

Naturwissenschaftlicher  
Verein für das Fürstentum  
Lüneburg von 1851 e. V.

# Jahrbuch

*Band 49*



Herausgeber: Andreas Fichtner, Werner Härdtle & Johannes Prüter  
2024

Herausgeber:  
Andreas Fichtner, Werner Härdtle & Johannes Prüter  
Satz und Lektorat: Sabine Arendt, [lektorat@sabinearendt.org](mailto:lektorat@sabinearendt.org)  
Titelfoto: Werner Härdtle  
Designvorlagen: borowiakzieheKG  
Druck: Bartels Druck GmbH, Lüneburg



© 2024  
Naturwissenschaftlicher Verein  
für das Fürstentum Lüneburg von 1851 e. V.  
Wandrahmstraße 10  
21335 Lüneburg  
<http://www.naturwissenschaftlicher-verein-lueneburg.de>

ISSN: 0340-4374

# Inhalt

Vorwort	5
Nachruf Henry Makowski	7
Antal Festetics	
Videobotschaft an Henry Makowski (Lüneburg) am 11. Juni 2022	15
Frank Allmer	
Vom Nistkastenvogelschutz zum Naturschutzmanagement	19
Hans-Werner Frohn & Jürgen Rosebrock	
Hans Klose und Max Hilzheimer – Wegbereiter eines modernen Naturschutzes in Ballungsräumen	25
Hansjörg Küster †	
Landschaftsbilder aus Menschenhand – Vortrag zu Ehren von Henry Makowski am 11. Juni 2022	35
Wolfgang Schacht	
Die Käfer der Holmer Teiche im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide	45
Hannah Markant	
Vergleichende Untersuchung zur Diversität von Dungkäfern auf Weiden mit antiparasitisch behandelten und unbehandelten Rindern im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue	93

## Wolfram Eckloff

Untersuchungen zum Straßenbau und zur Orientierung der  
Glänzendschwarzen Holzameise *Lasius fuliginosus* (LATR. 1798)  
(Formicidae, Hymenoptera)

111

## Wolfram Eckloff & Barbara Eckloff

Untersuchungen zur Aktivierung der Roten Waldameisen nach der  
Winterpause (*Formica polyctena* FÖRST., Formicidae, Hymenoptera)

127

## Ortrun Schwarzer

Die Nelken-Sommerwurz (*Orobanche caryophyllacea* Sm.) im Elbvorland  
bei Bleckede – Schutzbemühungen für eine der seltensten Pflanzenarten  
Niedersachsens

151

## Studienfahrten 2018 bis 2020

177

## Vorträge und Kolloquien in den Wintersemestern 2018/19 bis 2020/21

179

# Vorwort

Den vorliegenden Band 49 unseres traditionsreichen Jahrbuchs widmet der Naturwissenschaftliche Verein Lüneburg seinem langjährigen Ehrenmitglied Henry Makowski, der am 6. April 2023 in seinem 96. Lebensjahr gestorben ist.

In dankbarer Anerkennung seiner Verdienste als Vorsitzender unseres Vereins von 1977 bis 1996 und als Unterstützer und Förderer in verschiedensten Zusammenhängen haben wir ihm zu Ehren kurz vor seinem 95. Geburtstag – am 11. Juni 2022 – im Museum Lüneburg ein kleines Festsymposium veranstaltet. Ein Nachruf und die Vorträge dieser Veranstaltung sind in diesem Band zusammengestellt.

Die Fachbeiträge im Weiteren haben einen entomologischen Schwerpunkt, gewähren interessante Einblicke in die Biologie, Faunistik und Gefährdung unserer heimischen Insektenwelt. Vielfalt und Reichtum dieser Artengruppe, ihre Anpassung an die unterschiedlichsten Lebensräume, ihre z. T. spektakulären Sinnesleistungen sind faszinierend, ihre Funktionen in fast allen terrestrischen Ökosystemen der Erde unerlässlich. Die Gefährdung dieser Artengruppe durch systematisch unbedachten Umgang mit unserer Kulturlandschaft wurde uns in jüngerer Zeit drastisch vor Augen geführt. So ist jede Studie zu den Insekten in unserer Region immer auch eine Mahnung, diese faszinierende Fülle an Fähigkeiten und Leistungen zu erkennen und wertzuschätzen.

Neben der gedruckten Fassung liegt das Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins Lüneburg inzwischen auch in digitaler Form vor. Seit dem Band 46 sind die Jahrbücher insgesamt sowie alle Einzelbeiträge auf der Homepage unseres Vereins unter [www.naturwissenschaftlicher-verein-lueneburg.de](http://www.naturwissenschaftlicher-verein-lueneburg.de) als pdf-Dateien verfügbar. Dort findet sich zudem auch eine vollständige tabellarische Zusammenstellung der Fachveröffentlichungen aus den Jahrbüchern des Vereins seit dem im Jahre 1865 erschienenen ersten Band.

Die Herausgeber



# Nachruf

## Henry Makowski

(18. September 1927 – 6. April 2023)

Henry Makowski gehörte mindestens 70 Jahre lang zu den stetig aktiven, im Naturschutzgeschehen beteiligten Menschen. Er kam in Märkisch-Friedland (heute: Mirosławiec in Polen), Kreis Deutsch-Krone, in der damaligen preußischen Provinz Grenzmark Posen-Westpreußen zur Welt. Seine Eltern waren selbstständige Kaufleute, besaßen ein Kaufhaus und einen Landhandel. Weil seine Heimatstadt 1938 an Pommern angegliedert wurde, fühlte sich Henry Makowski lebenslang als Pommer. Mit der Zielstrebigkeit, die man den Pommern nachsagt, ging er seinen Weg. Hatte er ein Ziel ernsthaft ins Auge gefasst, verfolgte er es hartnäckig und ließ sich weder abweisen noch entmutigen.

Sein Schlüsselerlebnis hatte der 10-jährige Henry beim Besuch der Internationalen Jagd Ausstellung in Berlin im November 1937. Dort gab es neben Jagdtrophäen aus vielen Ländern auch zahlreiche Aktivitäten zu sehen, die sich der Dokumentation, der Erforschung und dem Schutz der heimischen Tierwelt widmeten. Nun wurde die Natur zu seinem Lebensinhalt. Er lernte, Tiere und ihr Verhalten zu beobachten, machte den Jagdschein und erhielt von Paul Robien, einem der „Urgesteine“ des praktischen Naturschutzes, in der „Naturwarte Mönne“ bei Stettin (heute: Szczecin in Polen) die Grundlagen der Erhaltung von Natur und Umwelt vermittelt. Als knapp 17-Jähriger wurde er im Sommer 1944 nach Ostpreußen geschickt, um bei der Sicherung des wissenschaftlichen Materials der Vogelwarte Rossitten zu helfen, und war der letzte, der auf der Kurischen Nehrung Jungstörche beringte.

