. RAUB (6 Tage)	diverse
HÖFER, H.	Sammeln von <i>Pardosa nigra</i> bei Mittenwald (2 Tage)	06.06. bis 07.06.
HÖFER, H.	Sammeln von Spinnen bei Mittenwald (2 Tage)	06.07. bis 07.07.

5.2.3 Referat Entomologie

Forschungsprojekte

Tabelle 25. Forschungsprojekte im Referat Entomologie (Etatangabe nur bei Projekten, die 2019 genehmigt wurden).

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
HAMPP, C., HÖFER, H. & VERHAAGH, M.	Stadt.Wiesen.Mensch; Mitarbeiter: T. BAUER, A. KLEINSTEUBER, D. WARZECHA	–	Juli 2018
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); Mitarbeiter: H. LETSCH	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	Juni 2017
TRUSCH, R.	Landesweites Insektenmonitoring Baden-Württemberg – Altdatenvergleich Nachtfalter 2019/2020 in Zusammenarbeit mit dem Büro ABL Freiburg (O. KARBIENER); Mitarbeiter im SMNK: D. BARTSCH, Dr. R. MÖRTTER, A. STEINER	Kooperation mit der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) (€ 436.949,-; 13.02.2019 bis 11.12. 2020)	2019
TRUSCH, R.	Naturschutzorientierte Untersuchungen an Bläulingen im Bereich von Jagst und Kocher	Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg (bis 31.03.2020)	April 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): (verlängert bis 31.03.2020)	2016
TRUSCH, R.	Landesweite Kartierung der Zünslerfalter Baden-Württembergs unter Einbindung der ehrenamtlichen Mitarbeiter	–	2010
TRUSCH, R.	Faunistische Erfassung und Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs (incl. Internetportal www.schmetterlingebw.de); Mitarbeiter: Dr. R. MÖRTTER	Kooperation mit der LUBW (€ 10.000,-; 2019)	2005

Fortsetzung Tabelle 25.

Projektleiter	Projektname	Drittmittel	Projektbeginn
VERHAAGH, M.	Diversität und Biologie der Ameisenfauna der Biologischen Station Panguana im Regenwald Perus	–	2018
VERHAAGH, M.	Die invasive Asiatische Hornisse (<i>Vespa velutina</i>) in Baden-Württemberg; Mitarbeiterin: D. WARZECHA	–	2017

Geländeaufenthalte

Tabelle 26. Geländeaufenthalte im Referat Entomologie.

Projektleiter	Thematik/Lokalität	Datum
FALKENBERG, M.	Geländearbeiten Projekt Schmetterlinge B.-W.; Baden-Württemberg (7 Tage)	diverse
FALKENBERG, M., MÖRTTER, R., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Geländearbeiten Schmetterlinge; Italien, Appenin und Vinschgau	30.05. bis 09.06.
FALKENBERG, M. & TRUSCH, R.	Geländearbeiten Schmetterlinge; Ungarn, Aggtelek-Nationalpark	12.08. bis 16.08.
HOHNER, W.	Beschaffung von Wasserkäfern für die Ausstellung; Bienwald/Pfalz (5 Tage)	diverse
HOLZHAUSE, C.	Kartierung von <i>Lemonia dumii</i> ; Baden-Württemberg	14.10.
MÖRTTER, R.	Geländearbeiten im Projekt Nachtfalter-Monitoring; Baden-Württemberg (19 Tage)	diverse
RIEDEL, A.	Forschungsreise nach Papua-Neuguinea	03.03. bis 21.04.
STEINER, A.	Projekt Nachtfalter-Monitoring Baden-Württemberg; Geländearbeiten im Ammertal (7 Tage)	diverse
TRUSCH, R.	Geländearbeiten im Projekt Nachtfalter-Monitoring Baden-Württemberg (6 Tage)	diverse
VERHAAGH, M.	Exkursion NSG Burgau	17.05.
VERHAAGH, M.	Exkursion Hardtwald	26.10.



Abbildung 36. LAURA KASTNER und HUBERT HÖFER beim Keschern von Wasserspinnen im Huzenbacher See im Nationalpark Schwarzwald. – Foto: F. RAUB.

6 Sammlungsarbeiten

6.1 Abteilung Geowissenschaften

6.1.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Mineralogische Sammlung (U. GEBHARDT): Ende März ging die langjährige Bearbeiterin der Mineralogischen Sammlung, Dr. ANGELIKA FUHRMANN, in den verdienten Ruhestand und stand seitdem nur noch stundeweise ehrenamtlich zur Verfügung. Diesem Umstand ist es geschuldet, dass die Inventur und die digitale Erfassung der systematischen Sammlung sich deutlich verlangsamt haben. Dennoch konnten 339 neue Datensätze erfasst werden. Es sind jedoch auch einige Verluste zu beklagen: 5 Pyritstufen sind leider völlig zerfallen (SMNK_Min.2815, vier Stücke, und SMNK_Min.2821) und mussten aus dem Bestand der Sammlung entfernt werden. Darüber hinaus wurden 26 Mineralien, die uns im Jahre 2018 übergeben worden sind, vom Eigentümer zurückgefordert mit der Begründung, dass die Übergabe über mehrere Mittelsmänner irrtümlich erfolgt war (A. FUHRMANN). Die Bearbeitung der Micromount-Sammlung GRÜN erfolgt durch Herrn WURSTER vom Karlsruher geowissenschaftlichen Treffen im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe. In diesem Zusammenhang gab es einen Leihvorgang mit 55 Belegen. In der Vitrine „Ans Licht gebracht“ im Kassettensaal wurde eine Gips-Großstufe aus der Mineralogischen Sammlung gezeigt (U. GEBHARDT, T. NIGGEMEYER).



Abbildung 37. Da wir nicht alle unsere Schätze in den Ausstellungen zeigen können, bringen wir seit Januar 2019 im vierteljährlichen Wechsel ausgewählte Objekte aus den Magazinen in einer Sondervitrine „ans Licht“. Den Anfang machte eine besonders große Gipsstufe aus Mexiko.

Petrographische Sammlung (U. GEBHARDT): Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der weiteren Inventur der metamorphen Gesteine. Da im Gegensatz zu den anderen Gesteinsgruppen die Metamorphite bereits überwiegend als rudimentäre Datensätze vorliegen (in der Regel Inventarnummer und Fundort), lag der Schwerpunkt der Arbeiten auf der Überprüfung der vorhandenen Datensätze und ihrer Ergänzung um weitere Informationen, wie zum Beispiel der Bezeichnung des Objekts oder einer kurzen Beschreibung, sowie der Abschrift bzw. dem Scannen historischer Etiketten. Parallel dazu wurden die Stücke dauerhaft mit den neu vergebenen Inventarnummern beschriftet (S. FORD, L. KRATZMEIER, E. SCHARLACH) und alte Datensätze mit Maßen, Fotos und eingescannten Etiketten ergänzt (1.263 Datensätze; A. GALLEGOS, L. KRATZMEIER). Bei der Erstellung von neuen Datensätzen, zum Beispiel bei Neuzugängen oder noch nicht aufgenommenen Handstücken, wurde ebenfalls ein kompletter Datensatz mit Objektbezeichnung, Beschreibung, Angaben zum Fundort und Abschriften historischer Etiketten angelegt.

Zu einigen Belegstücken der petrographischen Sammlung existieren Gesteinsdünnschliffe, die zur Bestimmung der Belegstücke herangezogen werden können. Insgesamt gibt es circa 1.400 Dünnschliffe, von denen 280 im Jahr 2019 zur genaueren Bestimmung der Handstücke bearbeitet wurden. Die auf diese Weise gewonnenen zusätzlichen Informationen sind in den digitalen Sammlungskatalog eingespeist worden.

Weiterhin wurden gesundheitsgefährdende, potenziell asbesthaltige Belegstücke vom Rest der Petrographischen Sammlung isoliert und verpackt (U. GEBHARDT, T. NIGGEMEYER, E. SCHARLACH), sodass in Zukunft eine gefahrlose Bearbeitung der Sammlung gewährleistet werden kann.

Insgesamt wurden 1.483 Datensätze neu erfasst. Leihvorgänge fanden nicht statt.

6.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Paläontologische Sammlung (E. FREY): Die Digitalisierung der paläontologischen Sammlungen konnte durch die Inventur der prätertiären Invertebraten (S. STAUDT), der Fische (H. KELLER) und verschiedener Vertebraten (D. SCHREIBER) fortgeführt werden, wobei rund 7.300 Datensätze bearbeitet wurden. In der Arbeitsdatenbank (D. SCHREIBER) sind nun 47.587 Datensätze (davon 2.670 im Berichtsjahr) abgelegt, die

ca. 116.200 Sammlungsobjekte (davon 10.450 im Berichtsjahr) repräsentieren. Der Großteil dieser Datensätze (rund 80 %) muss weiterhin redigiert und die faktische Inventarisierung der Objekte (Beschriftung der Objekte, Etikettierung u. v. m.) umgesetzt werden. Die Aufnahme der Tertiär-Sammlung aus den Beständen der übernommenen Sammlung der Universität Karlsruhe, weiterer diverser projektbezogener Proben und speziell der Paläobotanik (J. BÖGER) hat einen fortgeschrittenen Bearbeitungsstand von 13.780 Datensätzen (davon 9.650 im Berichtsjahr) mit ca. 41.148 Objekten (davon 29.117 im Berichtsjahr) erreicht. Die Aufnahme dieser Datensätze in die Arbeitsdatenbank wird im Folgejahr angestrebt. Nach dem 2018 erfolgten umfangreichen Import von 32.819 Datensätzen aus dem Datenbestand der Arbeitsdatenbank in Zusammenarbeit mit dem Bibliotheksservice-Zentrum (BSZ) hat der Bestand in imdas pro im Jahr 2019 keinen nennenswerten Zuwachs erfahren (derzeit 41.939 Datensätze mit 99.419 Objekten). Es konnten aber Altbestände redigiert und der Vermögensbewertung zugeführt werden (D. SCHREIBER). Insgesamt wurden 2.670 Datensätze neu erfasst. Es wurden 7 Leihvorgänge mit 31 Belegen bearbeitet.

Die geowissenschaftliche Präparation war in der ersten Hälfte des Jahres noch vor allem mit der Betreuung der großen Landesausstellung „Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich?“ und nach deren Ende ab Mai mit dem Abbau beschäftigt (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, D. SCHREIBER, B. STÄBLEIN, R. ZIMMERMANN). Dazu gehörte die Planung und Erstellung von Aufbewahrungs- und Transportkisten für die Großexponate ebenso wie deren Verpackung und die Rückführung diverser Leihgaben (C. BIRNBAUM, U. GEBHARDT, T. NIGGEMEYER, R. ZIMMERMANN). Nach Abschluss dieser Arbeiten waren vorbereitende Instandsetzungen und Montagen von Exponaten für die folgende Sonderausstellung „Planet 3.0“ erforderlich. So musste *Lagosuchus*, ein kleiner Krokodilverwandter aus der Trias, montiert und das Modell des Riesentausendfüßers *Arthropleura* repariert werden (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER). Für die kleine Sonderausstellung „Pilzreichtum am Wilden See im Nationalpark Schwarzwald“ wurde das Refarat Botanik mit Beratungen zur Auswahl von Materialien und zum Aufbau eines Dioramas sowie der Herstellung einer Wasserfläche aus Epoxidharz unterstützt (C. BIRNBAUM).



Abbildung 38. In Wirklichkeit handelt es sich bei dem sogenannten „Efringer Einhorn“ natürlich nicht um ein Fabeltier, sondern um ein Fragment eines Stoßzahnes von einem Wollhaarmammut.

Ähnliche Arbeiten waren auch in den Dauerausstellungen nötig. So wurden die Vitrinen zum Thema Vogelevolution und Flugsaurier im Lichthof nach der Sicherung wieder bestückt, die Skelettmontagen der Unpaarhufer *Merychippus* und *Hyracotherium* nach der Reparatur (T. NIGGEMEYER) wieder im Höwenegg-Saal aufgestellt (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER, D. SCHREIBER, R. ZIMMERMANN) und die Vitrine „Ans Licht gebracht“ im Kassettensaal mit dem „*Unicornu fossile*“, einem historischen Mammutstoßzahnfragment, das im 18. Jahrhundert für das Horn eines Einhorn gehalten worden war, gestaltet (T. NIGGEMEYER). Daneben liefen die alltäglichen Arbeiten in der Präparation weiter. Für die zukünftige Herstellung von Lackprofilen für die geplante, neu einzurichtende Pleistozän-Dauerausstellung wurden verschiedene Versuche zu Technik und Material an künstlichen Profilen durchgeführt (C. BIRNBAUM, T. NIGGEMEYER). Zahlreiche Abgüsse von Fossilien wurden fachgerecht koloriert, darunter *Weissobatis* sp., *Geosaurus crocodile*, Ediacara-Fauna (*Spriggina* sp., *Charnia* sp.), diverse Dinosauriereier, *Hyracotherium* sp., *Merychippus insignis*, *Eurohippus* und *Archaeopteryx* (B. STÄBLEIN). *Aceratherium incisivum* aus dem Höwenegg (R. ZIMMERMANN) und Fragmente eines Pterosauriers aus der brasilianischen Crato-Formation (T. NIGGEMEYER) wurden mechanisch präpariert, im September wurde mit der Entsalzung des Skelettes von *Piscogavialis jugaliperforatus* begonnen (R. ZIMMERMANN). Die Arbeiten am neuen Modell einer *Arthropleura* wurden fortgesetzt. So wurden Laufbeine modelliert, die z. T. in der Radiologie (iRad-KA) in Durlach für eine Vervielfältigung mittels 3D-Druck eingescant

wurden, Rückenplatten wurden modelliert und diverse Testreihen zu Abguss, Kolorierung und Material durchgeführt (C. BIRNBAUM).

Und nicht zuletzt waren verschiedene zeitintensive verwaltungstechnische Arbeiten wie die Organisation der Gefahrstofflagerung und der Chemikalienensorgung (T. NIGGEMEYER), die Organisation der Laborgeräteüberprüfung, die Aktualisierung des Gefahrstoffverzeichnisses und die Erstellung von Entwürfen für eine Mitarbeiterunterweisung, ein Merkblatt für Praktikanten, Hospitanten usw., die Arbeiten in der Präparation durchführen sowie Sicherheitsanweisungen für den Umgang mit Geräten und Maschinen (C. BIRNBAUM) zu erledigen.

Artefakt-Sammlung (E. FREY, N. LENZ): Herzstück der 2017 dem SMNK übergebenen Steinartefakte-Sammlung (s. Abschnitt 1.3) von Prof. Dr. HANS-WALTER POENICKE sind seine Funde aus Königsbach-Stein im Enzkreis. Dort hatte Prof. POENICKE 1988 auf zwei 1.200 m voneinander entfernten Ackerflächen bemerkenswerte Steinartefakte entdeckt und die beiden 10 km NNW Pforzheim gelegenen Oberflächenfundstellen seither mehrere Jahrzehnte lang regelmäßig begangen. Nach formenkundlichen Gesichtspunkten konnten die Funde zusammen mit Prof. Dr. HARALD FLOSS (Universität Tübingen) dem frühen Jungpaläolithikum (Aurignacien) zugeordnet werden. Es handelt sich also um Werkzeuge des frühen anatomisch modernen Menschen. Die von Prof. POENICKE entdeckten Fundplätze sind die ersten Aurignacien-Freilandfundplätze in Südwestdeutschland und somit eine bedeutende Ergänzung zu den Höhlenfundstellen der Schwäbischen Alb. Aufgrund ihrer großen wissenschaftlichen Bedeutung soll die über 4.000 Objekte umfassende Sammlung vollständig inventarisiert und digital dokumentiert werden – eine Arbeit, die Ende 2019 begonnen wurde und 2020 abgeschlossen werden soll (D. GRABOW, S. SCHEIBEN). Bisher wurden insgesamt 299 Datensätze erfasst. Es wurden keine Leihvorgänge bearbeitet.

6.2 Abteilung Biowissenschaften

6.2.1 Referat Botanik

Gefäßpflanzen-Sammlung (M. AHRENS, J. SIMMEL): Die Aufarbeitung der Belege aus den Sammlungen von A. GROSSMANN und W. SCHÜTZ wurde abgeschlossen und die nun aufgezogenen Belege für die Aufbewahrung im Herbar behandelt

(S. DANNENMAIER). Zur Sicherung der Gefäßpflanzen-Sammlung wurde das bewährte Verfahren fortgesetzt, die Belege thermisch zu behandeln (Einfrieren im Tief- sowie im Ultratiefkühler, anschließend Wärmebehandlung im Trockenschrank) und in Kunststoffolie einzuschweißen. Dies sowie die fortlaufende Reinigung der Sammlungsschränke mit einem Sicherheits-Staubsauger wurde von S. DANNENMAIER unter Mithilfe von A. MAYER und M. AHRENS erledigt; parallel wurden weitere Vorbereitungen für den Umzug der Sammlungen getroffen. M. AHRENS und A. KLEINSTEUBER haben regelmäßig an der Gefäßpflanzen-Sammlung gearbeitet und neue Belege in die Sammlung integriert. Im Rahmen der Arbeitstreffen der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. (BAS) wurden zahlreiche Belege durchgesehen und revidiert (z. B. aus den Gattungen *Sparganium*, *Carex*, *Veronica*, *Allium* und *Chenopodium*; A. KLEINSTEUBER, D. VOGT, K. H. HARMS und weitere Vereinsmitglieder) sowie für das Projekt „Flora von Karlsruhe“ ausgewertet. Insgesamt wurden 222 Datensätze neu erfasst. Es wurde 1 Leihvorgang mit 258 Belegen bearbeitet.

Moos-Sammlung (M. AHRENS, J. SIMMEL): Durch Schenkungen (W. SCHÜTZ, W. PLIENINGER) und eigene Aufsammlung (v.a. M. AHRENS und T. WOLF) konnte die Moos-Sammlung erneut deutlich erweitert werden, was umso erfreulicher ist, als die Belege ganz überwiegend aus Baden-Württemberg stammen und auch ökologisch sehr interessantes Material aus Gewässern und Blockhalden umfassen. Die Schenkungen setzen dabei frühere Eingaben der beiden Stifter fort, während die eigene Sammlung vorrangig im Rahmen wissenschaftlicher Projekt gewonnen wurde. Auch weiterhin kommen Belege seltener Arten sowie solcher mit besonderer regionaler Relevanz hinzu. Die Sichtung, Revision und Aufarbeitung der Moosbelege aus dem Nachlass von G. PHILIPPI wurde von M. AHRENS weitergeführt, der auch zahlreiche weitere Belege durchgesehen und einsortiert hat. Hierbei hat vielfach A. MAYER geholfen. Weiterhin hat sie Belege (v. a. aus dem Nachlass von G. PHILIPPI und der Sammlung SIEGEL) neu erfasst, ältere Datensätze überarbeitet und die Georeferenzierung vorgenommen bzw. überprüft. Als erster Schritt der Vermögensbewertung der botanischen Sammlungen wurden zwei Teilsammlungen des Moosherbariums erfasst und in imdas pro bewertet. Insgesamt wurden 2.742 Datensätze neu erfasst. Es wurde 1 Leihvorgang mit 2 Belegen bearbeitet.

Flechten-Sammlung (M. AHRENS, J. SIMMEL): Die Flechten-Sammlung wurde in Hinblick auf den Umzug der Sammlungen weiter vorbereitet (M. AHRENS, A. MAYER). V. WIRTH hat zahlreiche Belege revidiert, daneben wurden einzelne weitere Belege durchgesehen (M. AHRENS, J. SIMMEL).

Pilz-Sammlung (M. SCHOLLER): Viel Zeit wurde in die Präparation und Digitalisierung der Pilz-Sammlungen investiert, die 2019 um mehr als 17.000 Belege erweitert wurden und somit um mehr Belege als je zuvor. Beteiligt waren R. BUCHHEIT, S. DANNENMAIER, K. DÜRRLER, B. FISCHER, A. HASSLBERGER, S. KAUDERER, K. KLÖCKNER, A. SCHNAKENBERG, M. SCHOLLER und M. WIENERS. Wertvolle Hilfe gab es aus dem Bereich Botanik: J. SIMMEL und A. KLEINSTEUBER sicherten die Bestimmung kritischer Wirtspflanzen ab. Die Belege mussten teils notdürftig im Kleinen Saal des Pavillons bzw. auf den Schränken im 1. Stock des Pavillons deponiert werden.

Die Gesamtzahl der Belege beträgt nun 91.130, die der (in die Datenbank eingegebenen) Typus-Belege 369. Die beiden wichtigsten Neuzugänge sind die Sammlung HARALD OSTROW (8.000 Belege) und die Pilzsammlungen des Julius-Kühn-Instituts Berlin-Dahlem (8.307 Belege). Die Sammlung OSTROW gehört zu den größten Privatsammlungen von Nichtblätterpilzen europaweit. Die Sammlungen sind relativ jung und werden deshalb vor allem für Sequenzanalysen von großer Bedeutung sein. Bei den Sammlungen des Julius-Kühn-Instituts handelt es sich um die wichtigsten Exsikkatenwerke von Pilzen aus Mitteleuropa. Sie enthalten sehr viele Kleinpilze, darunter wohl mehrere hundert Typus-Belege, die

noch der Identifizierung als Typus bedürfen. Weiterhin wurden im Rahmen des Projekts Pilzflora Wilder See und im Rahmen eines Monitoring-Projekts in der Schwäbischen Alb Pilze gesammelt und im Karlsruher Pilzherbarium hinterlegt. Zahlreiche Belege (Sporenproben) von Gehölz-Rostpilzen wurden noch einmal im Rahmen des GBOL II-Projekts zur Sequenzierung verschickt und lichtmikroskopisch untersucht. Ebenso wurden zahlreiche Belege von anderen Pilzgruppen von externen Ausleihern sequenziert und die Ergebnisse publiziert.