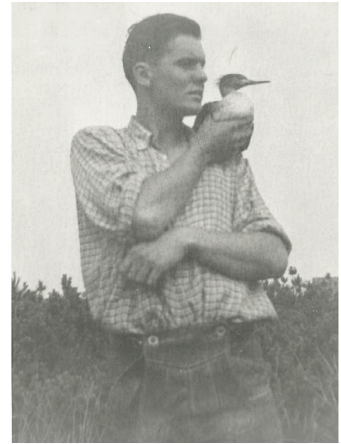
Auf der 98 km langen Landzunge kam Henry Makowski auch zum ersten Mal mit dem Nationalparkgedanken in Kontakt. Er begleitete ein Filmteam, das die Natur-



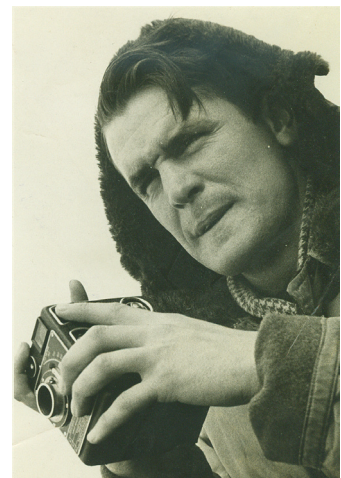
*Henry Makowski, Lüneburg, 11.06.2022 (Foto: Christoph Hinkelmann)*

schönheiten der längst zur Ausweisung als Nationalpark vorgesehenen Kurischen Nehrung dokumentierte. Der Kriegsausgang verhinderte das von der Reichsstelle für Naturschutz in Berlin geplante, ehrgeizige Unterfangen, das erst Jahrzehnte später von den heutigen Besitzern der Nehrung, Russland und Litauen, verwirklicht wurde.

Ende 1944 musste Henry Makowski die Schule abbrechen und wurde zur Wehrmacht eingezogen. Nach kurzer Kriegsgefangenschaft floh er 1945 in die niedersächsische Gohrde. Auf Gut Horndorf begann er eine landwirtschaftliche Ausbildung, musste sie aber abbrechen, weil er bei einem Reitunfall schwer verletzt wurde und etwa ein halbes Jahr im Krankenhaus verbrachte. Weiter zog es ihn in den Kreis Lüneburg, wo er sich mit vielen Tätigkeiten durchschlug. In Egestorf in der Nordheide waren die Reste der Reichsstelle für Naturschutz angekommen und schon bald erhielt er dort bei Dr. Hans Klose (1880–1963) eine praxisorientierte Ausbildung im behördlichen Naturschutz. Einen Schulabschluss erlangte er nicht mehr; weiterführende Ausbildung und Studium blieben ihm durch Kriegsende und Nachkriegszeit verwehrt. In einer Zeit, in der die meisten Menschen nach materieller Sicherheit strebten, wurde er 1948 Betreuer der Seevogelfreistätte Oehe-Schleimünde des Vereins Jordsand und ab 1950 Leiter der Vogelschutzstation in Lüneburg – Aufgaben, die praktisch ohne Vergütung erfüllt werden mussten und ohne eine gehörige Portion Idealismus nicht zu leisten waren. Seine Arbeit in der Vogelschutzstation Lüneburg auf dem Kalkberg, oberhalb eines der ersten deutschen Naturschutzgebiete (ausgewiesen 1932), vertrug sich natürlich kaum mit den Zielen und rechtlichen Vorgaben des Naturschutzes, stellte aber in der frühen Bundesrepublik eine publikumswirksame Erweiterung des Schutzgedankens dar. Sie wurde inner-



*Henry Makowski auf Schleimünde mit Mittelsäger (*Mergus serrator*), 1948  
(Sammlung Frank Allmer)*



*Henry Makowski mit Schmalfilmkamera auf den Färöer-Inseln, 1950  
(Sammlung Frank Allmer)*

halb des Stadtgebiets erst verlegt, als Henry Makowski in Hamburg Fuß fasste.

Für den Schutz von Natur und Tieren unternahm er bereits in den 1950er Jahren weite Reisen unter abenteuerlichen Bedingungen, knüpfte internationale Kontakte zu Menschen und Vereinigungen mit gleichen Interessen und war an allen wichtigen Gründungen von Naturschutzorganisationen in Westdeutschland beteiligt. In den Niederlanden, in Großbritannien oder auf den Färöer-Inseln baute er persönliche Kontakte auf. Schon 1953 zog es ihn in die USA, wo er die großen Nationalparke kennenlernen wollte. Ihn faszinierte deren Vorbildfunktion für den Schutz der Natur, ohne den Menschen aus den teils großartigen Landschaften auszuschließen.

1954 wurde er beim Naturschutzamt Hamburg angestellt, 1956 wurde er stellvertretender Leiter der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege der großen Hansestadt. Aufgrund seiner Kompetenz und vielfältigen Erfahrungen wurde er als Experte in zahlreiche Redaktionen, Beiräte und Ausschüsse aufgenommen. Es ist nicht verfehlt, ihn als Pionier im Auf- und Ausbau des Naturschutzes in der Bundesrepublik Deutschland zu bezeichnen. Für seine Verdienste wurde er vielfach geehrt, so mit der Alexander-von-Humboldt-Medaille (1986), der Hugo-Conwentz-Medaille (1988) oder der Konrad-Lorenz-Medaille (1997).

Bereits in den 1960er Jahren begann Henry Makowski, Bücher zu schreiben. Seine Kompetenz und seine Erfahrungen wollte er zum Wohl einer lebenswerteren Umwelt mit anderen Menschen teilen. Mit seinen Buchveröffentlichungen brachte er wichtige Sachinformationen an eine breite Öffentlichkeit. Auch mein erster, indirekter Kontakt mit ihm vor etwa 55 Jahren erfolgte durch ein Buch von Henry Makowski. Zum Geburtstag erhielt ich „Amsel, Drossel, Fink und Star“ (Kosmos Verlag 1961) geschenkt. Kaum der Kinderzeit, in der dieser Liedtitel passend war, entwachsen, rümpfte ich zunächst die Nase über das vermeintliche Kinderbuch. Was ich dann aber fand, war ein praxisnahes Buch für werdende Vogelkenner und -schützer, das damals eine Nische ausfüllte. Erst später erkannte ich, dass er mit seinen Buchtiteln ganz bewusst an weithin Vertrautes anknüpfte und seiner Kreativität und Liebe zu unserer Sprache Raum gab. Wer sonst, außer „König Silberzunge“, könnte



*Beim Filmen in den Niederlanden, 1981  
(Sammlung Frank Allmer)*

Buchtitel wie „Neuer Kurs für Noahs Arche“ (Kindler Verlag 1985) oder „Nationalparke in Deutschland – Schatzkammern der Natur“ (Wachholtz Verlag 1996) ersinnen? In Letzterem stellt er die Idee und die Geschichte der Nationalparke für eine breite Öffentlichkeit gut verständlich vor und portraitiert übersichtlich alle bis dahin in unserem Land bestehenden Gebiete dieser höchsten Schutzkategorie. Genial und einzigartig ist auch seine Darstellung historischer Landschaften in zeitgenössischen Gemälden, ein Blick in die Ökologie längst vergangener Zeiten: „Die Natur dem Menschen untertan. Ökologie im Spiegel der Landschaftsmalerei“ (Kindler Verlag 1983, zusammen mit Bernhard Buderath).

Wenn man nach den Schwerpunkten von Henry Makowskis Arbeit für den Naturschutz sucht, findet man schnell heraus, dass er als Mann der Öffentlichkeit stets eine Gestalt gewordene Botschaft übermittelte, mit der er sein Anliegen präsentierte. Er suchte sich ein medienwirksames Tier – z. B. den Kranich (*Grus grus*), den Atlashirsch (Berberhirsch, *Cervus elaphus barbarus*) oder das Przewalskipferd (*Equus przewalskii*) – oder eine vertraute, naturnahe Landschaft – z. B. die Lüneburger Heide oder den artenreichen Mischwald – und sprach unsere Emotionen an. Umso leichter flossen dann die Mittel und Entscheidungen, mit denen allein ein wirksamer Schutz gewährleistet werden konnte. Die heute gute Bestandssituation des Kranichs in Deutschland, die nachhaltige Rettung des Atlashirschs in den Wäldern von Marokko bis Tunesien und die erfolgreiche Wiederauswilderung des Przewalskipferdes in der Mongolei belegen die Qualität seines Engagements. Bei letzterem Projekt war er es, der die Verbindung zwischen dem niederländischen Initiator und Sponsor einerseits und den sowjetischen Artenschützern, die in der Mongolei aktiv waren, andererseits herstellte. Henry Makowski nutzte seine zahlreichen Netzwerke und verstand es meisterlich, Gelder für Naturschutzzwecke und Artenschutzprojekte einzuwerben.

Auch das Medium Film entdeckte Henry Makowski bereits in den 1960er Jahren für sich und sein Engagement. Frühe Beispiele sind Naturgeschichten, die er zusammen mit Frank Allmer für das „Sandmännchen“ ausarbeitete und umsetzte. Deutlicher als die ebenfalls im deutschen Fernsehen vertretenen Tierfilmer – Heinz Sielmann (1917–2006) nannte ihn stets respektvoll „Sir Henry“ und auch mit Bernhard Grzimek (1909–1987) pflegte er seit 1961 eine von gegenseitiger Achtung getragene Verbindung – stellte er von Anfang an die Bedrohung und die Schutzmöglichkeiten der gezeigten Tiere und ihrer Lebensräume heraus, ohne dabei pessimistisch zu wirken. Als unverbesserlichem Optimisten gelang es ihm, auch in einem negativen Sach-



*von links: Christoph Hinkelmann, Uwe M. Schmidt, Dagmar Schmidt, Heinz Sielmann, Gaby Makowski, Peter W. Fera, Henry Makowski, Erwin Falk, Lüneburg 2001  
(Foto: Inge Sielmann)*

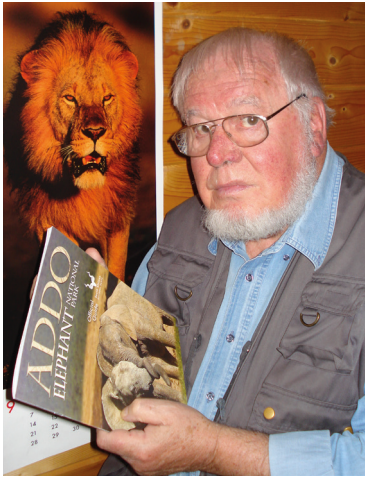
stand noch eine positive Perspektive zu erkennen. Für seine im ZDF gezeigte Serie „Paradiese aus Menschenhand“ wurde ihm 1978 die Goldene Kamera verliehen. In den 1970er Jahren war er an der Ausarbeitung des Bundesnaturschutzgesetzes beteiligt und Vorstandsmitglied beim WWF, im Deutschen Naturschutzring, beim Brehm-Fonds für internationalen Vogelschutz, in der Arbeitsgemeinschaft beruflicher und ehrenamtlicher Naturschutz und in der Konrad-Lorenz-Gesellschaft. Im Verein Jordsand war er über 70 Jahre lang Mitglied, dann Ehrenmitglied und in seinen letzten Lebensjahren das mit Abstand älteste Mitglied überhaupt. Auf seine Initiative hin wurde 1954 ein fliegender Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) zum Symbol des staatlichen Naturschutzes in der alten Bundesrepublik; er zierte bis 1994 offiziell u. a. die Schilder der Naturschutzgebiete. Da sich der helle Kopf des erwachsenen Vogels in Schwarz-Weiß nur weiß darstellen lässt, meinte mancher Unwissende, dass er den amerikanischen Weißkopfseeadler (*Haliaeetus leucocephalus*) verwendet hätte. Mit 50 Jahren, 1977, wagte er einen beruflichen Neuanfang und wurde Leiter des Referats „Naturschutz und Landschaftspflege“ der von Alfred Toepfer (1894–1993) gegründeten Stiftung F.V.S. in Hamburg, bis er 1992 in einen wohlverdienten Ruhestand ging.

Mit seiner breiten Erfahrung und nie versiegenden Neugier nahm er auch danach am Geschehen im Naturschutz, seiner Geschichte und Förderung teil. Auf ihn ging die 2006 im Ostpreußischen Landesmuseum in Lüneburg realisierte Ausstellung „Zwischen Haff, Heide, Harz und Helgoland“ zurück, die einzige Museumsausstellung zum 100-jährigen Bestehen des staatlichen Naturschutzes in Deutschland. Im Januar 2010 reiste er im Auftrag des Deutschen Olympischen Sportbunds nach Südafrika, wo er im Vorfeld der im selben Jahr dort durchgeführten Fußballweltmeisterschaft prüfen wollte, ob das ausgegebene Motto „Sport schützt Umwelt“ tragfähig war.

Bereits 1943 legte Henry Makowski seine Jägerprüfung ab. Auch wenn er seinen Interessenschwerpunkt schon bald auf den Naturschutz verlagerte, hatte er zeit lebens Verständnis für die Jagd und fand selbst in der Auslandsjagd positive Faktoren: Sie bringt Geld in ferne Länder, schützt die ansonsten gefährdeten Arten und sichert vielen daran beteiligten Menschen nachhaltige Perspektiven, also einen Lebensunterhalt. Er erkannte und vertrat diese Meinung vielerorts, dass ein ordentliches Wildtiermanagement natürliche Lebensräume – für Tiere und Menschen – zu erhalten vermag.

Im Verlauf von mehr als 75 Jahren hatte Henry Makowski ein riesiges Feld an Themen bearbeitet, sich in einer kaum überschaubaren Anzahl von Projekten und Organisationen engagiert und ein weltweites und dennoch tragfähiges Netz an Kontakten aufgebaut, die vor 1990 auch weit hinter den „Eisernen Vorhang“ reichten. Er verstand es, andere Menschen zu interessieren und zu motivieren. Manchmal trieben diese Verbindungen auch eigenwillige Blüten: Als er einen im Februar 2003 angesetzten, seit langer Zeit geplanten Vortrag im Naturmuseum Lüneburg nicht selbst halten konnte, weil er eine wichtige Reise unternahm, übergab er mir sein ganzes Bildmaterial, ein paar Landkarten und Infos, damit ich an seiner statt vortragen könnte. Ich berichtete dann unter Henrys Titel „Arche Noah zwischen Meer und Wüste“ anschaulich über die Situation der Nationalparke und naturschutzrelevanten Projekte am Rande der Sahara in Marokko und Algerien – ohne jemals dort gewesen zu sein.