Es wurden umfangreiche technische und präparatorische Arbeiten im Herbarium durchgeführt. So wurden Belege umgeordnet und viele noch nicht eingeordnete Belege in Kisten (Großpilze) und Mappen (Kleinpilze) verstaut (R. BUCHHEIT, S. DANNENMAIER, A. HASSLBERGER, S. KAUDERER, A. SCHNAKENBERG, M. SCHOLLER). Ferner wurde die Sicherung der Großpilz-Kollektionen (stabilere Plastiktüten und Einlagen, Zugabe von Silikagel) fortgesetzt (B. FISCHER). Im Rahmen eines durch die Kulturstiftung der Länder finanzierten Restaurierungsprojekts der meist um 150 Jahre alten Pilzsammlungen des ehemaligen Greifswalder Universitätsherbariums entzifferte K. DÜRRLER Handschriften, B. FISCHER faltete Kapseln für Kleinpilze, S. KAUDERER und A. HASSLBERGER reinigten und präparierten die Belege. Die Präparation der knapp 7.000 Belege konnte abgeschlossen werden. K. KLÖCKNER führte die Datenbankeingaben fort und M. SCHOLLER die taxonomisch-nomenklatorischen Arbeiten. A. HASSLBERGER kümmerte sich hauptsächlich um die Präparation der Sammlung von Prof. Dr. HANNS KREISEL. Ca. 2.000 dieser mehr als 9.000



Abbildung 39. ALMUTH MÜLLER und SAMUEL KAUDERER färben den Heckenbesenrostpilz, ein Exponat in der Ausstellung „Pilzreichtum am Wilden See“. – Foto: M. SCHOLLER.

Belege umfassenden Sammlung sind nun vollständig präpariert. A. SCHNAKENBERG und R. BUCHHEIT kümmerten sich um die Datenbankeingabe diverser Sammlungen und M. WIENERS um die Belege aus dem Projekt Wilder See. Rund 30 Belege wurden in Vitrinen bei der Ausstellung „Pilzreichtum am Wilden See“ gezeigt, ebenso wurden Belege und das Herbarium beim Tag der offenen Tür der Öffentlichkeit präsentiert. 18 Pilzmodelle wurden mit finanzieller Unterstützung des Fördervereins des SMNK restauriert. Ein Teil der Modelle wurde für ein Diorama in der Ausstellung „Pilzreichtum am Wilden See im Nationalpark Schwarzwald“ verwendet. Insgesamt wurden 4.152 Datensätze neu eingegeben und gleichzeitig 857 gelöscht. Damit beträgt die Gesamtzahl der Datensätze jetzt 48.659. Es wurden 10 Leihvorgänge mit 323 Belegen bearbeitet.

Algen-Sammlung (M. SCHOLLER): Frau ANJA RUSCHIVAL, M.Sc.-Studentin bei Prof. SUSANNE KRIEMANN (Hochschule für Gestaltung), arbeitete an mehreren Tagen in der Algensammlung und bearbeitet diese im Rahmen eines Forschungsprojekts. Die Sammlung wurde um 80 Belege von Grünalgen (Dr. WOLFGANG SCHÜTZ, Emmendingen) erweitert und umfasst nun 2.433 Belege. Mit der Eingabe von Algen-Belegen in die Datenbank DiversityWorkbench (DWB) wurde begonnen (A. SCHNAKENBERG). Insgesamt wurden 81 Datensätze neu erfasst. Es wurde 1 Leihvorgang mit 80 Belegen bearbeitet.

6.2.2 Referat Zoologie

Wirbellosen-Sammlung (H. HÖFER): Die kuratorisch von HUBERT HÖFER und FRANZISKA MEYER betreute taxonomische Belegsammlung der Spinnen wurde um 4.027 Belege erweitert. Darunter sind neben selbst gesammelten Spinnen viele interessante Belege aus Monitoringprogrammen des Nationalparks Schwarzwald und des ForstBW. Der größte Teil stammt nahezu vollständig aus der als Schenkung übernommenen Sammlung von CLAUDIA GACK und ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKY zur Langzeitstudie einer Weinbergsböschung im Kaiserstuhl, die gleich nach der Flurbereinigung 1978/79 begonnen und über 33 Jahre weitergeführt wurde. Zu dieser Studiensammlung, aus der in den nächsten Jahren weiter Belege für jede Art in die taxonomische Sammlung integriert werden, konnten wir auch schon mehr als 28.000 Datensätze in unsere Studiendatenbank importieren. Diese umfasst auch bereits die Daten aus

den Monitoringprogrammen und ist auf 90.450 Datensätze angewachsen. Neu angelegt wurde eine Zeckensammlung mit bisher 28 Belegen des ehrenamtlichen Mitarbeiters TREVOR PETNEY. Die überwiegend historische Conchyliensammlung ist im Laufe der gründlichen Sichtung und Datenerfassung durch EILEEN NGUYEN auf 12.505 Serien angewachsen. Eine besondere Bereicherung der Molluskensammlung stellen die von OTTO ECKERT übergebenen und technisch perfekt aufgearbeiteten Sammlungen an Schließmundschnecken (Clausiliidae: 69 Serien) und anderen Landschnecken (Gastropoda: 262 Serien) dar, die ebenfalls bereits in DiversityWorkbench erfasst sind. Begonnen wurde auch mit der Erfassung von Belegen aus Aufsammlungen von Krebstieren (Crustaceae) aus dem Mittelmeer bei Giens an der Côte d'Azur (ALMUTH MÜLLER). Insgesamt wurden 41.410 Datensätze 2019 neu erfasst, womit die zoologischen Wirbellosen-Datenbanken zum Ende des Jahres 164.545 Datensätze enthielten. Es wurden 4 Leihvorgänge über 17 Belege bearbeitet und von 61 Belegen (Spinnen) Material zur genetischen Analyse verschickt.

Wirbeltier-Sammlung (A. MANEGOLD): Ende 2019 wurde der seit Langem geplante Umzug der in Alkohol fixierten Sammlung einheimischer Kleinsäuger und Fledermäuse in das 2018 er-tüchtigte Alkohol-Depot vollzogen (M. BRAUN, U. HÄUSSLER, A. MANEGOLD, E. NGUYEN). Die Sammlung einheimischer Fledermäuse wurde um 212 Exemplare von 11 Arten erweitert (M. BRAUN, U. HÄUSSLER). Die Digitalisierung von Sammlungsteilen, vor allem solcher, die sich derzeit im Außen-depot in Bad Wildbad befinden, aber auch von historischen Dokumenten wurde vorange-trieben (E. NGUYEN). Mithilfe der Speckkäferzucht wurde die osteologische Vergleichssammlung um 148 Schädel und Skelette von 104 Vogelarten aus 35 Familien sowie 80 Schädeln und Skeletten von 30 Säugetierarten aus 18 Familien erweitert. Dieser Zuwachs ist nicht zuletzt der großzügigen Unterstützung durch Privathalter, aber auch durch zoologische Gärten wie dem Affen- und Vogelpark Eckeshagen, dem Wildpark Pforzheim, der Wilhelma Stuttgart, dem Zoo Aschersleben und nicht zuletzt dem Zoo Karlsruhe zu verdanken. Nach wie vor können keine Tierkörper von Großsäugern am Museum bearbeitet werden. Glücklicherweise war die Janouschkowetz GmbH bereit, den Kopf der Elefantenkuh „Rani“ aus dem Zoo Karlsruhe zur Skelettpräparation anzunehmen. MATTHIAS

STUDE fertigte für das SMNK im Berichtsjahr u. a. Schaupräparate der Eisbärin „Corinna“ und eines Brillenbären (beide aus der Wilhelma) sowie eines Schimpansen an. Die ehrenamtlichen Taucher des Badischen Tauchsportverbandes e. V. (BTSV) haben dem Museum wieder mehrere tausend Ochsenfrösche in verschiedenen Stadien zur Verfügung gestellt. Davon wird nur ein Teil als Belege in die Sammlung aufgenommen. Vom Helmholtz-Gymnasium, Goethe-Gymnasium (beide Karlsruhe) und dem Gymnasium Hohenbaden in Baden-Baden wurden im Berichtsjahr Schädel, Skelette und Stopfpräparate aus dem 19. Jahrhundert übernommen, darunter auch ein Exemplar des Präriehuhns *Tympanuchus cupido*, das möglicherweise der Anfang des 20. Jahrhunderts ausgestorbenen Unterart *T. cupido cupido* von der Ostküste der USA zuzuordnen ist. Insgesamt wurden in imdas pro 608 und in DWB 383 Datensätze neu angelegt (A. MÜLLER). Damit umfassten die Datenbanken der Wirbeltiersammlungen Ende 2019 20.217 Datensätze in imdas pro und 10.224 in DWB. Es wurden 21 Leihvorgänge mit 58 Belegen bearbeitet.

6.2.3 Referat Entomologie

Schmetterlings-Sammlung (R. TRUSCH): Das Aufstellen der Hauptsammlung Geometridae wurde durch I. KOSTIUK, unterstützt von M. FALKENBERG, fortgesetzt. Bearbeitet wurden im Berichtsjahr aus der Unterfamilie Ennominae die Gattungen und Arten *Macaria signaria*, *liturata*, *wauaria*, *halituarina*, *circumflexaria*, *artesiaria*, *latefasciata*, *serenaria*, *anomalata*, *brunneata*, *loricaria*, *putularia* (sowie weitere Arten aus den USA), *Monocelestes lutearia*, *Chiasmia clathrata*, *aestimaria*, *syriacaria*, *latimarginaria*, *pluviata*, *buettikeri*, *procidata*, *subcurvaria*, *saburraria*, *continuaria*, *defixaria*, *hebesata*, *cineraria* (sowie weitere Arten aus Ost-Asien), ostasiatische Arten der Gattung *Oxymacaria*, *Digrammia rippertaria* und *tancrearia*, *Rhoptria asperaria* und *dolosaria*, *Ortaliella gruneraria*, *palaestinensis*, *perspersata* sowie *Stueningia poggearia* und *wolffi*. Das Aufstellen der Palpenmotten (Gelechiidae) wurde im Berichtsjahr durch O. BIDZILYA, unterstützt von M. FALKENBERG, ebenfalls fortgesetzt. Es erfolgte die Bearbeitung der Unterfamilie Pexicopiinae mit den Gattungen *Pexicopia*, *Sitotroga*, *Platyedra*, *Harpagodyia*, der Unterfamilie Anacampsiinae mit den Gattungen *Mesophleps*, *Sophronia*, *Anacampsis*, *Stomopteryx*, *Aproaerema*, *Iwaruna*, der Unterfamilie Thotrichinae mit den Gattungen

Thiotricha, *Palumbina*, *Polyhymno*, der Unterfamilie Chelariinae mit den Gattungen *Anarsia*, *Hypatima*, *Bagdadia*, *Nothris*, *Neofaculta* und der Unterfamilie Dichomeridinae mit den Gattungen *Dichomeris*, *Brachmia*, *Helcystogramma*, *Acompsia*. Weitere Fortschritte sind beim ehrenamtlichen Aufstellen durch M. SCHLEMM für die Hauptsammlung *Morpho* zu verzeichnen. Ebenfalls begann unser ehrenamtlicher Mitarbeiter W. ARNSCHIED mit dem Aufstellen des Tribus Erebiini. Ferner setzte Frau M. SLIWA das Aufstellen der Sphingidae fort. Zur Platzoptimierung wurden durch M. FALKENBERG die bei den Aufstellarbeiten entstandenen Lücken im System der Insektenkästen und Schränke aufgerückt. In der Präparation unterstützte uns unser ehrenamtlicher Mitarbeiter B. SCHULZE. Im Berichtsjahr wurden 2.050 Datensätze zu anatomischen Präparaten (Genitalpräparate) überarbeitet und 1.010 Datensätze neu EDV-erfasst (L. KRATZMEIER). Es wurden 21 Leihvorgänge, darunter vier innerhalb der EU und fünf in Drittstaaten außerhalb der EU, mit insgesamt 9.848 Belegen bearbeitet.

Käfer-Sammlung und weitere (A. RIEDEL): Insgesamt wurden 117 Datensätze der Käfer und 64 Datensätze anderer Insekten (Letztere hauptsächlich Neuroptera) neu erfasst. Es wurden 15 Leihvorgänge mit 835 Belegen bearbeitet. Bei den Käfern konzentrierten sich die Arbeiten von W. HOHNER auf das Einsortieren von „unsortiertem Material“, insbesondere bei den Chrysomelidae und Cerambycidae sowie die Eingliederung der Sammlung ROPPEL. Außerdem etikettierte W. HOHNER mithilfe der Angaben von G. EBERT Präparate seiner früheren Afghanistan-Aufsammlungen neu und präparierte einiges unpräpariertes Material. Durch das umfangreiche neu einsortierte Material mussten die Kästen neu über die Regale verteilt werden. Die Neuroptera-Sammlung wurde neu überarbeitet und durch zahlreiche Arten ergänzt.

Hautflügler-Sammlung (M. VERHAAGH): Die Hautflüglersammlung wurde 2019 durch ein weiteres großes Nest der Asiatischen Hornisse (*Vespa velutina*) bereichert, das in Mannheim in einer Baumkrone entdeckt und dem Museum im November von Dr. GERHARD RIETSCHEL, der bei dem Entfernen beteiligt war, übergeben wurde. Es enthielt neben vielen Arbeiterinnen auch noch zahlreiche Jungköniginnen. Präparate der Asiatischen Hornisse wurden wieder für diverse Informationsveranstaltungen ausgeliehen oder dauerhaft abgegeben.

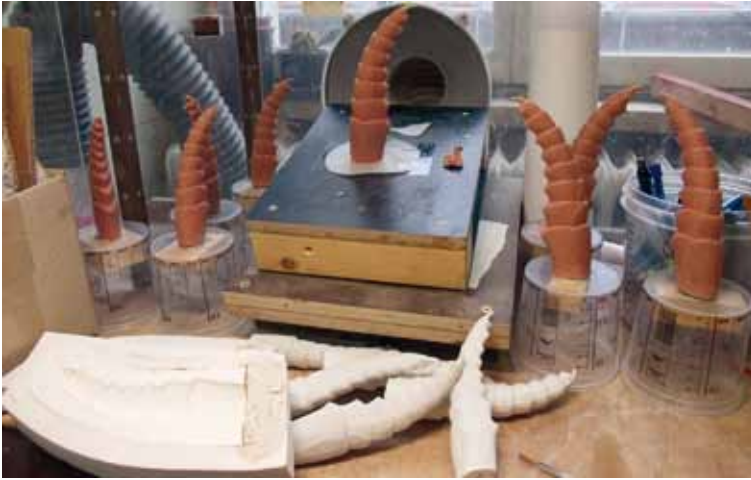


Abbildung 40. Riesengliederfüße: Rekonstruktionen der Extremitäten von *Arthropleura*. – Foto: C. BIRNBAUM.



Abbildung 41. Fortschritt bei *Arthropleura*-Rückenplatten (Pleuren) und Extremitäten. – Foto: C. BIRNBAUM.



Abbildung 42. In den tropischen Wäldern des Karbons trieben riesengroße Insekten und Gliederfüßer ihr Unwesen – wie hier am Modell einer *Arthropleura armata* deutlich wird.

Abbildung 43. Reparatur des Dreizehen-Urpfers *Merychippus* (C. BIRNBAUM, B. STÄBLEIN). – Foto: T. NIGGEMEYER.



Abbildung 44. Vorbereitung der Kolorierung von *Merychippus* durch BEATE STÄBLEIN. – Foto: U. GEBHARDT.



Abbildung 45. Wiederhergestellt: *Merychippus* in der Ausstellung. – Foto: T. NIGGEMEYER.



7 Sammlungszugänge

7.1 Abteilung Geowissenschaften

7.1.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 27. Sammlungszugänge Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
BRINN, C. (Schenkung)	Sierra de Catorce, La Paz, Mexiko; Mineralogische Sammlung	Haarsilber	7
HOPPENZ (Schenkung)	Fundstücke internationaler Herkunft, z. T. ohne Fundort; Petrographisch- geologische Sammlung	diverse geologische Objekte (Ge- steine, Mineralien und Fossilien)	140
Dr. LIEBER, W. (Spende)	Baia Sprie (Felsöbánya), Kreis Maramures, Rumänien; Mineralogische Sammlung	Stufe Antimonit-Kristalle mit Quarz-Kristallen	1
Dr. LIEBER, W. (Spende)	Buciumi, Kreis Maramures, Rumänien; Mineralogische Sammlung	Pyrit-Stufe	1
SPANGENBERG (Schenkung)	Südafrika und vermutlich Brasilien; Mineralogische Sammlung	industrielle Ti-Ni-Legierung, Quarz, Achat	3
SPANGENBERG (Schenkung)	Island, Frankreich; Petrographisch- geologische Sammlung	Obsidian und Kalkstein	2
Summe			154

7.1.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 28. Sammlungszugänge Referat Paläontologie und Evolutionsforschung.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
Dinomedea GmbH Mühlheim, Franken (Ankauf)		Pterosaurier non det.	1
Dinomedea GmbH Mühlheim, Franken (Ankauf)		<i>Archaeopteryx</i> cf. <i>lithographica</i>	1
KIEFHABER, H. (Schenkung)	Knielingen, Knielinger See, Pleistozän	Elephantidae non det.	1
LEUCHNER (Schenkung)	Murgtal, Pleistozän	<i>Mammuthus</i> , <i>Equus</i>	3
MARSCHALL, M. (Schenkung)	China, Jura/Kreide ?	Testudines non det.	1
REISS, K. (Schenkung)	Stutensee, Kiesgrube, Knielingen, Knielinger See	verkieseltes Holz	2
SPANGENBERG (Schenkung)	Lichtenau, Pleistozän	<i>Mammuthus primigenius</i>	1
STIGLMAYR, A. (Schenkung)	Neureut, Kiesgrube, Pleistozän	Bovidae non det.	1
Summe			11

7.2 Abteilung Biowissenschaften

7.2.1 Referat Botanik

Tabelle 29. Sammlungszugänge Referat Botanik.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
AHRENS, M. & WOLF, T. (eigene Aufsammlung)	Baden-Württemberg	Leber- und Laubmoose	83
BUCHHEIT, R., SCHOLLER, M., WIENERS, M. (eigene Aufsammlung)	N-Schwarzwald	alle Pilzgruppen	111
EBINGHAUS, M. (Schenkung)	weltweit	Rostpilze (<i>Ravenelia</i>), 2 Isotypen	11
FISCHER, B. (Schenkung)	Karlsruhe	Großpilze	15
GRÜNER, J. (Schenkung)	Karlsruhe	<i>Cryptostroma corticale</i>	1
HÄRING, V. (Schenkung)	Schwäbische Alb	Großpilze	134
HERING, O., Julius-Kühn-Institut Berlin-Dahlem (Schenkung)	Europa	Exsikkatenwerke: Briosi/Cavara, I Funghi parasitici, KRIEGER, Fungi saxonici (2 x), NEGER, Forstschädliche Pilze, FÜCKEL, Fungi Rhenani, ZILLIG, Ustilagineen Europas, JAAP, Fungi Selecti Exsiccati, SCHRÖTER, Pilze Schlesiens, SYDOW, Mycotheca Germanica, Sammlung H. NIRENBERG, V. HÖHNEL, herbarium pathologicum, Sammlung R. FALK, diverse Belege von JKI-Mitarbeitern	8.307
HINRICHS-BERGER, J. (Schenkung)	Karlsruhe	Ahorn-Pilzschädlinge	2
KLEINSTEUBER, A. (Schenkung)	Baden-Württemberg und Korfu	Gefäßpflanzen	240
MIGGEL, B. (Schenkung)	N-Schwarzwald	Großpilze	21
OSTROW, H. (Ankauf Nr. Myk2019)	S-Deutschland	Nichtblätterpilze	8.000
PLIENINGER, W. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Laub- und Lebermoose, Flechten	57
POPA, F. (eigene Aufsammlung)	N-Schwarzwald	alle Pilzgruppen (Projekt Pilzflora Wilder See)	53
SANDARGO, B. (Schenkung)	Deutschland	Großpilze (<i>Rhodotus palmatus</i>)	1
SCHMIDT, A. (Schenkung)	N-Deutschland	Rostpilze, Mehltaupilze	17

Fortsetzung Tabelle 29.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
SCHOLLER, M. & AG PiNK-Mitglieder (eigene Aufsammlung)	Karlsruhe, Bienwald, Feldberg	alle Pilzgruppen	63
SCHÜTZ, W. (Schenkung)	Deutschland	Grünalgen (<i>Chara</i>)	29
SCHÜTZ, W. (Schenkung)	Deutschland	Makroalgen (<i>Nitella</i> , <i>Chara</i>)	29
SCHÜTZ, W. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Moose aus Fließgewässern	380
SIMMEL, J. (eigene Aufsammlung)	Baden-Württemberg	Gefäßpflanzen	3
SITTIG, M. (Schenkung)	Baden-Württemberg	Großpilze	13
STAUB, H. (Schenkung)	S-Deutschland	diverse Pilzgruppen	53
THIEL, H. (Schenkung)	Europa	Rostpilze (<i>Milesina</i>)	3
WECKESSER, M. (eigene Aufsammlung)	N-Schwarzwald	Flechten (Projekt Pilzflora Wilder See)	8
WESTPHAL, B. (Schenkung)	Mecklenburg-Vorpommern	Pflanzenparasitische Kleinpilze	167
Summe			17.801

7.2.2 Referat Zoologie

Tabelle 30. Sammlungszugänge Referat Zoologie.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
Affen- und Vogelpark Eckenhausen (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Vögel, Säugetiere	30
BRAUN, M. (eigene Aufsammlung)	Baden-Württemberg	Fledermäuse	212
BUSE, J. (Schenkung)	Nationalpark Schwarzwald (NP)	Spinnen	76
ECKERT, O. (Schenkung)	Deutschland, Italien	Landschnecken (Gehäuse)	331
Fachhandel (Ankauf)	Deutschland	Hands-on-Präparate	2
ForstBW	Baden-Württemberg	Spinnen	128
GACK, C. & KOBEL-LAMPARSKI, A. (Schenkung)	Kaiserstuhl	Spinnen	3.043

Fortsetzung Tabelle 30.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
Goethe-Gymnasium Karlsruhe (Schenkung)	diverse	Skelette, Schädel und Stopfpräparate von Säugetieren und Vögeln	43
Gymnasium Hohenbaden (Schenkung)	diverse	Skelette, Schädel und Stopfpräparate von Säugetieren und Vögeln	32
Helmholtz-Gymnasium Karlsruhe (Schenkung)	diverse	Stopfpräparate von Säugetieren und Vögeln	12
HÖFER, H. & RAUB, F. (eigene Aufsammlungen in Brasilien, erschlossen durch F. MEYER)	Brasilien	Spinnen	430
HÖFER, H. und Mitarbeiter (eigene Aufsammlungen)	Deutschland	Spinnen	120
Landratsamt Ortenaukreis (Schenkung)	Kamerun	1 Paar Elefantenstoßzähne	1
Museum für Naturkunde Berlin (Schenkung)	diverse	Vögel	56
Polizeipräsidium Karlsruhe (Schenkung)	diverse	Häute, Stopfpräparate, Schädel und Gehörne von Reptilien, Vögeln und Säugetieren	9
Privatpersonen (Schenkung)	Baden-Württemberg	Reptilien, Vögel, Säugetiere (Totfunde)	30
Privatpersonen (Schenkung)	diverse	Häute und Stopfpräparate von Reptilien, Vögeln, Säugetieren; Vögel und Säugetiere (Totfunde)	24
Privatpersonen (Schenkung)	Tiere aus Privathaltungen	Reptilien, Vögel	15
Regierungspräsidium Karlsruhe (Schenkung)	Baden-Württemberg	besonders streng geschützte Säugetiere	19
Vivarium (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Silber-Gabelbart (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>), Goldringel-Kugelfisch (<i>Tetraodon mbu</i>)	2
Wildpark Pforzheim (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Alpensteinbock (<i>Capra ibex</i>)	1
Wilhelma Stuttgart (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Vögel und Säugetiere	23

Fortsetzung Tabelle 30.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
Zoo Aschersleben (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Vögel, Säugetiere	4
Zoo Karlsruhe (Schenkung)	aus Zootierhaltung	Aldabra-Riesenschildkröte (<i>Aldabrachelys gigantea</i>), Asiatischer Elefant (<i>Elephas maximus</i>), Eisbär (<i>Ursus maritimus</i>)	3
Summe			4.646

7.2.3 Referat Entomologie

Tabelle 31. Sammlungszugänge Referat Entomologie.

Herkunft	Fundort/Bemerkungen	Bezeichnung	Anzahl Belege
ABRAHAM, L. (Spende)	weltweit	Neuroptera (E-Col. 80)	32
BENTELE, H. J. (Spende), via SCHICK, R.	Süddeutschland, Alpen	Lepidoptera (E-Lep. 348)	15.569
FALKENBERG, M., MÖRTTER, R., STEINER, A. & TRUSCH, R. (eigene Aufsammlung)	Baden-Württemberg, Italien, Ungarn	Lepidoptera (E-Lep. 350)	110
GACK, C. & KOBEL- LAMPARSKI, A. (Schenkung)	Baden-Württemberg (Kaiserstuhl)	Lepidoptera (E-Lep. 346)	4.492
KÜHN, A. (Spende)	Thailand	Lepidoptera (E-Lep. 351), Rhopalocera, Sphingidae	1.458
MÖRTTER, R. (Spende)	Europa und Neotropis	Odonata und Mantodea (E-Col. 81)	265
PARTENSKY, J. (Spende)	weltweit	Lepidoptera (E-Lep. 352)	8.303
ROPPEL, J. (Spende)	weltweit	Coleoptera (E-Col. 82)	5.522
SCHICK, R. (Spende)	Baden-Württemberg	Lepidoptera (E-Lep. 349)	809
VARGA, Z. (Ankauf)	Paläarktis	Lepidoptera (E-Lep. 345d), Noctuidae	2.604
Summe			39.164

8 Vorträge und Tagungen

8.1 Internes Seminar

Tabelle 32. Vorträge im Internen Seminar.

Vortragender	Vortragstitel	Datum
ANTONATOU, D.	Datenschutz	13.06.
FALKENBERG, M. & VERHAAGH, M.	Entomologie und Insektenpräparation – Seminar für die Volontäre des SMNK	11.11.
GEBHARDT, U.	Die Bohrung Querfurt 1/64 – Schlüssel zum Verständnis der Vergangenheit oder Buch mit sieben Siegeln? – Seminar für die Volontäre des SMNK	23.09.
HARMS, E.	Führungen im Museum – aber wie? – Fortbildung für Volontärinnen und Volontäre des SMNK	01.07. und 22.07.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Anforderungen an Bilderserver bzw. DigitalAssetManagement	28.03.
HOLSTEIN, J. & MONJE, C.	Stand der Digitalisierung und Datenmanagement mit DWB am SMNS	23.05.
RIEDEL, A.	Turbo-Taxonomie, molekulare sowie 3D-Tomographie-Daten zu Rüsselkäfern	24.01.
SCHULENBURG, S.	Management im Museum – Seminar für die Volontäre des SMNK	16.12.
WENIGER, A.	Vorstellung des Projekts Vielfältig.Vernetzt (Online-Sammlung) im Programm Digitale Wege II	08.08. und 22.08.

8.2 Nicht-öffentliche Veranstaltungen

Tabelle 33. Nicht-öffentliche Veranstaltungen.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
BAUER, T.	Vortrag für Gartenbauamtsmitarbeiter: Mähen öffentlicher Wiesenflächen – Wann, wie viel und wie? Rathaus Karlsruhe	15.09.
BAUER, T.	Effects of management and urbanisation on biodiversity (and recreation) of city grasslands am SMNK und Exkursion zum Alten Flugplatz – Seminar für Studenten der Universität Landau	25.01.
BIRNBAUM, C. & NIGGEMEYER, T.	Der Beruf des Präparators – Veranstaltung für Schulen bzw. Schülergruppen	02.07.
FALKENBERG, M.	Vortrag: Entomologische Eindrücke aus der Ukraine; Entomologische Jugend-AG	13.12.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Kuratorenführung für Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.	16.01.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Privatführung für eine Firma	22.01.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Führung für Landratsamt Karlsruhe	13.02.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Kollegenführung	11.03.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Führung für die Direktion des Hessischen Landesmuseums Darmstadt	14.03.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? und Magazin – private Familienführung	05.04.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein – wie war die Eiszeit wirklich? Kuratorenführung für Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.	14.04.

Fortsetzung Tabelle 33.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
FREY, E.	Vogelevolution – Führung für Studenten der University of Portsmouth	07.05.
FREY, E.	Paläontologie – Führung für Schule Östringen	10.05.
FREY, E.	Dauerausstellung Paläontologie und Sammlungen – Führung für MitarbeiterInnen des Hauses der Natur, Salzburg	04.06.
FREY, E., DRÖS, R.	Allgemeine Führung durch die Ausstellungen. Mentorenführung Schmidthennerschule Neckarbischofsheim (Stützpunktschule)	09.01.
FREY, E., ECK, K.	Paläontologie – Führung für Hochbegabte, Tschira Stiftung	15.02.
FREY, E., ECK, K.	Paläontologie – Führung für Hochbegabte, Tschira Stiftung	15.04.
GEBHARDT, U.	Flusspferde am Oberrhein – Wie war die Eiszeit wirklich? Kollegenführung	11.03.
GEBHARDT, U.	Flusspferde am Oberrhein – Wie war die Eiszeit wirklich? Führung für Mitarbeiter des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB) und des Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt	12.03.
GEBHARDT, U.	Das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe – Führung durch die Dauerausstellungen für MitarbeiterInnen des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB)	02.07.
GEBHARDT, U., HÖFER, H., LENZ, N. & MANEGOLD, A.	Depoträume des SMNK – Führung für Staatssekretärin PETRA OLSCHOWSKI (MWK)	25.01.
HÖFER, H.	Führung in die Spinnensammlung für Mitarbeiter der Museumspädagogik	15.04.
HÖFER, H. & MÖRTTER, R.	Spinnen vom Tiefental bis Hohenwetttersbach – geführte Exkursion der Entomologischen Jugend-AG	13.09.
JUNG, S., LEIST, N., RIETSCHEL, S., SCHLOSS, S., SIMMEL, J. & WEICKGENANT, P.	Michaelsberg bei Untergrombach – Regional-Exkursion der Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.	13.11.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Mitarbeiter der Firma Siemens	02.01.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Paten der Schützenfische	25.01.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Geburtstagsführung für die Tauchgruppe Giglio	16.02.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Klasse 4a der Waldorfschule Pforzheim	19.02.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Stadtjugendbetreuung Bellheim	01.03.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Volontäre des SMNK	18.03.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Zoosammler	05.04.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Firma GöPi	09.04.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Stadtwerke Karlsruhe	10.04.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für V. EXNER	29.04.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Biologengruppe Uni Göttingen	06.05.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Herrn SCHUTTER, Förderverein	21.05.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Herrn SCHUTTER, Förderverein	04.06.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Turnerjugend Drayß	03.07.

Fortsetzung Tabelle 33.

Vortragender	Veranstaltungstitel	Datum
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für BETTINA KORINTENBERG (ZKM)	03.07.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für DGHT Rheinpfalz	10.08.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Angelverein Heildelheim	15.08.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Aquarienverein Wiesbaden	17.08.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für die Paten von Kalli	20.09.
KIRCHHAUSER, J.	Korallen – Führung für SONIA LEVY (ZKM)	02.10.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Bertha-von-Suttner-Schule, Ettlingen	08.10.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Firma Initial	21.11.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für Aquarienverein Speyer	30.11.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für MitarbeiterInnen des Amtes Vermögen und Bau, Abt. 5	04.12.
KIRCHHAUSER, J.	Das neue Vivarium – Führung für BETTINA KORINTENBERG (ZKM)	13.12.
LENZ, N.	Eiszeitkunst – Kuratorenführung für Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V. im Rahmen des Neujahrsempfangs	16.01.
LENZ, N.	Führung durch das Hauptgebäude mit Dauer- und Sonderausstellungen für Mitarbeiterinnen des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst	28.10.
MEINEKE, J. , MÖRTTER, R. & WIDDER, C.	Schmetterlingskundliche Tagesexkursion für die Entomologische Jugend-AG in den mittleren Schwarzwald	13.07.
SCHOLLER, M.	Demonstration <i>Sphaeropsis sapinea</i> für Mitarbeiter Gartenbau- und Forstamt	05.02.
SCHOLLER, M.	Demonstration <i>Cryptostroma corticale</i> in Rüppur für S. HECKER, Forstamt	04.04.
SCHOLLER, M.	Demonstration Pilzschäden an Buche im Bienwald für Förster Rheinland-Pfalz	12.06.
SCHOLLER, S	Winterpilze im Lutherisch Wäldele – Exkursion für Arbeitsgruppe Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein (AG PiNK)	22.10.
VERHAAGH, M.	SMNK – Führung für internationale Studentengruppe der Universität Landau-Koblenz	25.01.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion – Führung für Bauingenieure des KIT	31.01.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion– Führung für Führungskräfte der Oberfinanzdirektion	19.03.
VERHAAGH, M.	Insectensaal – Führung für Jugend- und Heimerzieher Fachschule für Sozialwesen Flehingen	26.04.
VERHAAGH, M.	Insectensaal und Insektenmagazin – Führung für Masterstudiengang PH Karlsruhe Biodiversität und Umweltbildung	09.05.
VERHAAGH, M.	Ausstellung und Magazin – Führung für Badisches Staatstheater	01.07.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion – Führung für Hochschule Karlsruhe (Architekturstudiengang)	31.10.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion – Führung für Lions Club Karlsruhe-Fächerstadt	04.12.
VERHAAGH, M.	Insectensaal und Insektenmagazin – Führung für Ausstellungsprojekt „Critical Zones“ des ZKM	13.12.
VERHAAGH, M.	Form und Funktion – Führung für Lions Club Karlsruhe-Fidelitas mit Lebenshilfe Karlsruhe e. V.	18.12.
VOGEL, S.	Führung durch das Museum im Rahmen des Ferienprogramms des Jugendtreff Waldbronn	04.09.



Abbildung 46. „Abenteuer Museum“ lautete das Motto der KAMUNA 2019 – dazu passend berichteten Wissenschaftler des Museums von ihren spannendsten Forschungsreisen. Hier Prof. Dr. NORBERT LENZ, der über seine Untersuchungen zum Liebesleben der Laubenvögel in Australien berichtete.



Abbildung 47. Navi für Insekten – den abenteuerlichen Weg zur Pflanze demonstrierte unser Botaniker Dr. JOSEF SIMMEL mit UV-Licht.



Abbildung 48. Einen zeitweise geradezu massenhaften Andrang gab es bei den Veranstaltungen – wozu also der Kescher? Damit hat Dr. ROBERT TRUSCH natürlich keine Zuschauer fangen wollen, sondern im Rahmen seines Vortrags das typische Handwerkszeug eines Insektenkundlers vorgestellt.

Abbildung 49. Rohmaterial für den KAMUNA-Basteltisch: Walnusschalen erweisen sich als erstaunlich vielseitig ...



Abbildung 50. ... und verwandeln sich in die unterschiedlichsten Tiere!



Abbildung 51. Verleihung des Forscherdiploms: MARION BAUM, eine der beiden Kursleiterinnen, führt zusammen mit den Kindern ein Experiment zum Thema Luft vor.



8.3 Externe Vorträge und Tagungsbeiträge

Vorträge

Tabelle 34. Externe Vorträge und Tagungsbeiträge.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
BAUER, T. & HÖFER, H.	Bestand, Kenntnis und Bearbeitungsstand der Spinnenfauna Deutschlands	Konferenz der Arten, Bonn	31.08.
BUCHHEIT, R.	Wirtswechselnde Rostpilze an Tanne	Pilzsachverständigentreffen, SMNK	13.04.
DÜRRLER, C., KAUDERER, S. & SCHOLLER, M.	160 Jahre alte und interessante Pilze aus Vorpommern	Pilzsachverständigentreffen, SMNK	13.04.
FREY, E.	Flusspferde am Oberrhein	VFMG Ulm, Neu-Ulm	16.05.
FREY, E.	Forschung in Lateinamerika	VFMG Günzburg	12.06.
FREY, E.	Evolution des Menschen	Schlossfest	14.07.
FREY, E.	Von Meerschweinchen und Wandelwalen	Förderverein Stadtgarten Zoo	24.10.
FREY, E.	Dinosaurier	Hardtschule Durmersheim	04.11.
FREY, E.	Forschen in Lateinamerika oder das Erlernen von Gelassenheit	Stadtbibliothek Rastatt	07.11.
FREY, E.	Von dem einen oder anderen Drachen	Juramuseum Eichstädt	14.11.
FREY, E.	Mangelnde Artenkenntnis von der Schule bis in die Universität: Die Rolle der Naturkundemuseen als außerschulische Lernorte	Klausurtagung Akademie für Umwelt- und Naturschutz zum Thema Artenkenntnis	12.12.
FREY, E., ANDRADE FLORES, R., CÉSPEDES, R., GABELMANN, O., MAMANI QUISPE, B., PAREDES RIOS, F., STINNESBECK, S. & STINNESBECK, W.	Pre-formative human remains from Bolivia: unexpected diversity and many open questions	Annual Meeting of the European association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP)	03.07.
GRABOW, K., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Die Asiatische Hornisse <i>Vespa velutina</i> – ein neues Faunenelement in Deutschland etabliert	Schweizer Hymenopteren-Tagung 2019, Naturhistorisches Museum Bern	26.01.
HAMPP, C., HÖFER, H., RAUB, F. & WENIGER, A.	Online-Wissensportal „Vielfältig. Vernetzt“ Neue digitale Wege zur Visualisierung und Kontextualisierung der geologischen und biologischen Vielfalt	Präsentation der Zwischenberichte zum Förderprogramm Digitale Wege II des MWK, Stuttgart	22.10.
HAMPP, C. & RAUB, F.	Präsentation des Projekts „Vielfältig. Vernetzt“	Projekttreffen DW II, Medien- und Filmgesellschaft (MFG) Baden-Württemberg, Stuttgart	09.04.
HAMPP, C., RAUB, F. & WENIGER, A.	Präsentation des Projekts „Vielfältig. Vernetzt“	Projekttreffen DW II, MFG, Stuttgart	04.07.
HÖFER, H.	Biodiversitätsforschung am Naturkundemuseum. s(S)pinnen vom Schwarzwald bis ins Amazonasgebiet	Abendvortrag im Rahmen der Öffentlichen Ringvorlesung der Universität Bremen „Biodiversitätsforschung: ein Auslaufmodell?“, Übersee-Museum Bremen	14.01.

Fortsetzung Tabelle 34.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
HÖFER, H.	Spinnen Vielfältig Vernetzt	NABU, Horb	05.04.
HÖFER, H.	Vom Amazonas bis zum Schwarzwald – Biodiversität zählt	Podiumsveranstaltung Fridays for Future, Karlsruhe	27.09.
HÖFER, H. & RAUB, F.	Ökologische Daten zu Spinnen aus Deutschland – eine Vision für die AraGes	Tagung der Arachnologischen Gesellschaft, Basel	07.09.
KIRCHHAUSER, J.	Wie das größte Korallenriff Deutschlands nach Karlsruhe kam	Gasometer Pforzheim	08.12.
LENZ., N.	Einführung und Diskussion zum Dokumentarfilm „Genesis 2.0“	Kinemathek Karlsruhe	18.01.
LENZ., N.	Die Kleidervögel Hawaiis – eine ökologische Tragödie	Bischöfliches Seminar St. Willibald, Eichstätt, eine Veranstaltung der Freunde des Jura-Museums Eichstätt e. V.	21.05.
LENZ., N.	Naturkundemuseen in Zeiten von Artensterben, Migration und Klimawandel – Festrede zum 50-jährigen Jubiläum des Bodensee-Naturmuseums Konstanz	Konzilgebäude Konstanz	23.10.
LENZ., N.	Die Kleidervögel Hawaiis – eine ökologische Tragödie	Museum Natur und Mensch, Freiburg	05.11.
NUSS, M., RENNWALD, E., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Das Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“. Rückblick und Ausblick	32. Westdeutscher Entomologentag, Löbbecke-Museum und Aquazoo, Düsseldorf	23.11. und 24.11.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Die Schmetterlinge Deutschlands – Online-Portal zur Bearbeitung der Schmetterlingsfauna	Entomologentagung der DGaE, Halle an der Saale, Sektion Biogeography and Faunistics, Melanchthonianum, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg	11.03. bis 14.03.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Online-Portal „Die Schmetterlinge Deutschlands“ (www.lepidoptera.de)	22. UFZ-Workshop „Populationsbiologie von Tagfaltern und Widderchen“ am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig	14.03. bis 16.03.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Mapping the Lepidoptera of Germany: First results (www.lepidoptera.de)	21 st European Congress of Lepidopterozoology; Campobasso, Italien	03.06. bis 07.06.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Stand des Projekts „Die Schmetterlinge Deutschlands“	Saarländischer Entomologentag mit der Großregion Saar-Lor-Lux (Saarland, Lothringen, Luxemburg, Rheinland-Pfalz, Wallonien) im Zentrum für Biodokumentation (ZfB) in Landsweiler-Reden	19.10.
OBERLE, D.	Pilzberatung in Karlsruhe	Pilzsachverständigentreffen, SMNK	13.04.
SCHOLLER, M.	Bäume mit guter Klimaprognose in Karlsruhe und ihre Ektomykorrhizapilze	Pilzsachverständigentreffen, SMNK	13.04.
SCHOLLER, M.	Auch FFH-Arten brauchen Pilze!	Konferenz der Arten 2019, Bonn	31.08.
SCHOLLER, M.	Leben nach dem Tod: Nutzung naturwissenschaftlicher Sammlungen am Beispiel der Pilzsammlung des Karlsruher Naturkundemuseums	Forschungsseminar Thünen-Institut für Forstgenetik, Waldsiedersdorf	13.11.