Henry Makowski übersah Jahrzehnte voller Entwicklung – leider nicht nur zum Besseren. Seit Jahren bereits empfand er sich als „im Sinkflug“ befindlich und betrachtete sich selbst als einen „Silberrücken des Naturschutzes“. Im Alter verringerte sich sein Radius und er engagierte sich vorrangig im Nahbereich – in Lüneburg, in Dahlenburg und ihrer Umgebung. Hier, in und am Rand der Lüneburger Heide, hatte er „Häuser der Naturinformation“ aufgebaut und war von 1977 bis 1996



*Henry Makowski, 2010  
(Foto: Gaby Makowski)*



*Gaby und Henry Makowski, Bleckede 2015  
(Foto: Dr. Jan-Peter Wittenburg)*

Vorsitzender, seit 1997 Ehrenmitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg von 1951 e. V. Er war, zusammen mit seiner Frau Gaby Makowski geb. Kube (1952–2019) in den 1980er Jahren auch ganz praktisch mit der Beschaffung zahlreicher Modelle am Aufbau des Naturmuseums Lüneburg beteiligt, das 1990 eröffnet und 2010 geschlossen wurde, um 2015 als naturkundlicher Teil des neu eröffneten, lokalhistorisch ausgerichteten Museums Lüneburg wieder aufzuerstehen. Es gelang Henry Makowski, die Wohnung einer alleinstehenden Dame als Erbschaft für den Verein zu sichern. Sie ermöglichte bereits 1990 die Sicherung des gerade eröffneten Naturmuseums und bietet noch immer Reserven für aktuelle Projekte des Vereins.

Er engagierte sich vielfach im kulturellen Geschehen seiner Altersheimat, z. B. im Museum Dahlenburg, recherchierte aber auch viel zum Wolf (*Canis lupus*) in der Lüneburger Heide, dessen Rückkehr zu Beginn dieses Jahrhunderts er aufmerksam verfolgte; sein Film „Heidewölfe. Lernort Natur zwischen Elbe und Aller“ (2015) stellt die Ergebnisse vor und sollte gleichzeitig für eine Akzeptanz des Heimkehrers werben. Noch 2005 hatte er den Förderkreis Medienzentrum Lüneburg gegründet und produzierte Filmbeiträge, deren gemeinsames Merkmal jeweils ein Thema im Grenzbereich von Natur und Kultur war. Seine Frau Gaby unterstützte ihn in beinahe aufopferungsvoller Weise, bis sie einer aggressiven Krankheit zum Opfer fiel.

2017, kurz vor seinem 90. Geburtstag, erlitt er einen Schlaganfall, von dem er sich allerdings erstaunlich gut erholte. In seinen letzten Lebensjahren hat sich Henry Makowski mit einer Biographie Alexander von Humboldts (1769–1859) und einem Buch über die Heidewölfe befasst, die er beide nicht mehr zum Abschluss bringen konnte. Er war zweimal verheiratet und hinterlässt zwei Söhne und eine Tochter.

### **Danksagung**

Ich danke Gaby Makowski, die uns 2019 viel zu früh verließ, und Mathias Hinsch, der seit Kinderzeiten mit Henry Makowski verbunden war, für sehr viele persönliche Mitteilungen.

Christoph Hinkelmann  
im Namen der Mitglieder und des Vorstands des Naturwissenschaftlichen Vereins

**Anschrift** des Verfassers:  
Dr. Christoph Hinkelmann  
Eisenbahnweg 5a  
21337 Lüneburg  
garrulax@arcor.de

# Videobotschaft an Henry Makowski (Lüneburg) am 11. Juni 2022

Antal Festetics

Mit einem lachenden und einem weinenden Auge denke ich heute an Dich, lieber alter Kumpan Henry. Lachend aus Freude darüber, dass zu Deinem bevorstehendem 95ger in Lüneburg ein eigenes Symposium stattfindet. Und weinend deshalb, weil ich nicht dabei sein kann. Der Grund ist mein eigener, wenn auch „nur“ 85. Geburtstag, welcher zeitgleich hier in Göttingen gefeiert wird.

Du warst mir zeitlebens eine Nasenlänge von 10 Jahren voraus, was Leistung und Erfahrung betrifft. Und das seit einem halben Jahrhundert, denn kennengelernt haben wir uns bereits 1970, im Europäischen Naturschutzjahr, damals in Husum bei der Gründung des Nationalparks Wattenmeer.

Als Pionier des deutschen Naturschutzes der Nachkriegszeit warst Du mein Vorbild und das bist Du bis heute geblieben. Auch als mehrfach ausgezeichnete Gestalter von Naturfilmen und Autor zahlreicher Sachbücher. Als eine heutzutage selten gewordene Spezies, die in der organischen Biologie zuhause ist, wie sein und unser aller Vorbild Alexander von

Humboldt. Um über diesen ein Buch zu schreiben, ist wohl keiner kompetenter als Du, lieber Henry. Wir warten gespannt auf Dein großes Werk! Deine Pionierleistungen – im Kranichschutz zum Beispiel oder um die Lüneburger Heide – waren für mich Vorbild und Anstoß zugleich.

Und was wir beide alles gemeinsam unternommen haben! Wir gründeten zum Beispiel die Konrad-Lorenz-Gesellschaft und halfen dabei dem alten Nobelpreisträger tatkräftig bei seiner Gänseforschung mit. Als Lorenz seine überzähligen Graugänse loswerden wollte, bist Du mit diesen in einer Lufthansa-Maschine nach Algerien geflogen, um sie dort, im Winterquartier der Gänse, auszusetzen. Spektakulär war auch unsere Wildpferd-Aktion zwischen den Niederlanden, Niedersachsen, der Sowjetunion und der Mongolei. Mit den wilden Rössern in der Iljuschin-Maschine, von einem russischen Kampfpiloten gesteuert, zur Auswilderung in der Wüste Gobi. Dazu hier ein Bild aus der Festschrift, welche Du, lieber Henry, anlässlich meiner Emeritierung herausgegeben hast:

# WAS IST LEBEN?

ENTSTEHUNG – ERFORSCHUNG – ERHALTUNG

WAS IST LEBEN? LERNEN UND PRÄGUNG  
RIVALENKÄMPFE JÄGER UND GEJAGTE  
FORTPFLANZUNG STRESS UND REGELKREISE  
MOLEKULARBIOLOGIE HUMANETHOLOGIE  
WILDBIOLOGIE ÖKOLOGIE NATURSCHUTZ  
ZUKUNFT DER NATUR UND DES MENSCHEN



*von links: Henry Makowski, Antal Festetics, Professor Wladimir Sokolow, „Kulturattaché Kuznew“ (Foto: Dr. Helmuth Wölfel – aus: Konrad-Lorenz-Gesellschaft für Umwelt- und Verhaltenskunde (Hrsg., 2010): Antal-Festetics-Festschrift: Was ist Leben? Entstehung, Erforschung, Erhaltung. Melsungen: Verlag J. Neumann-Neudamm, Seite 192)*

Unser Wildpferd-Projekt hatte in Göttingen ein politisches Nachspiel. Auf dem Bild links von mir der Initiator des Vorhabens Henry Makowski, rechts von mir unser Projektpartner Professor Wladimir Sokolow von der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften und ganz rechts der sowjetische Kulturattaché aus Hamburg, der Prof. Sokolow begleiten musste. Er nannte sich „Kuznew“, hieß aber offenbar anders und war Agent des sowjetischen Geheimdienstes. Sein Chef in Ost-Berlin war Wladimir Putin, damals Leiter des sowjetischen Spionagenetzes für Westdeutschland und heute Präsident von Russland. Ich wurde nach dem Göttinger Besuch unserer sowjetischen Gäste vom westdeutschem Verfassungsschutz wegen Herrn „Kuznew“ zweimal verhört.