Fortsetzung Tabelle 34.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
SCHREIBER, D.	23 Millionen Jahre Klimawandel, Reise durch das Eiszeitalter, Quartär-Forschung am Naturkundemuseum Karlsruhe	Initiative für die Stadtbücherei Neckarbischofsheim e. V., Neckarbischofsheim	14.11.
SIMMEL, J.	Vorstellung von Ergebnissen der Offenhaltungsversuche des Landes Baden-Württemberg	Bereisung der Versuchsflächen, Schwäbische Alb	16.05. und 17.05.
SIMMEL, J.	Die Offenhaltungsversuche des Landes Baden-Württemberg	Vortrag, Landesamt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum (LEL), Schwäbisch Gmünd	05.06.
SIMMEL, J.	Kartierexkursion der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (BAS) e. V.	Exkursionsleitung, Waldprechtsweier	07.09.
SIMMEL, J.	Als Botaniker ans Naturkundemuseum	Pädagogische Hochschule (PH) Karlsruhe	06.11.
STEINER, A.	COLIN WYATT – ein Multitalent auf entomokleptomatischen Abwegen	122. Internationale Insekten-Tauschbörse, Titusforum, Frankfurt/M.	02.11.
STINNESBECK, S.	La megafauna del Pleistoceno: Perezosos gigantes	Cedral, San Luis Potosí, Mexiko	08.09.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Ambassador Club Karlsruhe im Novotel Karlsruhe	22.01.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Heinrich-Hertz-Gesellschaft im Heinrich-Hertz-Haus, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	10.04.
TRUSCH, R.	Eine schmetterlingskundliche Reise in den peruanischen Regenwald nach Panguana	Fachgruppe Entomologie, Naturkundemuseum Potsdam (Ständehaus)	04.09.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Fachgruppe Entomologie Dresden, Gasthof Coschütz	15.10.
TRUSCH, R.	Verbreitung und Biologie von <i>Boudinotiana touranginii</i> (BERCE, 1870) in Deutschland und die Unterscheidung zu <i>B. notha</i> (HÜBNER, 1803) (Geometridae: Archiarinae)	Saarländischer Entomologentag, Zentrum für Biodokumentation (ZfB), Landsweiler-Reden	19.10.
TRUSCH, R.	Faunistik in Zeiten des Insektensterbens oder: Sag mir, wo die Falter sind?	Stadtmuseum Bautzen, Kolloquium zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h.c. BERNHARD KLAUSNITZER	02.11.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz, Hörsaal Zoologie, Institut für Biologie I, Freiburg	20.11.
TRUSCH, R.	Sag mir, wo die Falter sind, wo sind sie geblieben? Hintergründe des Insektenchwunds und was wir tun müssen	Volkshochschule Karlsruhe, Bernays-Saal	28.11.
VERHAAGH, M.	Wozu sammeln? Eine alte Handlung im Lichte moderner Museumsarbeit	Lions Club Karlsruhe-Baden	04.04.
VERHAAGH, M.	Biologie der Asiatischen Hornisse	Treffen zur Asiatischen Hornisse, Regierungspräsidium Karlsruhe	05.06.
VERHAAGH, M.	Insektensterben – Juckt uns das?	Lions Club Karlsruhe-Baden	05.09.

Fortsetzung Tabelle 34.

Vortragender	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
VERHAAGH, M.	Insektensterben – Juckt uns das?	Rotary Club Baden-Baden	31.10.
VERHAAGH, M.	Insektensterben – Juckt uns das?	Lions Club Karlsruhe-Fächer	12.11.
VERHAAGH, M.	Unauffhaltsam – die Asiatische Hornisse <i>Vespa velutina</i> in Deutschland	32. Westdeutscher Entomologentag, Löbbecke-Museum und Aquazoo, Düsseldorf	23.11. und 24.11.
VERHAAGH, M. & MANEGOLD, A.	Neue Abhängigkeiten im Museum – die Alkoholsammlung	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund; Museum für Natur und Umwelt, Lübeck	26.09. und 27.09.
VOGEL, S.	First record of <i>Pomphorhynchus tereticollis</i> in <i>Gammarus tigrinus</i>	Ichthyoparasitologisches Symposium, Salvador-Allende Haus, Oer-Erkenschwick	28.06.
WARZECHA, D.	Auswirkungen des Pflegemanagements auf die Wildbienenengemeinschaften städtischer Wiesen in Karlsruhe	Wildbientagung, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen	15.11.
WIENERS, M.	Die Zitronengelbe Tramete im Nationalpark Schwarzwald	Pilzsachverständigentreffen, SMNK	13.04.

Poster

Tabelle 35. Poster.

Autor(en)	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
BAUER, T., HÖFER, H., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Stadt. Wiesen.Mensch – Vielfalt der Blütenbesucher in der Stadt	Konferenz Stadtgrün ist Mehrwert, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Leipzig	12.09. und 13.09.
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	Konferenz Stadtgrün ist Mehrwert, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Leipzig	12.09. und 13.09.
FREY, E., ILIOPOULOS, G., PAPPA, I. & VLACHOS, E.	On the fossil record from Hoewenegg (Late Miocene, South Germany)	Annual Meeting of the European association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP)	02.07. bis 06.07.
FREY, E., GUZMÁN-GUTIÉRREZ, J. R., NAVA RODRÍGUEZ, L., PADILLA-GUTIÉRREZ, J. M., RIVERA-SYLVA, H., RYBAKIEWICZ, S., STINNESBECK, W. & VIAS-GONZÁLEZ, R.	Hadrosaurs from Cañada Ancha (Cerro de Pueblo Formation, Upper Campanian, Coahuila, Mexico)	Annual Meeting of the European association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP)	02.07. bis 06.07.

8.4 Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag

Tabelle 36. Teilnahme an Tagungen und Weiterbildungen ohne eigenen Beitrag.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
ADAM, M.	Beauftragte für den Gebäudebetrieb und das Energiemanagement	Workshop; Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Karlsruhe	25.09.

Fortsetzung Tabelle 36.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
ASHER, S., HAMPP, C., HÖFER, H. & RAUB, F.	Asset-Management mit Cumulus am LMW	Schulung; Württembergisches Landesmuseum, Stuttgart	29.10.
BARTSCH, D., FALKENBERG, M., HOFSÄSS, K., MÖRTTER, R. & STEINER, A.	Landesweites Insekten-Monitoring Baden-Württemberg – Altdatenvergleich Nachtfalter 2019/2020	Arbeitstreffen; SMNK, Karlsruhe	08.05.
FALKENBERG, M.	Anforderungen an die Massendigitalisierung in naturkundlichen Sammlungen	Workshop; Museum für Naturkunde (MfN), Berlin	20.05. und 21.05.
FALKENBERG, M., HOLZHAUSE, C., MÖRTTER, R., SLIWA, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge Deutschlands	Workshop; SMNK	26.10. und 27.10.
FALKENBERG, M., MÖRTTER, R. & STEINER, A.	122. Internationale Insekten-Tauschbörse	Tagung; Titusforum, Frankfurt/Main	02.11.
FALKENBERG, M., MÖRTTER, R., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Das große Insektensterben – Insekten vor dem Aus!?	57. Bayerischer Entomologentag; ZSM, München	08.03. bis 10.03.
FALKENBERG, M., MÖRTTER, R., STEINER, A. & TRUSCH, R.	21 st Europaen Congress of Lepidopterology	Tagung; Campobasso, Italien	30.05. bis 09.06.
FALKENBERG, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Datenschutz	Seminar; SMNK	13.06.
FALKENBERG, M. & VERHAAGH, M.	Neue Scannertechnologien	Seminar; SMNK	10.01.
FORD, S.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; Bundesamt für Familie und zivilgesellschaftliche Aufgaben (BAFzA), Bildungszentrum Karlsruhe	16.12. bis 20.12.
FREY, E.	Landesbiologentag – Vorträge und Strategiediskussion zum Thema schwindende Artenkenntnis	Tagung; Universität Hohenheim	26.10.
FUHR, M.	Raumlufttechnische Anlagen	Schulung; Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Stuttgart	24.06. und 25.06.
GEBHARDT, U.	Ordentliche Sitzung der Deutschen Stratigraphischen Kommission (DSK)	Tagung; Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB), Freiburg	07.03. und 08.03.
GEBHARDT, U.	Ordentliche Sitzung der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission (SKPT)	Tagung; Landesamt für Umwelt (LfU) Bayern, Hof	23.05. bis 25.05.
GEBHARDT, U.	IXX. Internationaler Kongress Karbon-Perm (ICCP)	Tagung; Universität zu Köln	26.07. bis 06.08.

Fortsetzung Tabelle 36.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
GOTHE, N.	Herbsttagung des Arbeitskreises Presse und Öffentlichkeitsarbeit im Deutschen Museumsbund (DMB)	Tagung; Heinz-Nixdorf-Museumsforum, Paderborn	06.11. bis 08.11.
GOTHE, N.	Hands on: Instagram in der Praxis	Workshop; Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg (MFG); Stuttgart	11.12.
GOTHE, N. & HARMS, E.	Agiles Projektmanagement und agile Teamarbeit	MFG-Workshop; K³ Kultur- und Kreativwirtschaftsbüro; Karlsruhe	23.10.
HAMPP, C., HÖFER, H. & RAUB, F.	Die Kunst sich zu verändern – Digitalität und Kulturinstitutionen	Workshop; Forum digitale Welten im ZKM; Karlsruhe	10.10.
HAMPP, C. & RAUB, F.	Herausforderungen, Chancen und Risiken der Digitalisierung	Workshop; Digitalität und Verantwortung im ZKM, Karlsruhe	22.03.
HAMPP, C. & RAUB, F.	Bildrechte und Bildnutzung – Fokus auf digitalen Anwendungen	MFG-Seminar Bildrechte; MFG, Stuttgart	20.05.
HARMS, E.	Die große Kunst der kleinen Texte	Fortbildung; Bühl	02.04.
HARMS, E.	Rhetorik und Stimme, MFG-Akademie Baden-Württemberg	Fortbildung; Heidelberg	28.11.
HENEKA, J.	Vertrauenspersonen der schwerbehinderten Menschen sowie Personalräte/innen	Seminar; Insel Reichenau	03.06. bis 06.06.
HÖFER, H.	Aufgabe der MFG, Lessons Learned Dokumentation	Workshop Digitale Wege II; Stuttgart	17.01.
HÖFER, H.	Anforderungen an Expo-DB	Workshop Expo-DB; Stuttgart (imdas pro)	06.02.
HÖFER, H.	1. Sitzung	Lenkungskreis Expo-DB; BSZ, Stuttgart	23.07.
HÖFER, H.	1. Sitzung: Thema Langzeitarchivierung	AG Digitalität im Museum; MWK, Stuttgart	24.10.
HÖFER, H., MANEGOLD, A., NGUYEN, E., RAUB, F., SIMMEL, J. & WENIGER, A.	Nutzerschulung	Schulung an Archivscanner, Firma Nagel; SMNK	25.09. und 26.09.
HÖFER, H., SCHOLLER, M. & VERHAAGH, M.	Diskussion der Leitbilder	Biodiversitätskonzept der Stadt; Karlsruhe	07.11.
HÖFER, H. & VERHAAGH, M.	Auftaktveranstaltung	Biodiversitätskonzept der Stadt; Karlsruhe	24.05.
HOEFFGEN, J.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	23.09. bis 27.09.
HOEFFGEN, J.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	18.11. bis 22.11.
HOHNER, W. & RAUHE, M.	Personaldatenschutz unter Berücksichtigung der EU-DSGVO	Seminar; Verwaltungsakademie (VWA) Karlsruhe	07.02.
HOLZHAUSE, C. & SCHARLACH, E.	Landesvolontariatstagung Mannheim	Tagung; Mannheim	04.07. und 05.07.



Abbildung 52. Aus einem Bohrkern lässt sich eine Fülle an Informationen über die geologische Vergangenheit einer Region ablesen, wie Dr. UTE GEBHARDT anschaulich vermittelt.



Abbildung 53. Am Secondhand-Bücherstand der Museumsbibliothek findet das ein oder andere naturkundliche Werk seinen Abnehmer. Im Vordergrund: Dr. MICHAEL RAUHE, der die Museumsbibliothek betreut.



Abbildung 54. Am Tag der offenen Tür präsentierte sich das Naturkundemuseum auch als Forschungsinstitut. Dr. ALEXANDER RIEDEL stellt das Molekularlabor vor.

Abbildung 55. Dr. PAUL RUSTEMEYER erläutert interessierten Gästen bei der Eröffnung seiner Sonderausstellung die Besonderheiten von Turmalinen.



Abbildung 56. Überwältigend ist die Farbenpracht der großformatigen Bilder von Dr. PAUL RUSTEMEYER, auf denen die faszinierenden Strukturen in dunklen Turmalinen auf besondere Weise zur Geltung kommen.



Abbildung 57. Der Magie und der Schönheit der hauchdünn geschliffenen Turmalinkristalle konnte man sich in dieser Sonderausstellung nicht entziehen.



Fortsetzung Tabelle 36.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
HOLZHAUSE, C, STEINER, A. & TRUSCH, R.	Saarländischer Entomologentag mit der Großregion Saar-Lor-Lux (Saarland, Lothringen, Luxemburg, Rheinland-Pfalz, Wallonien)	Tagung; Zentrum für Biodokumentation (ZfB) in Landsweiler-Reden	19.10.
JÄCKEL, A.	Hygieneschulung	Schulung; Landratsamt Karlsruhe	25.06.
KAUDERER, S.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	07.01. bis 11.01.
KAUDERER, S.	Vertiefungsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	18.03. bis 22.03.
KAUDERER, S.	Grundkurs Erste Hilfe	Schulung; Malteser Hilfsdienst Karlsruhe	22.07.
KAUDERER, S.	Politische Bildung II Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	11.11. bis 15.11.
KEMPF, M.	Einstiegsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	09.09. bis 13.09.
KEMPF, M.	Politische Bildung Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	16.12. bis 20.12.
KIRCHHAUSER, J., MANEGOLD, A., NIGGEMEYER, T., SIMMEL, J. & SPECK, M.	Mehr Sicherheit im Labor	Schulung der Unfallkasse Baden-Württemberg (UKBW); Höfen	13.03. und 14.03.
KIRCHHAUSER, J., KRANZ, J. & SPECK, M.	Als Sicherheitsbeauftragte/r neu bestellt – und was nun? – Einführungsseminar – landesweite Betriebe – Schwerpunkt Technik	Schulung; Höfen	08.10. und 09.10.
KRANZ, J.	Sachkunde zur Prüfung kraftbetätigter Fenster, Türen und Tore	Schulung; Fortbildungswerk Haus- und Betriebstechnik GmbH (FHB) Stuttgart	23.10.
KRATZMEIER, L. & PAULSCH, H.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	07.01. bis 11.01.
KRATZMEIER, L. & PAULSCH, H.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	03.06. bis 07.06.
KRATZMEIER, L.	Vertiefungsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	15.07. bis 19.07.
LENZ, N.	Herbsttagung der Fachgruppe Naturwissenschaftliche Museen im Deutschen Museumsbund	Tagung; Museum für Natur und Umwelt, Lübeck	26.09. bis 29.09.
MANEGOLD, A.	FOCUS: Museum – Depotplanung und Sammlungsmanagement	Schulung; Brandenburg an der Havel	15.04. bis 17.04.
MANEGOLD, A., MÜLLER, A., NIGGEMEYER, T., SCHARLACH, E., SCHREIBER, D. & SIMMEL, J.	Objektdokumentation und Vermögensbewertung naturkundlicher Museumsobjekte in imdas pro (Grundschulung)	Schulung; SMNK	01.10. und 02.10.
RAUSCHER, S.	Einführung in das Personalvertretungsrecht von Baden-Württemberg – für neu gewählte bzw. nachgerückte Personalratsmitglieder	Seminar; VWA Karlsruhe	22.10. und 23.10.

Fortsetzung Tabelle 36.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
RIEDEL, A.	Meeting on Insect Phylogeny	Tagung; Dresden	20.09. bis 22.09.
RIEDEL, A.	Jahrestagung der südwestdeutschen Coleopterologen	Tagung; Beutelsbach	26.10. und 27.10.
SCHARLACH, E.	Landesvolontariatstagung Stuttgart	Tagung; Stuttgart	07.02. und 08.02.
SCHARLACH, E.	Jahrestreffen der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft (DMG)	Tagung; Heidelberg	24.05. und 25.05.
SCHOLLER, M.	Beiratssitzung der Deutschen Gesellschaft für Mykologie e. V.	Tagung; Forschung der DGfM, Frankfurt/Main	20.03.
SCHOLLER, M. & SIMMEL, J.	29. Südwestdeutscher Floristentag	Tagung; Freiburg	19.10.
SEIDER, A.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	14.01. bis 18.01.
SEIDER, A.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	24.06. bis 28.06.
SEIDER, A. & WOLF, E.	Vertiefungsseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	15.07. bis 19.07.
SIMMEL, J.	Dienstbesprechung zu den Offenhaltungsversuchen des Landes Baden-Württemberg	Planungstreffen; Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR), Stuttgart	14.02.
SIMMEL, J.	Beiratstreffen Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. (BAS)	Tagung; SMNK	27.02.
SIMMEL, J.	Bäume in der Stadt	Tagung; Gartenakademie Baden-Württemberg e. V., Heilbronn	04.07.
SIMMEL, J.	Functional seed ecology	Tagung; International Society for Seed Science & Universität Regensburg, Regensburg	28.07. bis 02.08.
SIMMEL, J.	Tagung des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft e. V.	Tagung; SMNK	04.10. bis 06.10.
SLIWA, M.	Makrofotografie	Schulung; SMNK & Studio Wasserthal (BWVW), Karlsruhe	15.10. bis 26.11.
STEINER, A.	22. Arbeitstreffen der Lepidopterologen Berlin-Brandenburgs	Tagung; Dannenreich bei Königs Wusterhausen	09.11.
STEINER, A.	Koordinatorenworkshop zur Einführung in die Methodik und das IT-Tool der Gefährdungsursachenanalyse	Workshop; Bundesamt für Naturschutz mit Uni Osnabrück, Bonn	15.11. und 16.11.
STEINER, A.	Rote Liste-Autorentagung in Bonn	Tagung; Bundesamt für Naturschutz, Bonn	16.11. und 17.11.
TRUSCH, R.	Fachtagung der Naturschutzbeauftragten und -fachkräfte	Tagung; Mosbach	17.07.
TRUSCH, R.	Landesweite Jahrestagung 2019 der Naturschutzbeauftragten und Biodiversitätskongress	Tagung; Kornwestheim, Das K	27.09.
VERHAAGH, M.	Naturschutztage	Tagung; Radolfzell	03.01. bis 06.01.

Fortsetzung Tabelle 36.

Teilnehmer	Titel	Veranstaltung/Ort	Datum
VERHAAGH, M.	Kolloquium der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)	Kolloquium; Karlsruhe	27.06.
VERHAAGH, M.	Jahrestagung der Gesellschaft für Ökologie	Tagung; Münster	09.09. und 10.09.
VOGEL, S.	Wirt und Parasit: Krieg und Frieden	Symposium; KIT	14.01.
VOGEL, S.	Landesbiologentag und 12. Umweltbildungskongress	Tagung; Universität Hohenheim	26.10.
WENRICH, R.	Heizungstechnik 2	Schulung; Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Karlsruhe	16.10. und 17.10.
WOLF, E.	Kompetenzseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	11.02. bis 19.02.
WOLF, E.	Abschlussseminar Bundesfreiwilligendienst	Weiterbildung; BAFzA, Bildungszentrum Karlsruhe	01.07. bis 05.07.

8.5 Organisation von Tagungen und Workshops

Tabelle 37. Tagungen und Workshops.

Organisator	Titel	Veranstaltung/Ort	Anzahl Teilnehmer	Datum
AHRENS, M., DE KLERK, P., MAYER, A., SCHLOSS, S. & SIMMEL, J.	Tagung des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft e. V.	Tagung, SMNK	28	04.10. bis 06.10.
BAELE, J. M., DE ESTEBAN-TRIVIGNO, S., FISCHER, V., FOLIE, A., FREY, E., GODEFROIT, P., HELLEMOND, A., LAMBERT, O., LEFÈVRE, U., LISTON, J., MARX, F., MORTIER, T., MOTTEQUIN, B., OLIVE, S., SMITH, T., SOLÉ, F. & STEIN, K.	Annual Meeting of the European Association of Vertebrate Palaeontologists	Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brüssel	150	02.07. bis 06.07.
FALKENBERG, M., KARBNIER, O. & TRUSCH, R.	Landesweites Insekten-Monitoring Baden-Württemberg – Altdatenvergleich Nachtfalter 2019/2020	Start-Arbeitstreffen; SMNK, Karlsruhe	18	08.05.
FREUDENBERGER, W.; FRIEDLEIN, V.; GEBHARDT, U.; HAHN, T.; NITSCH, E. & SPECHT, S.	Ordentliche Sitzung der Subkommission Perm-Trias der Deutschen Stratigraphischen Kommission (SKPT)	Tagung; Landesamt für Umwelt (LfU) Bayern, Hof	29	23.05. bis 25.05.
HÖFER, H.	Bestimmung von Vogelspinnen (Dozent: VOLKER VON WIRTH)	Vogelspinnenstammtisch, SMNK	15	30.03.
HÖFER, H.	Schulung von Mitarbeitern an Archivscanner	Interner workshop; SMNK	6	25.09. und 26.09.