Was Dein Psychogramm betrifft, lieber Henry, kann ich aus erster Hand bestätigen, dass Du einer bist, der niemals verärgert oder gar wütend war oder sein kann. Es fehlt Dir offenbar ein Aggressions-Gen, welches andere oft im Übermaß haben. Ich kenne Dich gar nicht anders als die besonnen trostspendende, natürliche Autorität, stets von einer großen Anhängerschar umgeben.

Als in den Medien seinerzeit über geeignete Kandidaten für das Amt des Bundespräsidenten diskutiert wurde, stellte ich mir die Frage, wer wohl aus meinem Bekanntenkreis dazu geeignet wäre. Da fiel mir spontan nur einer ein: Henry

Makowski. Ja, Du hättest das Format zum Staatsoberhaupt! Aber seien wir froh, dass Du nicht Politiker geworden, sondern Naturschützer geblieben bist.

In diesen Tagen werden Jubiläen an zwei Orten groß gefeiert: in London und Lüneburg. In London die 96 Jahre alt gewordene Königin Elisabeth, in Lüneburg der 95-jährige Jüngling Henry Makowski. Die Queen mit einem bunten Brimborium, unser Henry mit einem schlichten Symposium. In London ein militärhistorisches Spektakel, in Lüneburg ein naturhistorisches Event.

Während die Anglo-Sachsen dem Säbelrasseln frönen, geht es bei uns Niedersachsen etwas intellektueller zu. Aber auch da gilt das Sprichwort, „jedem das seine“. Deshalb hebe ich mein Glas mit „God save the Queen“ und „Hoch lebe unser Henry Makowski!“

**Anschrift** des Verfassers:

Prof. Dr. phil. Dr. agr. h. c. Antal Festetics  
Universität Göttingen

Institut für Wildbiologie und Jagdkunde  
Büsgenweg 3

37077 Göttingen

Privat:

Burg 4, Torbogenhaus

37139 Adelebsen



# Vom Nistkastenvogelschutz zum Naturschutz- management

Frank Allmer

Es war ein sonniger Montag im Mai 1960 auf der Elbinsel Pagensand. Ich war dort Vogelwart. Da standen doch tatsächlich zwei Herren mitten in meinem Vogelschutzgebiet, in dem sich auf dem sandigen Spülfeld gerade große Seltenheiten angesiedelt hatten: Säbelschnäbler und Zwergseeschwalben. „Henry Makowski!“ stellte sich der eine vor, der zweite war Gustav Volkmann, Leiter der Vogelschutzwarte Hamburg. Den beiden wollte ich es aber mal zeigen. So ein Verhalten war ja nun wirklich kein guter Vogelschutz!

Die Säbelschnäbler und Zwergseeschwalben, eigentlich Küstenvögel, hatten sich weit im Binnenland auf einem frischen Spülfeld angesiedelt. Bei der damaligen Elbvertiefung war auf einer großen Fläche Sand aufgespült worden. Mit den beiden unerwünschten Besuchern nahm ich nicht die kurze Stecke zum nächsten festen Weg. Ich behauptete, aus Schutzgründen müssten wir einen Bogen schlagen. So stapften wir länger durch den lockeren Sand, als es eigent-

lich nötig war. Dabei unterhielten wir uns natürlich, und als wir dann endlich wieder festen Grund unter den Füßen hatten, hatte ich einen festen Arbeitsvertrag als Technischer Assistent an der Vogelschutzstation Lüneburg. Ich hatte damals überhaupt keine Ahnung davon, dass Henry Makowski so ein interessanter Naturschutzmann war.

Das nächste Mal traf ich Henry Makowski ein Jahr später im August, zur Heidelblüte in der Lüneburger Heide beim Internationalen Heide-Naturschutz-Kurs der IYF, dem Internationalen Jugendbund für Naturbeobachtung und Naturschutz. Zum Heidelager kamen regelmäßig um die zwanzig junge Naturschützer aus 8–12 Ländern. Unser Lehrer war Henry. Als Erstes machte er mit uns eine Exkursion in das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Ganz selbstverständlich verließ er den Weg und ging durch die dichte Besenheide. Und das in einem Naturschutzgebiet! Da staunten wir schon mal. Und dann hat er sich sogar gebückt und eine kleine Kiefer ausgeris-

sen und die junge Birke daneben gleich mitgenommen. Da machten wir große Augen. Man darf doch in einem Naturschutzgebiet keine Pflanzen ausreißen!

Was war denn damals für uns Naturschutz? Man darf die Weidenkätzchen nicht pflücken, denn sie sind die erste Frühlingsnahrung für unsere fleißigen Honigbienen. Man muss im Winter die nützlichen Meisen füttern und für sie Nistkästen bauen, damit sie die schädlichen Raupen aus unseren Gärten und Wäldern verputzen. Die Spatzen aber soll man vernichten, denn sie fressen uns das Getreide für das Brot weg. Und Habicht und Sperber, Elstern und Krähen müssen wir bekämpfen, weil sie die nützlichen Singvögel jagen.

Von Henry Makowski hörten wir zum ersten Mal, dass Naturschutz in einer Kulturlandschaft wie der Heide Management heißt. Wenn wir keine Kiefern und Birken entfernen, haben wir in der Heide bald keine Heide mehr. Wenn wir in Mooren nicht Weiden und Birken abhacken würden, wäre da bald der Sonnentau verschwunden. Ohne Mähen oder Schafe gebe es auf den Feuchtwiesen keine Knabenkräuter mehr, und auf Trockenrasen ohne Beweidung wäre dort die Blauflügelige Ödlandschrecke bald nicht mehr zu beobachten.

Schon damals zeigte sich, was Wikipedia heute schreibt: „Henry Makowski gehört zu den Pionieren des westdeutschen Na-

turschutzes der Nachkriegszeit.“ In der wissenschaftlichen Forschung ist ein Pionier ein Mensch, der eine Vorreiterrolle einnimmt, etwas Bahnbrechendes leistet, jemand, der sich als Erster auf Neuland wagt. Weitere herausragende Merkmale von Pionieren sind Kreativität, dazu auch Durchsetzungsfähigkeit und Eigeninitiative. Das alles zeigte sich schon früh beim Naturschutzpionier Henry Makowski.