Fortsetzung Tabelle 37.

Organisator	Titel	Veranstaltung/Ort	Anzahl Teilnehmer	Datum
HÖFER, H.	Digitalisierung	Interne Seminarreihe, SMNK; 7 Seminare	Je 15 bis 20	diverse
LENZ, N.	38. Jahrestagung der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO e. V.);	Eröffnungsabend	139	15.03.
MANEGOLD, A. & RAUB, F.	imdas pro Grundschulung	Interner Workshop, SMNK	8	01.10.
NUSS, M., STEINER, A. & TRUSCH, R.	Online-Portal Die Schmetterlinge Deutschlands – deutschlandweite Verbreitungskarten aller Arten als Grundlage für die Rote Liste 2020	5. Workshop; Senckenberg-anlage Frankfurt/Main	27	06.04. und 07.04.
OBERLE, D. & SCHOLLER, M. in Zusammenarbeit mit AG PiNK	Pilzsachverständigentreffen 2019	Tagung; SMNK	40	14.04.
SIMMEL, J.	Beiratstreffen Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V. (BAS)	Tagung, SMNK	10	27.02.
STEINER, A. & TRUSCH, R.	Schmetterlinge Deutschlands	Workshop; SMNK, Karlsruhe	22	26.10. und 27.10.

9 Lehrtätigkeiten

9.1 Abteilung Kommunikation

Tabelle 38. Lehrtätigkeit in der Abteilung Kommunikation.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Datum
außeruniversitäre Lehre			
KIRCHHAUSER, J.	Unterricht in Aquaristik für Zoo-Tierpfleger	Bertha-von-Suttner-Schule, Ettlingen	ganzjährig
HARMS, E.	Fortbildung für Erzieherinnen und Erzieher	SMNK	11.01., 15.03., 22.03., 04.12.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer (allgemein)	SMNK	14.01., 18.10., 05.12., 09.12., 16.12.
HARMS, E.	Fortbildung Pädagogik der Kindheit (PH Karlsruhe)	SMNK	24.01., 21.11.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer (Lernort Geografie)	SMNK	26.06.
HARMS, E.	Fortbildung für Lehrerinnen und Lehrer (Lernort Biologie)	SMNK	16.07., 25.07.
sonstige Examensarbeiten			
Hampp, C.	SCHORR, J.: Konzepte und Strategien partizipativer Vermittlung soziotechnischer Zukünfte über soziale Medien – das Beispiel Deutsches Museum Nürnberg	Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm	seit 01.10.

Fortsetzung Tabelle 38.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Datum
HAMPP, C.	SCHULZ, S.: Grafische Umsetzung soziotechnischer Zukünfte in der Kommunikation mit Anschlussfähigkeit und regionaler Differenzierung für das Deutsche Museum Nürnberg	Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm	seit 01.10.
Praktikanten/Hospitanten			
HARMS, E.	1 BORS	Hebel-Realschule Karlsruhe	25.02. bis 01.03.
HARMS, E.	1 studentische Praktikantin	PH Karlsruhe	02.09. bis 27.09.
KIRCHHAUSER, J.	17 BOGY/BORS	versch. Schulen	ganzjährig
KIRCHHAUSER, J.	2 Zootierpfleger	Zoo Heidelberg	07.01. bis 18.01.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger	Reptilium Landau	11.03. bis 29.03.
KIRCHHAUSER, J.	1 Zootierpfleger	Zoo Saarbrücken	11.03. bis 29.03.
KIRCHHAUSER, J.	2 Zootierpfleger	Zoo Karlsruhe	01.04. bis 19.04.
KIRCHHAUSER, J.	1 Hospitant	privat	15.08. bis 17.08.

9.2 Abteilung Geowissenschaften

9.2.1 Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 39. Lehrtätigkeit im Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
GEBHARDT, U.	Einführung in die Erdgeschichte für Studierende der Angewandten Geologie des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), 28 Stunden Vorlesung, 25 Teilnehmer	SMNK	Sommersemester
außeruniversitäre Lehre			
GEBHARDT, U.	International Course on Carbonate Microfacies I (Flügel-Courses), Non-marine Carbonates; 7 Stunden, 28 Teilnehmer	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	14.03.
GEBHARDT, U.	International Course on Carbonate Microfacies II (Flügel-Courses), Non-marine Carbonates; 7 Stunden, 28 Teilnehmer	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	20.03. und 21.03.
Master-/Diplomarbeiten			
BREITKREUZ, C., EHLING, B.-C. & GEBHARDT, U.	SCHINKE, R.: Sedimentfazies der unterpermischen Halle-Formation im Raum Dessau (Sachsen-Anhalt) anhand der Bohrung 880/79	Technische Universität Bergakademie Freiberg (TUBAF)	Abschluss Dezember
HAUSCHKE, N., MERTMANN, D., EHLING, B.-C. & GEBHARDT, U.	HORN, D.: Bohrkerndokumentation und sedimentpetrologische Analyse des Permokarbons der Bohrung WIS BAW 895/80 bei Kemberg (Sachsen-Anhalt)	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU)	Abschluss März

Fortsetzung Tabelle 39.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
sonstige Examensarbeiten			
HILGERS, C. & GEBHARDT, U.	STRENKERT, M.: Beschreibung und Interpretation miozäner Sedimente anhand von Bohrkernen (Bachelorarbeit)	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Abschluss August
Praktikanten/Hospitanten			
BIRNBAUM, C., GEBHARDT, U., NIGGEMEYER, T., SCHARLACH, E. & ZIMMERMANN, R.	1 Austauschschülerin	Deutsche Schule Guayaquil/Equador	18.02. bis 30.03.
GEBHARDT, U.	1 Bufdi		bis 31.08.
GEBHARDT, U., NIGGEMEYER, T. & SCHREIBER, D.	1 ERASMUS-Student	Universität Portsmouth/Großbritannien	11.06. bis 25.08.
SCHARLACH, E.	2 Bufdis		ganzjährig
SCHARLACH, E.	1 BOGY	Pforzheim	Februar

9.2.2 Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 40. Lehrtätigkeit im Referat Paläontologie und Evolutionsforschung.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
FREY, E.	Ökologie und Systematik der Wirbeltiere (Geoökologie, KIT), 25 Teilnehmer, 2 Tage	SMNK	Sommersemester
FREY, E.	Ökosystem Niedermoor am Beispiel des Weingartener Moores: Wirbeltiere und deren Nahrungsgrundlagen (Geoökologie, KIT), 1 Tag, 25 Teilnehmer	Exkursion, KIT	Sommersemester
FREY, E.	Pterosaurier, Hightech im Erdmittelalter	Ringvorlesung, Universität Stuttgart	Sommersemester
FREY, E.	International course of palaeontology: Evolution of vertebrate flight; 1 Tag, ca. 40 Teilnehmer	École normale maternelle supérieure, Universität Lyon	Wintersemester
FREY, E. & VOGEL S.	Das Weingartener Moor (Zoologie, KIT), 3 Exkursionen, 15 Teilnehmer	KIT	Sommersemester
FREY, E. & VOGEL, S.	Forschungsmodul F2: Anatomie, Cytologie, Funktionsmorphologie und Evolution der Wirbeltiere (Zoologie, KIT), 3 Wochen, 14 Teilnehmer	SMNK	Wintersemester
VOGEL, S.	Der Knielinger See; Exkursion für Studierende des KIT, 4 Stunden, 15 Teilnehmer	Bruthaus Angelverein Karlsruhe	17.05., 25.05., 05.07.
VOGEL, S.	Alles fließt – Fließgewässerökologie an der Alb; Exkursion für Studierende des KIT, 4 Stunden, 15 Teilnehmer	KIT	11.05., 24.05.
außeruniversitäre Lehre			
DRÖS, R., FREY, E. & ROTH, T.	Lehrerfortbildung Artbildungsprozesse, 20 Teilnehmer	SMNK	07.02.



Abbildung 58. Über mehr als zwei Stunden musste die neue Haidame aus Leipzig in einer Wanne an die Wasserverhältnisse unseres Haibeckens akklimatisiert werden.



Abbildung 59. Vivariumsleiter HANNES KIRCHHAUSER signalisiert: Alles bestens! Die neue Haidame erkundet ihr neues Zuhause.



Abbildung 60. Für eine Reportage in der Zeitschrift „Unterwasser“ tauchte der UW-Fotograf ECKHARD KRUMPHOLZ mit einer professionellen Kameraausrüstung ins Hai Becken ein.

Abbildung 61. Kooperation mit dem Gasometer Pforzheim: Aquarien mit tropischen Fischen ergänzen das 360°-Panorama „Great Barrier Reef“ von YADEGAR ASISI. Bei der Eröffnung freuen sich Variesiumsleiter HANNES KIRCHHAUSER, Betriebsleiterin ANGELIKA TAUDIEN und Betreiberin ANDREA SCHEIDTWEILER vom Gasometer sowie Dr. CONSTANZE HAMPP, Abteilungsleiterin Kommunikation des SMNK.



Abbildung 62. HANNES KIRCHHAUSER vermittelt der Pforzheimer Presse, wie moderne Korallenhaltung funktioniert.



Abbildung 63. Die beiden Aquarien und vor allem der Live-Stream machen Lust auf einen Besuch im Naturkundemuseum.



Fortsetzung Tabelle 40.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
DRÖS, R., FREY, E. & ROTH, T.	Sprengelfortbildung Evolution und Artbegriff, 20 Teilnehmer	SMNK	13.03.
Dissertationen			
FREY, E. & SCHMIDTLEIN, S.	STINNESBECK, S.: Mexikanische Bodenfaultiere, eine Fallstudie für den spätpleistozänen Faunenumbruch auf dem mexikanischen Korridor	KIT, Geoökologie, SMNK	seit April 2017
FREY, E. & STINNESBECK, W.	JUHIJARA, T. A.: Hadrosaurs from El Puesto, Patagonia, Chile.	KIT, Geoökologie, SMNK	seit Oktober 2016
ILIOPOULOS, G. & FREY, E.	PAPPA, I.: Schildkröten der Oberen Süßwassermolasse Deutschlands und Griechenlands	Universität Patras, Griechenland	seit März
PETNEY, T. & FREY, E.	SCHAEFFER, M.: Untersuchungen zur Verbreitung und Abundanz von Zecken am und im Bienwald (Südpfalz) und zu ihrer Vektorkapazität für humanpathogene Erreger unter dem Vorzeichen des Klimawandels	KIT, SMNK	seit März 2018
TARASCHEWSKI, H. & FREY, E.	VOGEL, S.: Evolution of acanthocephalan host-parasite relationships	KIT, Zoologie, SMNK	seit Februar
Master-/Diplomarbeiten			
FREY, E. & PETNEY, T.	NEUN, R.: Ökologische Untersuchung der Zeckenpopulationen in verschiedenen Waldentwicklungstypen im Hardtwald Karlsruhe	KIT	Abschluss Juli
Praktikanten/Hospitanten			
FREY, E.	5 BOGYS	Diverse Schulen	Apr. bis Okt.
FREY, E.	1 Hospitant	Konstanz	08.04. bis 29.04.
FREY, E. & VOGEL, S.	4 F3-Praktika: GRÜNWARD, T., MEYNERTS, A.M., RIEDINGER, M., KOLB, D., LEHN, L.	KIT	04.03. bis 29.03.

9.3 Abteilung Biowissenschaften

9.3.1 Referat Botanik

Tabelle 41. Lehrtätigkeit im Referat Botanik.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
SCHOLLER, M.	Mykologische Demonstrationen im Gelände, zweimal jeweils 1 Tag	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	20.07. und 21.07.
SIMMEL, J.	Mitbetreuung Seminar Methoden der Umweltbildung zu Flechten, fünfmal jeweils 1 Tag, 4 Studenten	PH Karlsruhe	Mai bis Juni
SIMMEL, J.	Luftgütekartierung mit Flechten, zweimal jeweils 1 Tag, 15 Studenten	KIT	13.06. und 18.06.
SIMMEL, J.	Forstbotanik – Standortkunde und die dazugehörigen Zeigerarten, 1 Tag, 16 Studierende	Exkursion für Studierende der Landesforsten Rheinland-Pfalz	11.09.

Fortsetzung Tabelle 41.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
Master-/Diplomarbeiten			
SCHOLLER, M.	WIENERS, M.: Fakultativer Mykoparasitismus der seltenen Zitronengelben Weißfäuletramete <i>Antrodiella citrinella</i>	Universität Freiburg	Abschluss Januar
SIMMEL, J. & MARTENS, A.	DAFERNER, C.: Flora und Vegetation ausgewählter Steinbrüche – Ökologie und funktionelle Merkmale	PH Karlsruhe	seit 01.08.
Praktikanten/Hospitanten			
MAYER, A. & SIMMEL, J.	3 Projektpraktika	PH Karlsruhe, KIT Karlsruhe	
MAYER, A. & SIMMEL, J.	1 Seminararbeit	Gymnasium Parsberg	
MAYER, A. & SIMMEL, J.	1 BOGY	Fichte-Gymnasium Karlsruhe	
SCHOLLER, M.	1 Bufdi		

9.3.2 Referat Zoologie

Tabelle 42. Lehrtätigkeit im Referat Zoologie.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
BAUER, T.	Effects of management and urbanisation on biodiversity (and recreation) of city grasslands, 1 Tag, 24 Teilnehmer	Universität Landau	25.01.
HÖFER, H.	Vorlesung und Übungen Systematik und Ökologie der Spinnentiere, Exkursion, 1,5 SWS; Mitarbeiter: T. BAUER, L. KASTNER, F. RAUB	SMNK (für KIT: Modul Zoologie, B.Sc. Geoökologie)	WS 2018/19, SS 2019
sonstige Examensarbeiten/Prüfungen			
BAUER, T.	WIMMERS, V.: Auswirkungen von Urbanisierung, Isolation und Mahdregimen auf die Heuschreckendiversität auf öffentlichen Wiesenflächen in Karlsruhe	Universität Landau (Umweltwissenschaften)	Abschluss Januar
BAUER, T. & HÖFER, H.	BÄTE, D.: Spinnen in Grünflächen der Stadt (Bachelorarbeit)	KIT (Geoökologie)	Abschluss Juni
BAUER, T. & HÖFER, H.	KEMPFER, F.: Spinnen in Grünflächen der Stadt (Bachelorarbeit)	KIT (Geoökologie)	Abschluss Juni
HÖFER, H.	LUCHIAN, B.: Phänologie der Spinnen in einer Grünfläche (Bachelorarbeit)	KIT (Geoökologie)	Abschluss Juni
Praktikanten/Hospitanten			
BAUER, T. & HÖFER, H.	3 Studentinnen	KIT, Universität Landau	
HÖFER, H.	2 BOGY	Max-Planck-Gymnasium, Karlsruhe, Kreisgymnasium Titisee-Neustadt	21.10. bis 26.10.
MANEGOLD, A.	1 BORS	Comenius Realschule Karlsruhe	22.07. bis 26.07.

9.3.3 Referat Entomologie

Tabelle 43. Lehrtätigkeit im Referat Entomologie.

Dozent/Betreuer	Titel	Ort	Zeitraum
universitäre Lehre			
BAUER, T., HÖFER, H. KLEINSTEUBER, A. & VERHAAGH, M.	Ökologisches Geländepraktikum für Studierende der Geoökologie (5. Semester) des KIT, 2 Tage	Karlsruhe	17.06. und 18.06.
MÖRTTER, R. & MÜLLER, P.	Nachfalterexkursion für Biologie-Studenten des KIT, 2 Tage	Hardtwald, Karl-Drais-Weg	27.05. und 26.06.
VERHAAGH, M.	Ameisen und Asiatische Hornisse (Modul im Programm „Soziale Insekten“)	Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim, Stuttgart	14.05.
VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Ökologie und Systematik der Tiere (Insekten) für Studierende der Geoökologie (5. Semester) des KIT, 2 Tage	SMNK	18.02. und 19.02.
Praktikanten/Hospitanten			
FALKENBERG, M.	1 Masterstudentin des ConFoBi-Projekt, Uni Freiburg		01.-03.07, 22.07, 26.08.
FALKENBERG, M. HOHNER, W. & VERHAAGH, M.	1 Praktikantin Deutsche Schule Quito, Ecuador		18.02. bis 22.03.
FALKENBERG, M. & VERHAAGH, M.	1 Bogy-Praktikantin		17.06. bis 05.07.



Abbildung 64. Ein echter Hingucker in der Ausstellung „Planet 3.0“: die knallrote „Schlafotomate“. Darin halten sich Eisforscher während ihrer Expeditionen in die Polarregionen temporär auf.

10 Tätigkeiten in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien

10.1 Direktion und Verwaltung

Tabelle 44. Tätigkeit von Direktion und Verwaltung in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
LENZ, N.	Mitglied im Vorstand der Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.
LENZ, N.	Mitglied im Beirat des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e. V.
LENZ, N.	Mitglied im Beirat des Museumsverbands Baden-Württemberg e. V.
LENZ, N.	Mitglied im Kuratorium des Bibliotheksservice-Zentrums Baden-Württemberg (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 45. Tätigkeit von Beschäftigten der Abteilung Kommunikation in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
GOTHE, N.	Mitglied im Arbeitskreis kulturelle Öffentlichkeitsarbeit (AKÖ) Karlsruhe
GOTHE, N.	Mitglied im Arbeitskreis Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des DMB
HARMS, E.	Mitglied im Arbeitskreis Round Table Kulturelle Bildung, Kulturamt Karlsruhe
HARMS, E.	Mitglied im Netzwerk Umweltbildung, Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Karlsruhe
HARMS, E.	Beisitzer im Vorstand des Freundeskreises Naturschutzzentrum Karlsruhe Rappenwört e. V. (NAZKA)
KIRCHHAUSER, J.	Mitglied des Prüfungsausschusses für Zootierpfleger (Industrie- und Handelskammer, IHK)

Fortsetzung Tabelle 45.

Name	Gremium
KIRCHHAUSER, J.	Mitglied des Prüfungsausschusses für öffentlich bestellte Sachverständige im Bereich Aquaristik (IHK)

10.3 Abteilung Geowissenschaften

Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 46. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
GEBHARDT, U.	Sekretär und Korrespondierendes Mitglied der Perm-Trias-Subkommission der Deutschen Stratigraphischen Kommission

Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 47. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
FREY, E.	Beisitzer im Vorstand der Paläontologischen Gesellschaft
FREY, E.	Präsident der European Association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP)
FREY, E.	Mitglied der Lenkungsgruppe „Artenkenntnis“ der Akademie für Umwelt- und Naturschutz Stuttgart
FREY, E.	Editorial board member des Swiss Journal of Palaeontology

10.4 Abteilung Biowissenschaften

Referat Botanik

Tabelle 48. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Botanik in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
SCHOLLER, M.	Mitglied des Beirats Forschung der Deutschen Gesellschaft für Mykologie (DGfM)
SCHOLLER, M.	Leiter Arbeitsgruppe Pilze im Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe (PiNK)

Fortsetzung Tabelle 48.

Name	Gremium
SIMMEL, J.	Mitglied im Stiftungsvorstand der Erich-Oberdorfer-Stiftung Karlsruhe
SIMMEL, J.	Mitglied des Naturschutzbeirats der Stadt Karlsruhe
SIMMEL, J.	Wissenschaftlicher Beirat der Botanischen Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschlands (BAS) e. V.
SIMMEL, J.	Zweiter Vorsitzender der Regensburgerischen Botanischen Gesellschaft von 1790 (RBG) e. V.

Referat Zoologie

Tabelle 49. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Zoologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
HÖFER, H.	Vorstandsmitglied der Arachnologischen Gesellschaft (AraGes) e. V., Konzeption und Pflege der Webseiten
HÖFER, H.	Redaktionsmitglied der Arachnologischen Mitteilungen
HÖFER, H.	Mitglied im Expertenboard des Atlas der Spinnentiere Mitteleuropas (AraGes)
HÖFER, H.	Mitglied des Kompetenzzentrums für den Schutz der Biodiversität im Atlantischen Küstenregenwald Brasiliens (InBioVeritas) als Vertreter des SMNK



Abbildung 65. Dieser Königin-Alexandra-Vogelflügler ist ein Prunkstück unserer Sammlungen. Die Weibchen dieser Art sind mit einer Flügelspannweite von bis zu 28 Zentimetern die größten Tagfalter der Welt.

Fortsetzung Tabelle 49.

Name	Gremium
MANEGOLD, A.	Editorial Board Member des Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research
MANEGOLD, A.	Geschäftsführer des NWV
MANEGOLD, A.	Executive Council Member der Society of Avian Paleontology and Evolution

Referat Entomologie

Tabelle 50. Tätigkeit von Beschäftigten des Referats Entomologie in wissenschaftlichen Organisationen und Gremien.