In der zweiten Woche des Heidelagers war es üblich, den Lehrgang nach Hamburg zu verlegen. Dort hatte Henry noch eine Steigerung parat: Bagger. Für uns junge traditionelle Naturfreunde waren Bagger die schlimmsten Feinde für die Natur. Straßenbau, Gewerbegebiete, Kiesgruben, neue Wohnsiedlungen: Überall zerstörten Bagger unsere geliebte Natur! In Hamburg zeigte Henry uns jetzt Bagger, die für den Naturschutz baggerten: Naturteiche, naturnahe Bachläufe, nasse Wiesen, die damals noch nicht Feuchtgebiete hießen. Diesen Begriff hat Henry Makowski erst Jahre später in der Naturschutzterminologie populär gemacht. Wir lernten von Henry: Der damals noch allgemein übliche Naturschutz mit der Käseglocke, die man über ein Gebiet stülpt, um Natur Natur sein zu lassen, ist nicht zielführend.

Ich durfte Henry Makowski ab 1960 ein Stück begleiten, und ich möchte in einigen Stichpunkten aus der Zeit berichten, in der Henry Makowski noch nicht in

der Oberliga des Naturschutzes spielte, aber bereits Naturschutzaktivitäten mit Eigeninitiativen förderte, die noch heute ihre Bedeutung haben.

Henry Makowski übernahm 1948 die Leitung der Vogelschutzstation Lüneburg Kalkberg. Die Vogelschutzstation blieb die wichtigste Wurzel seiner Lebensaufgabe. Schwerpunkt der Arbeit der Vogelschutzstation war damals die biologische Schädlingsbekämpfung in der Forstwirtschaft. Man glaubte, je mehr Nistkästen in einem Wald hängen, desto geringer ist das Risiko einer Massenvermehrung von Forstschädlingen. In Zusammenarbeit mit dem Landvolk, der Forstwirtschaft und verschiedenen Behörden sorgte die Vogelschutzstation dafür, dass in den Wäldern des damaligen Regierungsbezirks Lüneburg viele hundert Nistkästen aufgehängt wurden. Die Station selbst betreute vier Versuchsgebiete mit Nistkästenprogrammen, zum Beispiel im Lüneburger Forstamt Buschewald mit dem Schwerpunkt Bekämpfung des Eichenwicklers und in den von Bernstorff'schen Kiefernwäldern rings um Gartow mit dem Schwerpunkt Kiefernschädlinge. Die Betreuung dieser Nistkästen war eine der Aufgaben von Henry Makowski.

Die Vogelschutzstation Lüneburg war damals oben auf dem Kalkberg stationiert. Sie war auch Vogelpflegestelle für verletzte Vögel. Mitglieder der neuen,

sehr aktiven Jugendgruppe „Die Häher“ betreuten liebevoll Weißstorch und Co. Die Gruppe hatte Henry Makowski gegründet, und er leitete sie. Solche Jugendgruppen entstanden in jener Zeit vielerorts, wo es den Bund für Vogelschutz gab. Doch Henrys Pionierleistung war es, dass aus seiner Gruppe im Jahr 1950 nach dem Vorbild des Niederländischen Jugendbundes für Naturbeobachtung (NJN) der Deutsche Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN) hervorging. Den DJN gibt es noch heute, er ist deutschlandweit verbreitet. Er ist keine Massenorganisation, doch immer wieder werden Mitglieder dieser Gruppen hervorragende Naturbeobachter und Naturschützer. Das Besondere: Mit 27 wird man zur „alten Socke“ und scheidet aus dem DJN aus. Da gibt es keine älteren Leiter. So lernen die Jugendlichen früh, Verantwortung zu übernehmen und Eigeninitiativen zu entwickeln.

Unter Leitung von Henry Makowski schloss sich der DJN 1956 mit gleichen Organisationen aus 12 Ländern zur International Youth Federation for the Study and the Protection of Nature, IYF, zusammen. Die Gründung fand in Salzburg statt. Nur zehn Jahre nach dem Krieg hat sich Henry erfolgreich für internationale Zusammenarbeit eingesetzt. Das war wirklich eine besondere Leistung.

Gegen Ende der 1950er-Jahre liefen die Nistkastenprogramme nach und nach aus. Immer stärker engagierte sich die Vogelschutzstation im ideellen Vogelschutz, zum Beispiel im Kranichschutz. Nur noch sechs Kranichpaare brüteten damals westlich der Elbe in Niedersachsen in den Landkreisen Lüneburg und Lüchow-Dannenberg. Da stand der Schutz der Brutgewässer im Vordergrund. Henry Makowski leitete das Kranichschutzprogramm ein, eines der ersten Artenschutzprogramme auf der Basis einer Analyse der Lebensräume. So wurden dort, wo für die Kraniche ausreichend Nahrungsflächen vorhanden waren, auch Brutgewässer ausgebaggert. Hierbei zahlten sich die früheren Nistkastenaktionen in den Wäldern aus: Die Forstmeister kannten Henry Makowski von der Vogelschutzstation und unterstützten seine Vorschläge. So entstanden in den Wäldern viele Gewässer, bei denen die Baggerarbeiten unter dem Titel „Feuerlöschteiche“ finanziert wurden. Manche dieser Feuerlöschteiche sind auch heute noch von Kranichpaaren besiedelt.

Nach dem gleichen Prinzip lief das Schwarzstorchprojekt. Da wurden zunächst in alten Buchenwäldern Nisthilfen hoch oben in den Bäumen angebracht. In der Nähe legte man Nahrungsteiche an. Die Vogelschutzstation kümmerte sich also nicht nur um den direkten

Brutplatz, sondern auch um den Lebensraum ringsum. Das waren erste Schritte des Biotopmanagements, wie es heute ein Schwerpunkt des Naturschutzes ist. Von Anfang an hat Henry Makowski engen Kontakt zur lokalen Presse aufgenommen. Mit dem Chefredakteur der Landeszeitung, Helmut Pless, hatte er sogar ein freundschaftliches Verhältnis. Öffentlichkeitsarbeit für den Naturschutz lag Henry Makowski von jeher am Herzen, und er hat dafür ein großes Talent. Ein Beweis: Sein erstes Buch, das 1961 im Kosmos-Verlag erschien, war „Amsel, Drossel, Fink und Star – Vögel beobachten, Vögel versorgen“. Dafür wurde Henry Makowski mit dem Jugendbuchpreis ausgezeichnet. Doch seine Leidenschaft bei der Öffentlichkeitsarbeit lag beim Filmen.

In seinem ersten Film „Ein Tag da draußen“ berichtete er 1950 von der Arbeit der Jugendgruppe „Die Häher“. Für die Dreharbeiten hatte er vom Bund für Vogelschutz aus Stuttgart eine Kamera geliehen bekommen. Und schon bei diesem Film zeigte sich eine besonders bemerkenswerte Eigenschaft von Henry Makowski: Er war ein guter Kameramann, ein guter Regisseur und ein guter Textautor, alles in einer Person. In vielen seiner Filme und Bücher war es Henry Makowski ein Anliegen, auf die historischen Beziehungen von Mensch und Natur hinzuweisen.