Name	Gremium
MÖRTER, R.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e. V. (SEL)
MÖRTER, R.	Leiter Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft des NWV
STEINER, A.	Vorstand im Lepiforum e. V. (www.lepiforum.de)
TRUSCH, R.	1. Vorsitzender des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e. V. (NWV)
TRUSCH, R.	Leiter der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft des NWV
TRUSCH, R.	Mitglied des Fachgremiums und Mitglied des Begleitgremiums zum Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt in Baden-Württemberg (bis 31.12.)
TRUSCH, R.	Mitglied des Leitungsteams der Landesarbeitsgemeinschaft der Naturschutzbeauftragten Baden-Württemberg
TRUSCH, R.	Stellvertretender Sprecher der Naturschutzbeauftragten des Regierungsbezirkes Karlsruhe
TRUSCH, R.	Naturschutzbeauftragter der Stadt Karlsruhe
TRUSCH, R.	Vorsitzender des Beirates der Stiftung „Naturschutzzentrum Karlsruhe-Rappenwört“ (NAZKA)
TRUSCH, R.	Vorstand der Entomofaunistischen Gesellschaft Deutschlands e. V. (EFG)
TRUSCH, R.	Mitglied des Ausschusses für Umwelt und Gesundheit der Stadt Karlsruhe
TRUSCH, R.	Mitglied der Volkshochschule Karlsruhe (vhs)

Fortsetzung Tabelle 50.

Name	Gremium
TRUSCH, R.	Auditor der Societas Europaea Lepidopterologica e. V. (SEL)
TRUSCH, R.	Redaktionsbeirat Entomologische Zeitschrift

11 Gutachter- und Beratertätigkeiten

11.1 Gutachten

11.1.1 Abteilung Geowissenschaften

Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 51. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Name	Gutachten
GEBHARDT, U.	Neubearbeitung Permokarbon der Bohrung Jessen 2/61. Unveröffentlichter Abschlussbericht im Auftrag des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, 170 S., 6 Anlagen

Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 52. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung.

Name	Gutachten
FREY, E.	Gutachter für Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)-Angelegenheiten: Elfenbein, Felle, Leder (5 Gutachten zum Vorerwerb von Ozelotfellen)
FREY, E.	Fachgutachter für die Humboldt-Stiftung
FREY, E.	Fachgutachter für den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD)
FREY, E.	Fachgutachter für die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
FREY, E.	Fachgutachter für die Bewertung von Fossilien zum Ankauf durch Institute (Forschungsinstitut Senckenberg, Naturkunde-Museum Bamberg)
FREY, E.	Juror für „Jugend forscht“, Regionalwettbewerb Nordschwarzwald

11.1.2 Abteilung Biowissenschaften

Referat Botanik

Tabelle 53. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Botanik.

Name	Gutachten
SCHOLLER, M.	Gutachten zu Schimmelpilzen für Staatliche Schlösser und Gärten BW

Referat Zoologie

Tabelle 54. Gutachtertätigkeit von Beschäftigten des Referats Zoologie.

Name	Gutachten
BAUER, T.	Schriftliche Auskunft zu Giftspinnen in Mali und Afghanistan an Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (Dezernat V Biologie/Ökologie), Euskirchen
MANEGOLD, A.	Begutachtung von Präparaten für das Polizeipräsidium Karlsruhe (1)
MANEGOLD, A.	Begutachtung Schulsammlungen (2)

11.2 Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher

Tabelle 55. Reviews für wissenschaftliche Zeitschriften und Bücher.

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
BAUER, T.	Arachnology	1
BAUER, T.	Ecologica Montenegrina	1
FREY, E.	PLOS ONE	2
FREY, E.	Cretaceous Research	5
FREY, E.	Indiana University Press	1
HAMPP, C.	Curator: The Museum Journal	1
HÖFER, H.	Arachnologische Mitteilungen	1
HÖFER, H.	Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz	1
HÖFER, H.	Prof. GANZHORN (Universität Hamburg)	1
HÖFER, H.	Journal of Insect Conservation	1
MANEGOLD, A.	Ibis	1
MANEGOLD, A.	Journal of Vertebrate Paleontology	1

Fortsetzung Tabelle 55.

Name Reviewer	Zeitschrift	Anzahl
MANEGOLD, A.	Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research	1
MANEGOLD, A.	Vertebrate Zoology	1
RAUB, F.	Arctic, Antarctic and Alpine Research	2
RIEDEL, A.	Zoologica Scripta	1
RIEDEL, A.	Insects - MDPI	1
RIEDEL, A.	PLOS ONE	1
RIEDEL, A.	Journal of Arid Environments	1
RIEDEL, A.	Papéis Avulsos de Zoologia	1
SCHOLLER, M.	Sydowia	1
SCHOLLER, M.	Phytotaxa	1
SCHOLLER, M.	Cryptogamie	1
SCHOLLER, M.	Mycological Progress	2
SCHOLLER, M.	IMA Fungus	1
SCHOLLER, M.	Protoplasma	1
SCHOLLER, M.	Journal of Threatened Taxa	1
SCHOLLER, M.	Journal of Plant Pathology	1
SIMMEL, J.	Hoppea	1
SIMMEL, J.	Natur und Landschaft	1
TRUSCH, R.	Zootaxa	1
TRUSCH, R.	Carolinea	5
VERHAAGH, M.	Amphibia-Reptilia	1
VERHAAGH, M.	Carolinea	1

11.3 Beratung

11.3.1 Abteilung Kommunikation

Tabelle 56. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten der Abteilung Kommunikation.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
KIRCHHAUSER, J.	Sachverständiger für lebende Korallen nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz
Beratung	
KIRCHHAUSER, J.	Beratung von Behörden und Privatpersonen zu Fundtieren sowie aquaristischen und terraristischen Fragen (100)

11.3.2 Abteilung Geowissenschaften

Referat Geologie, Mineralogie und Sedimentologie

Tabelle 57. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Geologie, Mineralogie und Sedimentologie.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
Beratung	
FUHRMANN, A.	Kleinere Anfragen zur Mineralienbestimmung und Einordnung (1)
FUHRMANN, A.	Betreuung und Beratung von Dr. ANNA BIENIOK vom Haus der Natur, Museum für Natur und Technik, Salzburg.
GEBHARDT, U.	kleinere Anfragen zu Gesteins-, Mineral- und Fossilbestimmungen (80)
GEBHARDT, U.	Betreuung und Beratung russischer Kollegen zu Mineralien aus der Sammlung von Katharina der Großen (2)
NIGGEMEYER, T.	Beratungen zur Präparation, Konservierung und Bestimmung von Fossilien
SCHARLACH, E.	kleinere Anfragen zu Gesteins-, Mineral- und Fossilbestimmungen (2)

Referat Paläontologie und Evolutionsforschung

Tabelle 58. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Paläontologie und Evolutionsforschung.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
FREY, E.	Sachverständiger für Pelze, Leder und Elfenbein nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz (5)
Beratung	
BIRNBAUM, C. & NIGGEMEYER, T.	Beratungen zur Präparation, Konservierung und Bestimmung von Fossilien (10)
FREY, E.	Beratungen zur Konservierung und Bestimmung von Fossilien, Tieren und Tierprodukten aller Art (46)
FREY, E.	Rechtsberatung für Felle geschützter Tierarten aus Vorerwerb (Nachweisführung, 3)
FREY, E.	Beratung einer Tiermodellfirma (15)

Fortsetzung Tabelle 58.

Name	Tätigkeit
FREY, E.	Beratung einer Gestalterfirma für Ausstellungen (2)
SCHREIBER, D.	kleinere Anfragen zu Gesteins- und Fossilbestimmungen (3)

11.3.3 Abteilung Biowissenschaften

Referat Botanik

Tabelle 59. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Botanik.

Name	Tätigkeit
Beratung	
SCHOLLER, M.	Arbeit für die Giftnotzentrale, Krankenhäuser im Landkreis Karlsruhe, Gartenbauamt und Umweltamt Karlsruhe und andere Behörden sowie Kindergärten und Privatpersonen zu mykologischen Fragen (ca. 80)
SCHOLLER, M. & AG PINK	Pilzberatung (391)
SIMMEL, J.	Auskünfte an Privatpersonen, Giftnotrufzentralen und Behörden zu botanischen und ökologischen Fragen (44)

Referat Zoologie

Tabelle 60. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Zoologie.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
HÖFER, H.	Sachverständiger für Spinnen und Skorpione nach Bundesnaturschutzgesetz
MANEGOLD, A.	Sachverständiger für Vögel und Säugetiere nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz
Beratung	
BAUER, T.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Spinnentieren (20)
HÖFER, H.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Spinnentieren (50)
MANEGOLD, A.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu einheimischen Säugetieren und Vögeln (110)
RAUB, F.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Spinnentieren (10)

Referat Entomologie

Tabelle 61. Sachverständigen- und Beratertätigkeiten von Beschäftigten des Referats Entomologie.

Name	Tätigkeit
Sachverständiger	
RIEDEL, A.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Käfer
TRUSCH, R.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Schmetterlinge
VERHAAGH, M.	Sachverständiger nach Washingtoner Artenschutzübereinkommen und Bundesnaturschutzgesetz, Sachgebiet Ameisen
Beratung	
BAUER, T., HÖFER, H., KLEINSTEUBER, A., VERHAAGH, M. & WARZECHA, D.	Fachliche Beratung des Gartenbauamts für ein ökologischeres Mahdregime der Grünflächen in Karlsruhe
FALKENBERG, M.	technische Betreuung der ehrenamtlichen Mitarbeiter (> 100 Personen)
HÖFER, H., SCHOLLER, M. & VERHAAGH, M.	Fachliche Beratung des Umweltamtes zum Biodiversitätskonzept der Stadt Karlsruhe
RIEDEL, A.	Auskünfte an Privatpersonen sowie Behörden zu Fragen der Insektenbestimmung (109)
TRUSCH, R.	wissenschaftliche Betreuung der ehrenamtlichen Mitarbeiter (> 100 Personen)
VERHAAGH, M.	Auskünfte an Privatpersonen, Wissenschaftler sowie Behörden zur Insektenbestimmung und zu Fragen der Biologie (> 100 Auskünfte)
VERHAAGH, M.	Fachliche Beratung der Gemeinde Eggenstein-Leopoldshafen für ein ökologischeres Mahdregime der innerörtlichen Grünflächen

12 Publikationen

Die im Folgenden fett geschriebenen Autoren sind Mitarbeiter des SMNK

12.1 Wissenschaftliche Publikationen (peer-reviewed)

- BASTIAN, J. & **STEINER, A.** (2019): Erstnachweis von *Clemathada calberlai* (STAUDINGER, 1883) in Deutschland (Lepidoptera: Noctuidae, Hadeninae). – Entomologische Zeitschrift 129: 149-151.
- BAUER, T., BAYER, S., DERSCHMIDT, E. & HÖFER, H.** (2019): Description of the egg sac of *Paratrachelas maculatus*, with notes on its establishment in urban regions of Germany and Austria (Araneae: Trachelidae). – Arachnologische Mitteilungen 57: 26-30.
- BICK, F., CAILLET, M., CHIPON, B., GEHIN, T. & **WIRTH, V.** (2019): Nouvelles observations phytosociologiques, bryologiques et lichénologiques au Lac des Truites ou du Forlet. – Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard: 109-119.
- BOUDOT, J., **HAVELKA, P.** & MARTENS, A. (2019): The biting midge *Forcipomyia paludis* as a parasite of Odonata in North Africa (Diptera: Ceratopogonidae). – Notulae Odonatologicae 9: 164-168.
- BREHM, G., MURILLO-RAMOS, L., SIHVONEN, P., HAUSMANN, A., SCHMIDT, B. C., ÖUNAP, E., MOSER, A., **MÖRTER, R.**, BOLT, D., BODNER, F. & LINDT, A. (2019): New World geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae): Molecular phylogeny, biogeography, taxonomic updates and description of 11 new tribes. – Arthropod Systematics & Phylogeny 77: 457-486.
- BUBNER, B., **BUCHHEIT, R.**, FRIEDRICH, F., KUMMER, V. & **SCHOLLER, M.** (2019): Species identification of European forest pathogens of the genus *Mileisina* (Pucciniales) using urediniospore morphology and molecular barcoding including *M. woodwardiana* sp. nov. – MycoKeys 48: 1-40.
- BUNCHOM, N., SAIJUNTHA, W., VAISUSUK, K., PILAP, W., SUKSAVATE, W., SUGANUMA, N., AGATSUMA, T., **PETNEY, T.** & TANTRAWATPAN, C. (2019): Genetic variation of a freshwater snail, *Hydrobioides nassa* (Gastropoda: Bithyniidae) in Thailand examined by mitochondrial DNA sequences. – Hydrobiologia 5: 1-12.
- CHITIMIA-DOBLER, L., MACKENSTEDT, U. & **PETNEY, T.** (2019): The natural transmission cycle of tick-borne encephalitis. – In: DOBLER, G., ERBER, W. & SCHMITT, H.-J. (eds): Tick-borne encephalitis, 2nd ed.: 62-86; Singapore (Global Health Press).
- DAVILA, S. L., **STINNESBECK, S.**, GONZALEZ, S., LINDAUER, S., ESCAMILLA, J. & STINNESBECK, W. (2019): Guatemala's Late Pleistocene (Rancholabrean) fauna: revision and interpretation. – Quaternary Science Reviews 219: 277-296.
- GÜSTEN, R., SANETRA, M. & **TRUSCH, R.** (2019): Bläulinge (Lepidoptera: Lycaenidae) im Einzugsgebiet von Jagst und Kocher – Verbreitung, Ökologie und Vorschläge zu Schutzmaßnahmen. – Carolinea 77: 93-143.
- HABEL, J. C., **TRUSCH, R.**, SCHMITT, T., OCHSE, M. & ULRICH, W. (2019): Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. – Scientific Reports 9: 1-9.
- HARRY, I., **HÖFER, H.**, SCHIELZETH, H. & ASSMANN, T. (2019): Protected habitats of Natura 2000 do not coincide with important diversity hotspots of arthropods in mountain grasslands. – Insect Conservation and Diversity 12: 329-338.
- HÖFER, H., MEYER, F., BAUER, T., BAYER, S., HARRY, I. & KASTNER, L.** (2019): Überraschende Erstnachweise und neue Daten zu seltenen Spinnenarten (Arachnida: Araneae) aus Blockhalden in Baden-Württemberg. – Arachnologische Mitteilungen 58: 62-84.
- HOLZHAUSE, C.** & RAJAEI, H. (2019): Gynandromorphism in a Geometrid moth (*Aplocera annexata*). – Spixiana 42(2): 317-318.
- JAIMES NINO, L. M., **MÖRTER, R.** & BREHM, G. (2019): Diversity and trait patterns of moths at the edge of an Amazonian rainforest. – Journal of Insect Conservation 23: 751-763.
- KAHL, O., CHITIMIA-DOBLER, L., MACKENSTEDT, U. & **PETNEY, T.** (2019): 4. Zirkulation des FSME-Virus im Freiland. – In: RUBEL, F. & SCHIFFNER-ROHE, J. (eds): FSME in Deutschland: Stand der Wissenschaft: 53-66; Baden-Baden (Deutscher Wissenschafts-Verlag).
- KAHL, O. & **PETNEY, T.** (2019): 2. Biologie und Ökologie des wichtigsten FSME-Virus-Überträgers in Mitteleuropa, der Zecke *Ixodes ricinus*. – In: RUBEL, F. & SCHIFFNER-ROHE, J. (eds): FSME in Deutschland: Stand der Wissenschaft: 23-38; Baden-Baden (Deutscher Wissenschafts-Verlag).
- KHUNTIKEO, N., KOONMEE, S., SA-NGIAMWIBOOL, P., CHAMADOL, N., LAOPAIBOON, V., TITAPUN, A., YONGVANIT, P., LOILOME, W., NAMWAT, N., ANDREWS, R. H., **PETNEY, T. N.**, THINKHAMROP, K., CHAICHAYA, N., TAWARUNGRUANG, C., THUANMAN, J. & THINKHAMROP, B. (2019): A comparison of the

- proportion of early stage cholangiocarcinoma found in an ultrasound-screening program compared to walk-in patients. – HPB.
- KIRCHHAUSER, J., PFEIFFER, M., JAKOBS, S., LANG, B., MENDOZA-WEBER, A., SPECK, M. & ZIEGLER, T.** (2019): Breeding and larval development of the Yellow-banded Pipefish *Dunckerocampus pessuliferus*, including an overview of the current zoo captive populations. – Der Zoologische Garten N.F. 87: 7-24.
- LETSCH, H., BALK, M., TOUSSAINT, E. F. A. & RIEDEL, A.** (2019): Historical biogeography of the hyperdiverse hidden snout weevils (Coleoptera, Curculionidae, Cryptorhynchinae). – Systematic Entomology: 1-15.
- MAYR, G., BOCHENSKI, Z., TOMEK, T., WERTZ, K., BIENKOWSKA-WASILUK, M. & MANEGOLD, A.** (2019): Skeletons from the early Oligocene of Poland fill a significant temporal gap in the fossil record of upupiform birds (hoopoes and allies). – Historical Biology, doi: 10.1080/08912963.2019.1570507.
- NAMSANOR, J., KIATSOPIT, N., LAHA, T., ANDREWS, R., PETNEY, T. & SITHITHAWORN, P.** (2019): Infection dynamics of *Opisthorchis viverrini* metacercariae in cyprinid fishes from two endemic areas in Thailand and Lao PDR. – American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, doi: 10.4269/ajtmh.19-0432.
- NARAKUSUMO, R. P., BALK, M. & RIEDEL, A.** (2019): Seven new species of *Trigonopterus fauvel* (Coleoptera, Curculionidae) from the Tanimbar archipelago. – ZooKeys 888: 75-93.
- PETNEY, T., LITWIN, N., BÖHNKE, D., OBIEGALA, A., SCHAEFFER, M., MUDERS, S., PFÄFFLE, M. & PFEFFER, M.** (2019): 6. Freilandstudien zu Kleinsäufern und Zecken. – In: RUBEL, F. & SCHIFFNER-ROHE, J. (eds): FSME in Deutschland: Stand der Wissenschaft: 81-94; Baden-Baden (Deutscher Wissenschafts-Verlag).
- PETNEY, T., SAIJUNTHA, W., BOULANGER, N., CHITIMIA-DOBLER, L., PFEFFER, M., EAMUDOMKARN, C., ANDREWS, R., AHAMAD, M., PUTTHASORN, N., MUDERS, S., PETNEY, D. & ROBBINS, R.** (2019): Ticks (Argasidae, Ixodidae) and tick-borne diseases of continental Southeast Asia. – Zootaxa 4558: 1-89.
- RIEDEL, A. & NARAKUSUMO, R. P.** (2019): One hundred and three new species of *Trigonopterus* weevils from Sulawesi. – ZooKeys 828: 1-153.
- RIVERA-SYLVA, H. E., FREY, E., STINNESBECK, W., AMEZCUA TORRES, N. & FLORES HUERTA, D.** (2019): Terrestrial vertebrate paleocommunities from the Cerro del Pueblo Formation (Late Cretaceous; Late Campanian) at Las Águilas, Coahuila, Mexico. – Palaeovertebrata 42: e1.
- RYBAKIEWICZ, S., RIVERA-SYLVA, H. E., STINNESBECK, W., FREY, E., GUZMÁN-GUTIÉRREZ, J. R., VIVAS GONZÁLEZ, R., NAVA RODRÍGUEZ, R. L. & PADILLA-GUTIÉRREZ, J. M.** (2019): Hadrosaurs from Cañada Ancha (Cerro del Pueblo Formation; upper Campanian-?lower Maastrichtian), Coahuila, northeastern Mexico. – Cretaceous Research 104: 104199.
- SAIJUNTHA, W., SEDLAK, S., AGATSUMA, T., JONGSOMCHAI, K., PILAP, W., KONGBUNTAD, W., TAWONG, W., SUKSAVATE, W., PETNEY, T. & TANTRAWATPAN, C.** (2019): Mitochondrial DNA sequence variation and genetic structure of the red-spotted tokay gecko, *Gekko gecko* Linnaeus, 1758 (Squamata: Gekkonidae) from mainland Southeast Asia. – Asian Herpetological Research 10: 69-78.
- SAIJUNTHA, W., SITHITHAWORN, P., KIATSOPIT, N., ANDREWS, R. H. & PETNEY, T. N.** (2019): 6. Liver flukes: *Clonorchis* and *Opisthorchis*. – In: TOLEDO, R. & FRIED, B. (eds): Digenetic trematodes: 153-199; Heidelberg (Springer Verlag).
- SCHARF, B., HAVELKA, P., BAK, M., BERGGREN, H., BJÖRK, S. & MEISCH, C.** (2019): Habitat characteristics, diatoms (Bacillariophyta), ceratopogonid flies (Insecta, Diptera) and ostracods (Crustacea) from freshwater rock pools at Kjugekull, southern Sweden. – Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 121: 265-275.
- SCHOLLER, M., LUTZ, M. & AIME, M.** (2019): Repeated formation of correlated species in *Tranzschelia* (Pucciniales). – Mycological Progress 18: 295-303.
- SEEHAUSEN, M., KUNZ, B., HAVELKA, P. & MARTENS, A.** (2019): An ectoparasite of caterpillars, *Forcipomyia fuliginosa* (Diptera: Ceratopogonidae), recorded sucking haemolymph from an *Aeshna juncea* just before maiden flight (Odonata: Aeshnidae). – Notulae Odonatologicae 9: 169-172.
- TANTRAWATPAN, C., SAIJUNTHA, W., BUNCHOM, N., SUKSAVATE, W., PILAP, W., WALALITE, T., AGATSUMA, T., TAWONG, W., SITHITHAWORN, P., ANDREWS, R. H. & PETNEY, T.** (2019): Genetic structure and geographical variation of *Bithynia siamensis goniomphalos* sensu lato (Gastropoda: Bithyniidae), the snail intermediate host of *Opisthorchis viverrini* sensu lato (Digenea: Opisthorchiidae) in the Lower Mekong Basin revealed by mitochondrial DNA sequences. – International Journal for Parasitology: in press.