Wie erwähnt, ist Kreativität ein herausragendes Merkmal eines Pioniers, und Kreativität hat Henry Makowski in seinen Filmen immer wieder gezeigt, besonders bei den 26 Sandmännchenfilmen, die er in den 1960ern produzierte. Bei der Filmproduktion Böhm lagen viele Meter Naturaufnahmen von verschiedenen Hobbyfilmern. Minutenlang sang da in Nahaufnahmen die Nachtigall. Aber eine singende Nachtigall allein reicht nicht fürs Fernsehen. Henry fielen da schöne Geschichten ein, zum Beispiel die Geschichte mit dem Kiebitz.

Einer der Filmer, der einen brütenden Kiebitz auf dem Nest filmen wollte, hatte sein Tarnzelt offenbar zu nah an das Kiebitznest gebaut. Der Kiebitz war völlig verunsichert. Die Filmaufnahmen zeigten mindestens zehn Mal, wie der Kiebitz herankam, sich kurz aufs Nest setzte und dann wieder weglief. Auf dem Weg ans Nest kam er an einer großen Distel vorbei. Und daraus machte Henry: Der Kiebitz kommt und brütet, guckt kurz hoch und verlässt das Nest. Von oben sinkt ein dicker Luftballon heran. Den filmte Henry separat. Das wird dreimal zusammengeschnitten: Kiebitz rennt weg, kommt wieder zum Nest, der bedrohliche Luftballon kommt näher, und das noch mal und noch mal. Dann die Nahaufnahme: Der Luftballon nähert sich der stacheligen Distel, berührt sie und platzt. Die Gefahr ist vorbei. Der Kiebitz kann be-

ruhigt brüten. Gute Nacht liebe Kinder. Für die Nahaufnahmen des platzenden Luftballons hatte Henry eine Nähnadel an der Distel versteckt.

Henry Makowskis Leben wäre nicht so erfolgreich verlaufen, hätte er nicht zwei starke Frauen an seiner Seite gehabt: Gisela und Gaby. Dazu noch mal zum IYF-Heidelager in den 1960ern. In der zweiten Woche des Lehrganges kam die Gruppe privat im Holzhaus der Familie Makowski in der Fischbeker Heide unter. Da hat sich Gisela immer sehr intensiv und nett um die Teilnehmer gekümmert. Bei den Makowskis in der Küche hing eine Schiefertafel an der Wand. Darauf war notiert, was vor der nächsten Reise alles an dem alten VW-Bulli gemacht werden sollte. Gisela meinte: „Damit ich das nicht vergesse.“ Und wir dachten uns: „So ist das also: Sie kümmert sich um's Alltägliche, damit Henry erfolgreich sein kann.“ Mehr brauche ich dazu wohl nicht zu sagen.

Gaby war in der Tierschutzjugend in Niedersachsen aktiv, als sie und Henry sich kennenlernten. Im Lauf der Zeit hat sie ihm den gesamten Bürokratismus abgenommen, und das neben ihrer Tätigkeit im Schuldienst. Sie war erste „Lektorin“ seiner Bücher und Veröffentlichungen, sie erstellte eine Liste seiner Publikationen und Filme, kümmerte sich um seine Website und um den Umgang mit dem Computer.

Anfang der 1970er wurde meine Verbindung zu Henry etwas lockerer. Da habe ich keine Geschichten mehr parat. Henry Makowski war bereits ein Global

Player des Naturschutzes, vielfach geehrt. Seinen Lüneburger Grundsätzen ist er immer treu geblieben.

**Anschrift** des Verfassers:

Frank Allmer  
Am Springintgut 32  
21339 Lüneburg  
Frank.Allmer@gmx.de

# Hans Klose und Max Hilzheimer – Wegbe- reiter eines modernen Natur- schutzes in Ballungsräumen

Hans-Werner Frohn und Jürgen Rosebrock

Henry Makowski hat sich in Interviews mehrfach als Zögling von Hans Klose bezeichnet. Über Hans Klose ist schon sehr viel – auch durchaus Falsches – gesagt und geschrieben worden (FROHN 2019; FRANKE 2014). Dies betrifft aber eher die großen Linien des Naturschutzes, sein Verhalten im ‚Dritten Reich‘ und danach. Hier wird der Blick auf eine andere Seite von Hans Klose gerichtet: Hans Klose als Wegbereiter eines modernen Naturschutzes in Ballungsräumen. Da der Schwerpunkt seiner diesbezüglichen Tätigkeit in Berlin lag, kann man Kloses Aktivitäten nur angemessen einordnen, wenn man seinen dortigen kongenialen Partner, den ersten Stadtnaturschutzbeauftragten Berlins, Max Hilzheimer, mit einbezieht. Über sein Wirken und sein Schicksal war sehr lange nur wenig bekannt. Ein vom Erstautor für die Berliner Umweltverwaltung erstelltes Gutachten aus dem Jahre 2020 (FROHN 2020) zeigt aber, dass er eine

höchst interessante Persönlichkeit war, ohne die Klose kaum so erfolgreich hätte wirken können. Der Beitrag baut im Wesentlichen auf den Erkenntnissen zu Hilzheimer auf und ergänzt sie dadurch, dass er Verknüpfungen zu den Aktivitäten Hans Kloses herstellt.

## 1. Hans Klose – der Stadtmensch

Klose – da denkt man gleich an Berlin. Doch seine Wurzeln hatte er im Ruhrgebiet, konkret in Schalke, dem heute wegen seines Fußballklubs so bekannten Stadtteil von Gelsenkirchen (zum Folgenden vgl. FROHN 2009: 55 f. Dort auch die Quellen- und Zitatnachweise). Hier wurde er 1880 geboren, hier wuchs er auf. Er kannte also die städtischen Umwelt- und Naturschutzprobleme aus eigener Erfahrung. Mitten im Ersten Weltkrieg schrieb er an der Schrift „Das westfälische Industriegebiet und die Erhaltung der Natur“, die dann 1919 erschien. Hier kritisierte er die Heimat- und Na-

turschützer, die sich bisher nicht „für die Nöte dieses Landstrichs erwärmen [könnten], der gewaltiges Menschenwerk mit dem Verlust der Natur [hätte] bezahlen müssen“. Hier in dieser Schrift sprach er sich nachdringlich für eine proaktive Freiraumplanung aus. Er knüpfte daran an Berliner Überlegungen zum Waldschutz im Weichbild Berlins an, die 1910 u. a. von Wilhelm Wetekamp (1859–1945) mitentwickelt worden waren und die 1915 in einem Dauerwaldvertrag mündeten.

Klose war wiederum Schüler des ersten amtlich besoldeten Naturschützers, des seit 1906 amtierenden Direktors der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Hugo Conwentz (1855–1922). Mit ihm zog er 1910 von Danzig nach Berlin. Hier wirkte er ab 1919 nebenamtlich in der Volkshochschule, die aus den früheren Arbeiterbildungsschulen hervorgegangen war (zum Folgenden vgl. FROHN 2009: 66–83. Dort auch die Quellen- und Zitatnachweise). In Berlin bot er vor allem Exkursionen für die Arbeiterschaft in die Randbezirke Berlins und ins Umland an. Hier gründete er 1922 auch den Volksbund Naturschutz. Der Schlachtruf lautete „Naturschutz [ist] Volkssache“. Der Aufruf liest sich geradezu antikapitalistisch: „Nicht der Reiche ist in erster Linie an der Erhaltung der Natur interessiert; gerade die große Masse bedarf ihrer. [...] Der Volkswille darf nicht zulassen, daß ge-



*Hans Klose (1880–1963), o. D.  
(Quelle: Die Mark 36/1940 H. 2: S. 17)*

winnsüchtige, kaltherzige Einzelne mit diesem Nationalbesitz Schindluder treiben und rücksichtslos das vernichten, was die Natur schuf und die Vorfahren uns in vielfach unbewußtem Heimat- und Schönheitssinn bewahrten.“ Ein paar Vokabeln ausgetauscht und die Aussagen würden heute immer noch, bezogen auf globale Wirtschaftsheuschrecken, zutreffen.