WÜRTH, D. G., DAHL, M. B., TROUILLIER, M., WILMING, M., UNTERSEHER, M., SCHOLLER, M., SØRENSEN, S., MORTENSEN, M. & SCHNITTLER, M. (2019): The needle mycobiome of *Picea glauca*: a dynamic system reflecting surrounding environment and tree phenological traits. – *Fungal Ecology* 41: 177-186.

12.2 Wissenschaftliche Publikationen

(nicht peer-reviewed)

DE KLERK, P. (2019): Peatland prose from the past: the Sudd in the south. – *IMCG Bulletin* August-October: 7-12.

DE KLERK, P. (2019): Peatland prose from the past: the indulgent and exorbitant mires of St. Ambrose (340-397 CE). – *IMCG Bulletin* April: 2-3.

DE KLERK, P. (2019): Peatland prose from the past: the trembling soils of PLINY the elder (23-79 CE). – *IMCG Bulletin* February: 3.

DE KLERK, P. & JOOSTEN, H. (2019): How ancient cultures perceived mires and wetlands (3000 BCE - 500 CE): an introduction. – *IMCG Bulletin* May-July: 4-15.

LENZ, N. (2019): Eiszeitkunst aus Amerika – ein Überblick. – *Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte* 40: 15-28.

LENZ, N. (2019): Paradiesvogel (Kat.-Nr. 129) und Oberkörper eines Edelsittichs (Kat.-Nr. 130). – In: Jacob-Friesen, H. (Hrsg.): Hans Baldung Grien: heilig – unheilig: 288-289; Karlsruhe & Berlin (Staatliche Kunsthalle Karlsruhe & Deutscher Kunstverlag Berlin).

LENZ, N. (2019): Oiseau de paradis (Cat. No. 129) et Tête et haut du corps d'une perruche (Cat. No. 130). – In: Jacob-Friesen, H. (Éditeur): Hans Baldung Grien: sacré – profane: 288-289; Karlsruhe & Berlin (Staatliche Kunsthalle Karlsruhe & Deutscher Kunstverlag Berlin).

MÖRTER, R. (2019): Wiederfund von *Lycia pomonaria* (HÜBNER, 1790), einer in Nordrhein-Westfalen seit mehr als 150 Jahren verschollenen und als ausgestorben eingestuft Spannerart (Lep., Geometridae). – *Melanargia* 31: 108-115.

MÖRTER, R., SELIGER, R. & WITTLAND, W. (2019): 2. Teil der Phycitinae für die Lepidopterenfauna der Rheinlande und Westfalens – Aufruf zur Mitarbeit. – *Melanargia* 31: 47-48.

PREUSCH, M. R., GROMM, B., SCHOLLER, F., HAVELKA, P. & GÄNG, H.-M. (2018): Erfolgreiche Baumbruten des Wanderfalken *Falco p. peregrinus* in Baden-Württemberg: ein neuer Aspekt im Land der Felsbrüter. – *Vogelwarte* 56: 131-133.

SCHLOSS, S. & WICK, L. (2019): Pollenprofile aus dem Nationalpark Hunsrück-Hochwald. – *Schriften des Archäologieparks Belginum* 17: 27-32.

SEIGER, G. & TRUSCH, R. (2019): Wie weiter mit dem entomofaunistischen Erfassungsprogramm InsectIS10? Eine Handlungsanweisung für Schmetterlingsfaunisten. – *Entomologische Zeitschrift* 129: 49-52.

SEIGER, G. & TRUSCH, R. (2019): Wie weiter mit dem entomofaunistischen Erfassungsprogramm InsectIS10? Eine Handlungsanweisung für Schmetterlingsfaunisten. – *Entomologische Nachrichten und Berichte* 63: 47-51.

SIMMEL, J. & POSCHLOD, P. (2019): Die Moose, Flechten und Großpilze der Offenhaltungsversuche des Landes Baden-Württemberg. – *Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg* 79: 7-25.

STEINER, A. & PERTZEL, P. (2019): 4.6. Die Nachtfalter des Spitzbergs. – In: GOTTSCHALK, T. (ed.): *Der Spitzberg. Landschaft, Biodiversität und Naturschutz*: 255-284 (533-546); Ostfildern (Jan Thorbecke Verlag, Verlagsgruppe Patmos in der Schwabenverlag AG).

12.3 Wissenschaftliche Publikationen

Externer mit Bezug zu Sammlungsobjekten des SMNK

BANDINI, D., OERTEL, B., MOREAU, P.-A., THINES, M. & PLOCH, S. (2019): Three new hygrophilous species of *Inocybe*, subgenus *Inocybe*. – *Mycological Progress* 18: 1101-1119.

BIDZILYA, O., BUDASHKIN, Y. & YEPISHIN, V. (2019): A review of the genus *Ancylosis* Zeller, 1839 (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae) from Ukraine. – *Zootaxa* 4657: 437-473.

BIDZILYA, O., BUDASHKIN, Y. & YEPISHIN, V. (2019): Review of the tribe Anerastiini (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae) from Ukraine. – *Zootaxa* 4718: 1-24.

BIDZILYA, O., HUEMER, P., NUPPONEN, K. & SUMPICH, J. (2019): A review of some new or little-known species of the genus *Gnorimoschema* (Lepidoptera, Gelechiidae) from the Palaearctic region. – *ZooKeys* 857: 105-138.

BIDZILYA, O. & KARSHOLT, O. (2019): Two new species of *Spiniphallellus* BIDZILYA & KARSHOLT, 2008 (Lepidoptera, Gelechiidae) from Afghanistan and Iran. – *Nota Lepidopterologica* 42: 113-119.

BIDZILYA, O., KARSHOLT, O., KRAVCHENKO, V. & SUMPICH, J. (2019): An annotated checklist of Gele-

- chiidae (Lepidoptera) of Israel with description of two new species. – *Zootaxa* 4677: 1-68.
- BUCHNER, P. & CORLEY, M. (2019): *Agonopterix olusatris*, a new species of Depressariidae (Lepidoptera) from the West Palaearctic region. – *Miscellaneous Papers (Centre for Entomological Studies Ankara)* 196: 1-13.
- BUCHNER, P. & KARSHOLT, O. (2019): Depressariinae of Madeira and the Azores Islands (Lepidoptera: Depressariidae). – *Contributions to Entomology* 69: 331-353.
- DARANAGAMA, D. A., HYDE, K. D., SIR, E. B., THAMBUGALA, K. M., TIAN, Q., SAMARAKOON, M. C., MCKENZIE, E. H. C., JAYASIRI, S. C., TIBPROMMA, S., BHAT, J. D., LIU, X. & STADLER, M. (2018): Towards a natural classification and backbone tree for Graphostromataceae, Hypoxylaceae, Lopadostomataceae and Xylariaceae. – *Fungal Diversity* 88: 1-165.
- DE FREINA, J. (2019): Nomenclatural note on *Amata eberti* nom. n. from Afghanistan. – *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo* N. F. 39: 139.
- EBINGHAUS, M. & BEGEROW, D. (2018): *Ravenelia piepenbringiae* and *Ravenelia hernandezii*, two new rust species on *Senegalia* (Fabaceae, Mimosoideae) from Panama and Costa Rica. – *MycKeys* 41: 51-63.
- EBINGHAUS, M., MAIER, W., WINGFIELD, M. J. & BEGEROW, D. (2018): New host associations and a novel species for the gall-inducing acacia rust genus *Ravenelia* in South Africa. – *MycKeys* 43: 1-21.
- ESTEVE-RAVNETÓS, F., BANDINI, D., OERTEL, B., GONZÁLEZ, V., MORENO, G. & OLARIAGA, I. (2018): Advances in the knowledge of the *Inocybe mixtilis* group (Inocybaceae, Agaricomycetes), through molecular and morphological studies. – *Persoonia* 41: 213-236.
- GREVEN, H., KAYA, M., SARGIN, I., BARAN, T., MOBJERG KRISTENSEN, R. & VINTHER SORENSEN, M. (2019): Characterisation of chitin in the cuticle of a velvet worm (Onychophora). – *Turkish Journal of Zoology* 43: 416-424.
- HÄNGGI, A. (2018): Spinnen: Jäger mit grosser Wirkung. – In: HILTBRUNNER, E. & KÖRNER, C. (eds): *Hotspot Furka – Biologische Vielfalt im Gebirge*, Basel: 44-45.
- HAUSENBLAS, D. (2019): Interessante und neue Lepidopterenfunde für die Fauna von Baden-Württemberg. – *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* 54: 53-63.
- KAILA, L. (2019): An annotated catalogue of Elachistinae of the World (Lepidoptera: Gelechioidea: Elachistidae). – *Zootaxa* 4632: 1-231.
- KRUSE, J., THIEL, H., BEENKEN, L., BENDER, H., BRAUN, U., ECKER, J., JAGE, H., KLENKE, F., OSTROW, H., RÄTZEL, S., SCHMIDT, M. & KUMMER, V. (2018): Bemerksenswerte Funde phytoparasitischer Kleinpilze (9). – *Zeitschrift für Mykologie* 84: 87-135.
- KUHNERT, E., SURUP, F., HALECKER, S. & STADLER, M. (2018): Minutellins A – D, azaphilones from the stromata of *Annulohyphoxylon minutellum* (Xylariaceae). – *Phytochemistry* 137: 66-71.
- KUMMER, V. (2018): Beiträge zur Pilzflora der Luckauer Umgebung (21): Die Ergebnisse der Pilzexkursion am 17.10.2015 in der Umgebung von Wildau-Wentdorf. – *Biologische Studien im Kreis Luckau* 46: 48-69.
- LAMBERT, C., WENDT, L., HLADKI, A. I., STADLER, M. & SIR, E. B. (2018): *Hypomontagnella* (Hypoxylaceae): a new genus segregated from *Hypoxylon* by a polyphasic taxonomic approach. – *Mycological Progress* 18: 187-201.
- MÜLLER, B., ERLACHER, S., HAUSMANN, A., RAJAEI, H., SIHVONEN, P. & SKOU, P. (2019): *Ennominae* II. – In: *The Geometrid Moths of Europe* 6: 1-10; Stenstrup (Brill).
- MUSTER, C. & MICHALIK, P. (2019): Cryptic diversity in ant-mimic *Micaria* spiders (Araneae, Gnaphosidae) and a tribute to early naturalists. – *Zoologica Scripta*: 1-13.
- NARMANI, A., PICHAI, S., PALANI, P., ARZANLOU, M., SURUP, F. & STADLER, M. (2018): *Daldinia sacchari* (Hypoxylaceae) from India produces the new cytochalasins Saccalasins A and B and belongs to the *D. eschscholtzii* species complex. – *Mycological Progress* 18: 175-185.
- NASR, S., LUTZ, M., AMOOZEGAR, M. A., EPARVIER, V., STIEN, D., FAZELI, S. & YURKOV, A. (2019): *Graphi-ola fimbriata*: the first species of Graphiolaceae (Exobasidiales, Basidiomycota) described only based on its yeast stage. – *Mycological Progress* 18: 359-368.
- PAWAR, S. D., THITE, S. V., KADAM, A. S. & KORE, B. A. (2018): First report of rust fungi *Puccinia duthiae* on *Dichanthium foveolatum* from India. – *Journal of Threatened Taxa* 10: 11354-11355.
- RAJAEI, H., SHAHREYARI-NEJAD, S. & ESFANDIARI, M. (2019): Description of a new species of *Lithostege* HÜBNER, 1825 and of the male of *L. samandooki* (RAJAEI, 2011) (Lepidoptera: Geometridae) from Iran. – *Zoology in the Middle East* 2019: 1-10.
- RIESS, K., SCHÖN, M. E., ZIEGLER, R., LUTZ, M., SHIVAS, R. G., PIĄTEK, M. & GARNICA, S. (2019): The origin and diversification of the Entorrhizales:

- deep evolutionary roots but recent speciation with a phylogenetic and phenotypic split between associates of the Cyperaceae and Juncaceae. – *Organisms Diversity & Evolution* 19: 13-30.
- SANDARGO, B., MICHEHL, M., PRADITYA, D., STEINMANN, E., STADLER, M. & SURUP, F. (2019): Antiviral meroterpenoid rhodatin and sesquiterpenoids rhodocoranes A-E from the wrinkled peach mushroom, *Rhodotus palmatus*. – *Org Lett* 21: 3286-3289.
- SCHREY, H., HARZ, P., MÜLLER, F. J., RUPCIC, C., STADLER, M. & SPITELLER, P. (2019): Nematicidal anthranilic acid derivatives from *Laccaria* species. – *Phytochemistry* 160: 85-91.
- SLAMKA, F. (2019): Pyraloidea of Europe, Volume 4, Phycitinae, Part 1: Identification, Distribution, Habitat, Biology: 1-432; Bratislava.
- WANKE, D., HAUSMANN, A. & RAJAEI, H. (2019): An integrative taxonomic revision of the genus *Triphosa* STEPHENS, 1829 (Geometridae: Larentiinae) in the Middle East and Central Asia, with description of two new species. – *Zootaxa* 4603: 39-65.
- WENDT, L., SIR, E. B., KUHNERT, E., HEITKÄMPER, S., LAMBERT, C., HLADKI, A. I., ROMERO, A. I., LUANGSA-ARD, J. J., SRIKITIKULCHAI, P., PERŠOH, D. & STADLER, M. (2018): Resurrection and emendation of the Hypoxylaceae, recognised from a multigene phylogeny of the Xylariales. – *Mycological Progress* 17: 115-154.
- ZIEGLER, R., LUTZ, M., PIĄTEK, J. & PIĄTEK, M. (2018): Dismantling a complex of anther smuts (*Microbotryum*) on carnivorous plants in the genus *Pinguicula*. – *Mycologia* 110: 361-374.
- 12.4 Populärwissenschaftliche Publikationen**
- BAUER, T., WARZECHA, D., HÖFER, H. & VERHAAGH, M. (2019): Stadt.Wiesen.Mensch – Natur und Biodiversität vor der eigenen Haustür. – *Natur im Museum* 9: 101-104.
- FREY, D. (2019): Messel-Ibis (*Rhynchaetes messelensis*). – In: Staatliche Kunsthalle Karlsruhe (Hrsg.): Für Euch! 30 Jahre Stiftung Hirsch – Kulturförderung in Karlsruhe: 22-23.
- HÖFER, H. (2019): Spaziergang zum Thema artenreiche Wiesen um Hohenwettersbach. – *Mitteilungsblatt Hohenwettersbach* 44/45: 2-3.
- LENK, H. & FREY, D. (2019): Bernsteinsammlung. – In: Staatliche Kunsthalle Karlsruhe (Hrsg.): Für Euch! 30 Jahre Stiftung Hirsch – Kulturförderung in Karlsruhe: 74-75.
- LENZ, N. (2019): Podiumsgespräche im Naturkundemuseum Karlsruhe: Themen und Erfahrungen, Chancen und Risiken. – *Natur im Museum* 9: 29-33.
- MANEGOLD, A. (2019): Vielfraß (*Gulo gulo*). – In: Staatliche Kunsthalle Karlsruhe (Hrsg.): Für Euch! 30 Jahre Stiftung Hirsch – Kulturförderung in Karlsruhe: 56-57.
- MÖRTTER, R. (2019): Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e. V. – Entomologische Jugend-Arbeitsgemeinschaft. Rückblick auf das Jahr 2018. – *Carolinea* 77: 223-224.
- RAUHE, M. (2019): Maria Sibylla Merian: *Metamorphosis Insectorum Surinamensium*, Amsterdam: Valk, 1705. – In: Staatliche Kunsthalle Karlsruhe (Hrsg.): Für Euch! 30 Jahre Stiftung Hirsch – Kulturförderung in Karlsruhe: 62-63.
- RIEDEL, A. (2019): Rüsselkäfer der Gattung *Eupholus*, Neuguinea. – In: Staatliche Kunsthalle Karlsruhe (Hrsg.): Für Euch! 30 Jahre Stiftung Hirsch – Kulturförderung in Karlsruhe: 54-55.
- SIMMEL, J. (2019): Die Zaunrüben: Rotfrüchtige Zaunrübe (*Bryonia dioica*) und Weiße Zaunrübe (*B. alba*). – *Igel-Journal*.
- TRUSCH, R. (2019): Entomologische Arbeitsgemeinschaft – Rückblick auf das Jahr 2018. – *Carolinea* 77: 219-222.
- 12.5 Vom Museum herausgegebene Zeitschriften**
- Tabelle 62. Vom Museum herausgegebene Zeitschriften.
- | Herausgeber | Titel/Zeitschrift |
|---|--|
| SMNK, Regierungspräsidium Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe e. V. | Carolinea (ISSN 0176-3997), Band 77, 336 Seiten, 1 Einlagetabelle, erschienen 16.12. |
- 13 Bibliothek**
- Tabelle 63. Kennzahlen der Bibliothek.
- | Vorgänge | Anzahl |
|---|--------|
| gekaufte Monographien | 70 |
| gekaufte Zeitschriftentitel (laufend) | 57 |
| im Tausch erhaltene Zeitschriftentitel (laufend) | 403 |
| als Geschenk erhaltene Zeitschriftentitel (laufend) | 27 |
| im Tausch abgegebene Zeitschriftenhefte | 298 |

Fortsetzung Tabelle 63.

Vorgänge	Anzahl
Geschenke/Spenden, Nachlässe (Medieneinheiten)	1.368
neue Datensätze in den Verbundkatalogen (Internet)	1.253
Fernleihevorgänge	30

Tabelle 64. Bestandspflege in der Bibliothek.

Bestandspflege/Buchbindearbeiten (Medieneinheiten)	Anzahl
Neubindungen in Ganzleinen von Monographien	70
Rückenreparatur von Monographien	100
Neubindung in Ganzleinen von Zeitschriften	30
Broschürenfertigung und Reparatur	200
Anfertigung von Buchkastenstützen für Ausstellung	5
Erstellung von Buchtitel-Etiketten und Rückentitelschildern mit nachfolgender Folierung	30

14 Gastwissenschaftler

Tabelle 65. Gastwissenschaftler am SMNK.

Referat	Sammlung	Anzahl	
		Inland	Ausland
Geologie, Mineralogie und Sedimentologie	Mineralogie	0	3
	Petrographie	0	0
Paläontologie und Evolutionsforschung	stratigraphische Sammlung (Invertebraten)		
	systematische Sammlung (Vertebraten)	9	7
	Pleistozän-Sammlung	1	1
	Paläobotanik	1	0
Botanik	Gefäßpflanzen-Sammlung	0	0
	Pilz-Sammlung	0	0

Fortsetzung Tabelle 65.

	Algen-Sammlung	1	0
Zoologie	Wirbellosen-Sammlung	0	2
	Wirbeltier-Sammlung	1	1
Entomologie	Schmetterlings-Sammlung	3	3
	Käfer-Sammlung und weitere	12	2
	Hautflügler-Sammlung	0	0

15 Kennzahlen

Im Folgenden werden die Kennzahlen für das Jahr 2019 in tabellarischer Zusammenstellung aufgelistet.

Tabelle 66. Kennzahlen Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe 2019.

Mitarbeiter

Stellen lt. Stellenplan	42,5
fest angestellte Mitarbeiter	70
- davon Wissenschaftler	10
- davon Präparatoren	7
- davon Museumspädagogik	3
wiss. Volontäre	14
techn. Assistenten	3
Drittmittel-Beschäftigte	10
digitale Sammlungserfassung	2
ehrenamtliche und freie Mitarbeiter	56
externe Mitarbeiter Museumspädagogik	8

Haushalt in TEUR

Zuführung des Landes für den lfd. Betrieb & Investitionen (StHHPI)	4.901,7
Einsparauflage durch das Land	In Zufg. des Landes (s.o.) enthalten
Einnahmen Eintritte, Führungen, Veranstaltungen	546,5

Fortsetzung Tabelle 66.

Drittmittel für Forschung	585,3
weitere Drittmittel	30,2

Forschung Anzahl

wissenschaftliche Publikationen	50
- peer-reviewed	35
davon auf Science Citation Index	26
- nicht peer-reviewed	15
Habilitationen	0
Dissertationen	5
- davon abgeschlossen	0
Master-/Diplomarbeiten	5
- davon abgeschlossen	4
Abstracts zu Vorträgen und Posterpräsentationen	0

Herausgabe wiss. Publikationen

herausgegebene wiss. Zeitschriften (peer-reviewed)	1
--	---

Reviews/Gutachten

Reviews f. wiss. Journale/Bücher	45
Gutachten für Drittmittelorganisationen	3
Gutachten f. Behörden u. Öffentlichkeit	13

wiss. Vorträge und Exkursionen

Vorträge und/oder Posterpräsentationen auf Tagungen (s. Tab. 34 und 35)	18
wissenschaftliche Vorträge (exkl. Tagungen, s. Tab. 6 und 34)	13
geleitete Exkursionen (inkl. Führungen, s. Tab. 4-6 und 33-34)	7
Organisierte Tagungen/Workshops	12

Sammlung

Zuwachs an Sammlungsobjekten	61.776
Zuwachs elektronisch erschlossener Objekte	55.590
Gesamtzahl elektronisch erfasster Sammlungsobjekte	483.589
Typen und Originale im Internet	0
Ausleihen aus der Sammlung	82
betreute Gastforscher aus Deutschland	25
betreute Gastforscher aus anderen Staaten	17
Publikationen Externer mit Sammlungsbezug	34

Lehre

universitäre Lehraufträge	4
---------------------------	---

Fortsetzung Tabelle 66.

sonstige universitäre Lehrveranstaltungen	15
außeruniversitäre Lehrveranstaltungen	10

Wissenschaftskommunikation

populäre Publikationen	
populärwiss. Publikationen	11
herausgegebene populärwiss. Publikationen	0
betreute Websites	14
populäre Vorträge und Exkursionen	
Vorträge (s. Tab. 6 und 33)	65
Exkursionen (inkl. Führungen, s. Tab. 5, 6, 33 und 34)	145

Museumspädagogik (Details siehe Tab. 4)

Führungen für Vorschulkinder, Schulen, Privatgruppen und verschiedene Einrichtungen	394
Museumspädagogische Projekte u. Aktionen	477
Führungen für Privatgruppen u. verschiedene Einrichtungen	152
Fortbildungen für LehrerInnen und ErzieherInnen	17

Besucher (inkl. Zweigmuseen) 216.515**Sonderausstellung**

eigene	1
geliehene	5
verliehene	0
betreute Zweigmuseen	0



Abbildung 66. Prof. Dr. NORBERT LENZ im Gespräch mit MARA FUHRMANN, die gemeinsam mit UDO HÖCKE das „projekt natur und fotografie“ aus der Taufe gehoben und über die vergangenen 20 Jahre zur größten Foto-Wanderausstellung in Deutschland gemacht hat.

Kennzahlen – Leistung

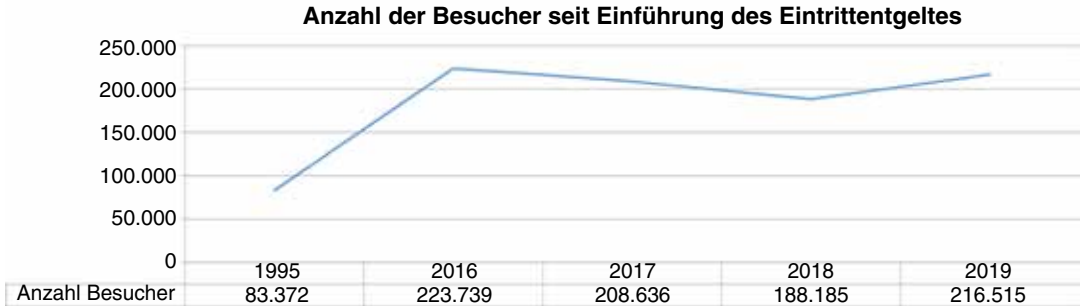


Abbildung 67. Die Besucherzahlen im Jahr 2019 haben sich gegenüber dem Vorjahr um 15 % erhöht. Insgesamt besuchten 216.515 Besucher das Staatliche Museum für Naturkunde in Karlsruhe. Dies ist der zweitbeste Wert in der Geschichte des Museums.

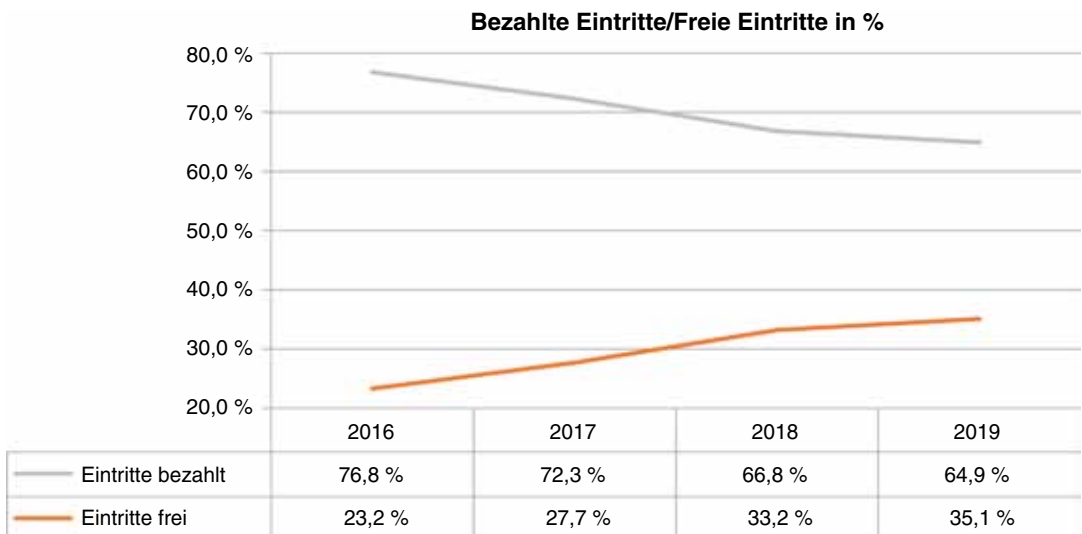


Abbildung 68. Der Anteil der freien Eintritte ist gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen. Dies ist insbesondere auf die zahlreichen Besucher der Aktionstage des Museums zurückzuführen.

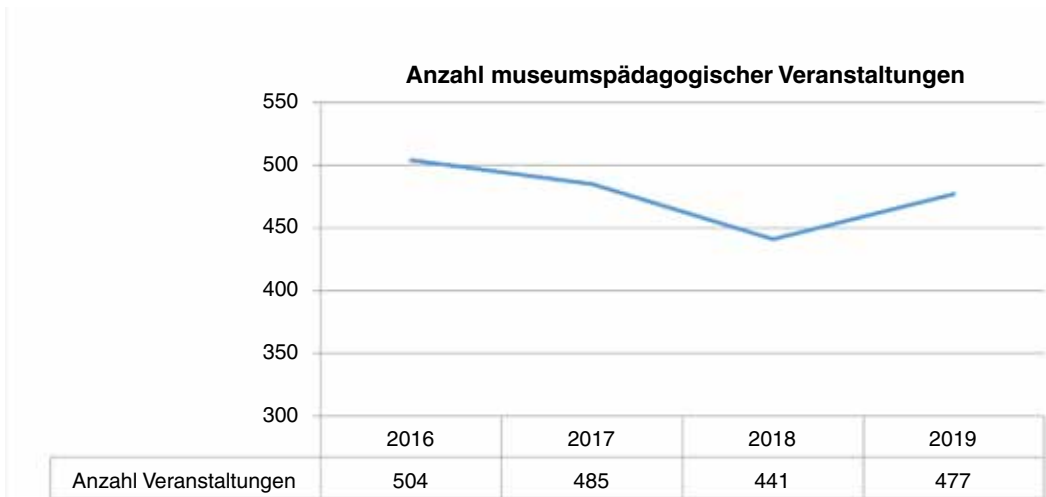


Abbildung 69. Die Anzahl der museumspädagogischen Veranstaltungen ist gegenüber dem Vorjahr um 8 % gestiegen.

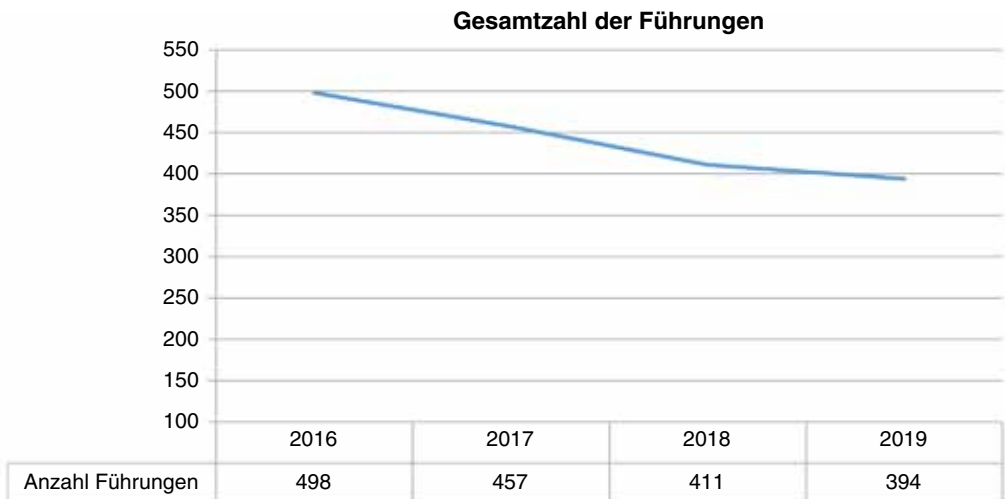


Abbildung 70. Die Gesamtzahl der Führungen des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe ist gegenüber dem Vorjahr um 4 % gesunken.

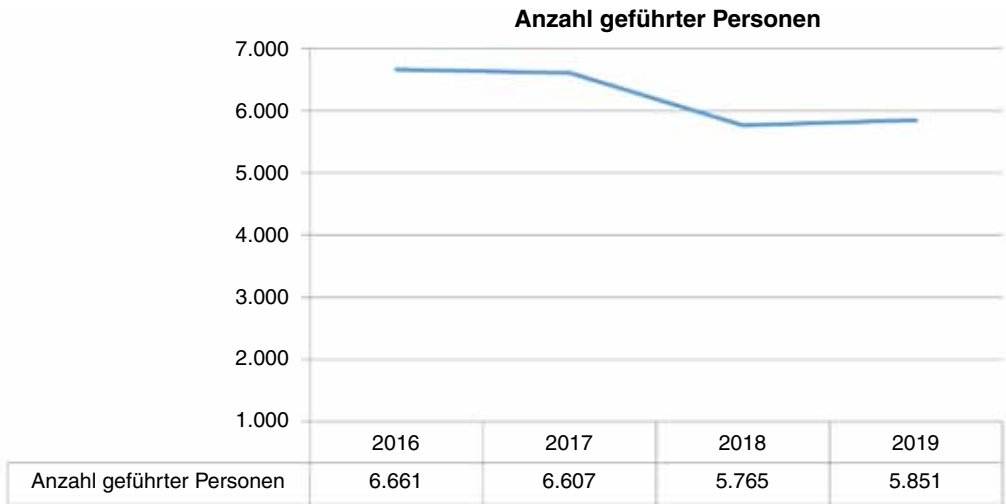


Abbildung 71. Das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe konnte 2019 bei 394 Führungen 5.851 geführte Personen begrüßen, gut 1 % mehr als im Vorjahr.

Kennzahlen – Bilanz

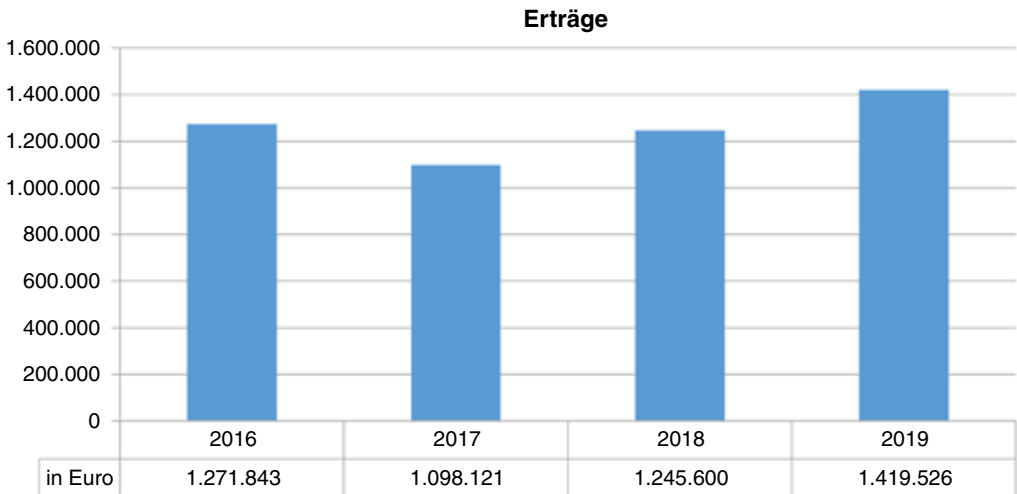


Abbildung 72. Die Erträge setzen sich zusammen aus Umsatzerlösen (Eintrittsgelder etc.) und den sonstigen betrieblichen Erträgen (u. a. Drittmittel für Forschungsprojekte, Spenden, Sponsoring). Die Erträge sind gegenüber dem Vorjahr um 14 % gestiegen.

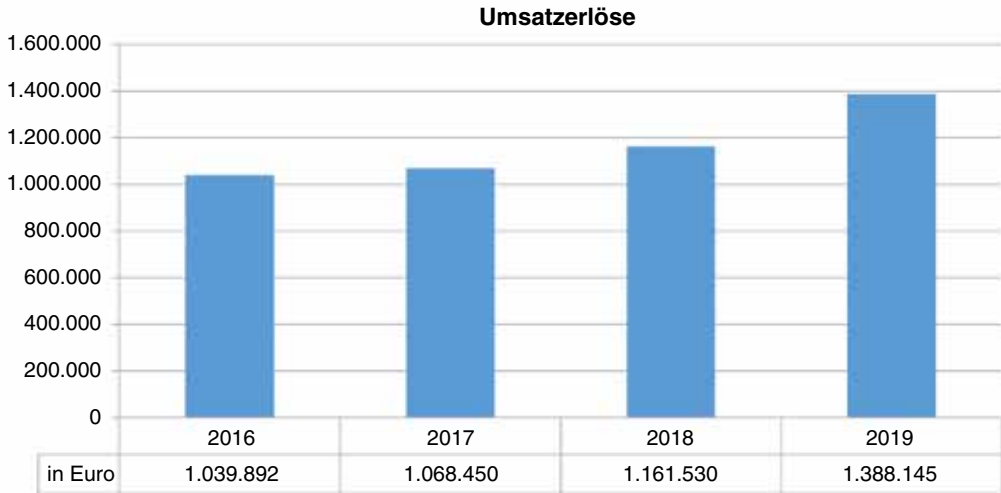


Abbildung 73. Sowohl die Einnahmen aus Eintritten als auch die Einnahmen durch den neu eingerichteten Servicebereich mit Museumsshop und Cafeteria verzeichneten zum wiederholten Male ein Umsatzplus.

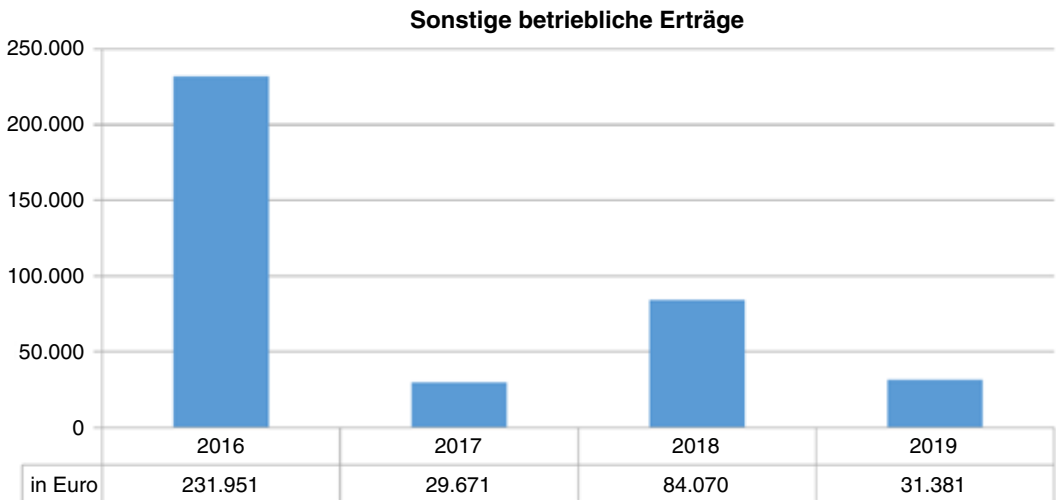


Abbildung 74. Die sonstigen betrieblichen Erträge setzen sich insbesondere aus Spenden zusammen und erreichten wieder das Niveau des Jahres 2017. In den Jahren 2016 (Eröffnung Westflügel) und 2018 (Ankauf Flugsaurier *Rhamphorhynchus*) waren außergewöhnlich hohe Spendeneinnahmen zu verzeichnen. Einen großen Anteil daran hatte der Förderverein „Freunde des Naturkundemuseums Karlsruhe e. V.“

Hinweise für Autoren Carolinea und Andrias

Das Staatliche Museum für Naturkunde Karlsruhe, das Regierungspräsidium Karlsruhe – und die Höhere Naturschutzbehörde – und der Naturwissenschaftliche Verein Karlsruhe e.V. geben zwei Zeitschriften heraus, *Carolinea* (regelmäßig ein Band pro Jahr) und *Andrias* (in loser Folge). Beide können vom Museum direkt oder über den Buchhandel bezogen werden. Die Hefte werden außerdem im wissenschaftlichen Zeitschriftentausch an Bibliotheken abgegeben.

Die Zeitschriften *Carolinea* und *Andrias* bringen Originalarbeiten, die sich vorrangig auf den südwestdeutschen Raum beziehen, Forschungsergebnisse des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe betreffen sowie Arbeiten, die sich auf Material gründen, welches im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe hinterlegt ist. Größere Arbeiten (über 4 Druckseiten) erscheinen als Aufsätze, kürzere in der Rubrik „Wissenschaftliche Mitteilungen“. In dieser Rubrik werden naturkundliche Beobachtungen, Notizen und Fragen aufgegriffen, die von allgemeinem Interesse sind. Ferner wird über das Naturkundemuseum und die Aktivitäten des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe e.V. und seiner Arbeitsgemeinschaften berichtet. Das Regierungspräsidium Karlsruhe als Höhere Naturschutzbehörde stellt Arbeiten aus dem Naturschutzbereich vor. Alle Artikel sollen in einer auch dem interessierten Laien verständlichen Sprache geschrieben und gut bebildert sein.

Andrias ergänzt als eine überregionale wissenschaftliche Zeitschrift die *Carolinea*. In *Andrias* werden wissenschaftliche Aufsätze oder Monografien aus den Bereichen Morphologie, Systematik, Phylogenie, Ökologie, Biogeographie, Paläontologie, Stratigraphie und Allgemeine Geologie als Originalbeiträge veröffentlicht. Der Inhalt eines Bandes umfasst jeweils einen engeren Themenkomplex aus den Bio- oder Geowissenschaften.

Technische Hinweise

Manuskripte müssen in elektronischer Form mit zwei zusätzlichen Ausdrucken eingereicht werden. Der Ausdruck muss mit 1,5-fachem Zeilenabstand einseitig auf Papier im Format A4 erfolgen. Liefern Sie reinen Text in einer einzigen Schriftart ohne die Verwendung von Druckformaten, ohne Einrückungen oder Unterstreichungen. Überschriften sollten fett hervorgehoben werden; zwingend notwendig sind die Auszeichnungen *kursiv* bei wissenschaftlichen Namen (aufwärts bis zur Gattungsebene) und **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 ausgeschreiben. Beispiele:

Zeitschriften

RIEDEL, A. & PORION, T. (2009): A new species of *Eupholus* BOISDUVAL from Papua New Guinea (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). – Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **99**: 21-24.
VAN DE KAMP, T., VAGOVIC, P., BAUMBACH, T. & RIEDEL, A. (2011): A biological screw in a beetle's leg. – *Science* **333**: DOI: 10.1126/science.1204245

Bücher

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl., 865 S.; Wien (Springer).

Einzelarbeiten in Büchern

OSTROM, J. H. (1980): The evidence for endothermy in dinosaurs. – In: THOMAS, D. K. & OLSON, E. C. (eds): A cold look at the warm-blooded dinosaurs: 15-54; Boulder/Colorado (Westwood).
EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). – In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs **10**: 110-136; Stuttgart (Ulmer).

Internetquellen

www.schmetterlinge-bw.de – Landesdatenbank Schmetterlinge Baden-Württembergs, Stand 12.10.2015.

Die Autoren werden gebeten, sich über die hier gegebenen Hinweise hinaus an bisher erschienenen, möglichst aktuellen Bänden zu orientieren und frühzeitig mit der Schriftleitung in Verbindung zu setzen. Alle Autoren eines Aufsatzes erhalten insgesamt 50 Sonderdrucke oder ein PDF gratis. Weitere Bestellungen sind nicht möglich. Manuskripte sind zu senden an: Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Redaktion *Carolinea* (bzw. *Andrias*), Erbprinzenstraße 13, D-76133 Karlsruhe.

Carolinea, Beihefte

monografische Arbeiten, Kataloge, Themenbände etc., in unregelmäßiger Folge

- | | |
|--|---------|
| 7. Gesamtverzeichnis der Veröffentlichungen in Zeitschriften des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe 1936 - 1997. – 119 S.; 1999 | 3,50 € |
| 8. E. FREY & B. HERKNER (Hrsg.): Artbegriff versus Evolutionstheorie? – 86 S., 3 Abb; 1993 | 7,50 € |
| 9. P. HAVELKA: Auswilderung, Gefangenschaftsvermehrung und Erhaltung bedrohter Tierarten – eine Aufgabe des Naturschutzes. – 64 S., 75 Abb; 1995 | 10,00 € |
| 10. R. HECKMANN: Katalog der Wanzen aus Baden-Württemberg in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (Insecta, Heteroptera). – 146 S., 25 Karten; 1996 | 12,50 € |
| 11. D. HAAS, P. HAVELKA & H.-W. MITTMANN: Neusiedler in menschlichen Siedlungen: 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 € |