Klose war auch bestrebt, den Naturschutz politischer aufzustellen. Wie geht dies? Natürlich über Lobbyismus. 1926 gründete er den Naturschutzring Berlin-Brandenburg und lieferte damit die Blaupause für den 1950 gegründeten und noch heute bestehenden Deutschen Naturschutzring.

Klose ging auch an Orte, die der Mainstream des Naturschutzes, vor allem der seit 1922 als Conwentz-Nachfolger amtierende Walther Schoenichen ablehnte: dorthin, wo man ‚Massen‘ erreicht. Schoenichen hasste gerade all das, was man heute mit den „Roaring Twenties“ oder den „goldenen Zwanziger Jahren“ verbindet, nämlich die sich ausbildende Massenkultur. Die Arbeiter hatten sich Freizeit erstreikt. Und wohin in der neu gewonnenen Freizeit? Gerade in die stadtnahen Wälder. Doch während Schoenichen diesen Massen gegenüber den Kulturkampf ausrief, war Klose bemüht, die Menschen dort abzuholen, wo sie schon waren, eben in der Natur. Man musste sie nur zu rücksichtsvollerem Verhalten anleiten. Vor diesem Hintergrund beteiligte sich Klose bzw. der Volksbund 1927 an der Berliner Wochenendausstellung. Dieses kritisierten Naturschützer harsch: Was „um der Götter willen“ habe ihn geritten, zu potenziellem „Massenbesuch da draußen“ zu motivieren? Klose rechtfertigte den Messeauftritt damit, dass man sich bei „uns wohl nicht auf die eigenen Conventikel und Gesinnungs-

freunde beschränken“ dürfe, sondern jede Gelegenheit wahrnehmen müsse, „um unsere Ziele in der Öffentlichkeit bekannt zu machen und zu vertreten“. Die Freizeitmesse habe ihm die Chance eröffnet, 60.000 Menschen anzusprechen: „Als stark sozial empfindende Staatsbürger begrüßen wir das Wandern, ganz besonders das Wochenendwandern, und fördern es, wo wir können. Wir vermögen aber nur dazu beizutragen, jene als notwendig anerkannte Bewegung in die rechten Bahnen zu lenken, wenn wir selbst Hand anlegen und nicht beiseite stehen.“ Er selbst, darauf verwies er immer wieder, verfüge über jahrelange Erfahrungen in „Arbeiter- und Wanderkreisen“. In die heutige Sprache übersetzt hieße dies: Er wisse, wie diese Menschen tickten. Wenn man sich aber nicht um diese Menschen empathisch kümmere, dann führe dies dazu, dass man „krampfhaft Kommunisten züchte“. Er sei diesbezüglich in ernster Sorge.

Klose hatte auch keine Scheu davor, den Kontakt zu den Gewerkschaften zu suchen. Sehr erfolgreich war er diesbezüglich aber nicht, dafür aber sein kongenialer Partner in Berlin, Max Hilzheimer, der wegen seiner jüdischen Eltern nach 1933 Drangsalierungen des NS-Regimes erleiden musste, verfolgt wurde und nur dank seiner Frau und eines kleinen Netzwerkes der Shoah entgehen konnte, aber an den Folgen der Verfolgungen dann Anfang 1946 verstarb.

## 2. Max Hilzheimer – der angelernte Stadtmensch

Wer war dieser Max Hilzheimer? (Zum Folgenden vgl. FROHN 2020. Dort auch die Quellen- und Zitatnachweise.) Anders als Klose wuchs der 1877 geborene Hilzheimer auf dem Land auf, konkret in Kehnert, heute ein Ortsteil von Tangerhütte in Sachsen-Anhalt. Nach dem Abitur studierte er ab 1900 in Straßburg Naturwissenschaften und spezialisierte sich bald auf Zoologie und Paläontologie. 1907 habilitierte er sich in Stuttgart und trat zum 1. April 1914 die Stelle eines Assistenten in der naturwissenschaftlichen Abteilung des Märkischen Museums in Berlin an. Nach dem Ersten Weltkrieg wurde er dort Abteilungsleiter.

Hilzheimer engagierte sich zunächst vornehmlich in naturkundlichen Vereinen. Klose konnte ihn dazu bewegen, sich ab 1922 auch naturschützerisch zu betätigen. 1927 übernahm er dann die neu eingerichtete ehrenamtliche Stelle des ersten Stadtnaturschutzbeauftragten in Berlin.

In dieser Funktion entwickelte er, inspiriert auch vom sozialpolitischen Ansatz, den Hans Klose vertrat, einen spezifischen Ansatz für einen Naturschutz in der Stadt. Naturschützer hatten bis dahin, übrigens auch Klose, Natur und damit auch deren Schutz stets außerhalb der Stadt verortet. Stärker noch als bei Klose setzte Hilzheimer, der sich dezi-



*Max Hilzheimer (1877-1946), o. D.  
(Quelle: Museum für Naturkunde Berlin,  
MfN, HBSB, ZM B I-492)*

diert als Wissenschaftler verstand, auf die Expertise von Laien. Metaphorisch gesprochen zeichnete Hilzheimer aus, dass er als Wissenschaftler das Katheder bewusst verließ, sich an Laien wandte, ihnen in volkstümlicher Sprache Zusammenhänge erklärte und sie zur Mitarbeit motivierte. Ein längeres Zitat soll dies verdeutlichen. An der Berliner

Volkshochschule hielt er Vorlesungen zur Darwinschen Evolutionslehre, die er dann veröffentlichte. Im Vorwort findet man Passagen, die sein Menschenbild offenlegen. Die Volkshochschule wolle „ihre Hörer zu selbständig denkenden Menschen erziehen [...], die nicht einfach auf die ‚Worte des Magisters schwören‘, sondern den übermittelten Lehrstoff selbständig verarbeiten wollen“. Das Buch ziele darauf, „den Leser instand zu setzen, sich selbst ein Urteil über die Möglichkeiten eines Stammbaums des Menschen zu bilden und über die Bedeutung und Zuverlässigkeit, welche diesem Gebilde innewohnt“. Nicht der unmündige, passive Hörer, sondern der selbständig sich sein Urteil bildende, der kritisch reflektierende Mensch – dies war die Leitvorstellung, die Hilzheimer antrieb.

### **3. Naturschutz in der Stadt – was sollte das sein?**

Doch was war der spezifische Ansatz, den Klose und Hilzheimer für einen Naturschutz in der Stadt verfolgten? Seit 1929 gaben Klose in seiner Funktion als Naturschutzbeauftragter für das Land Brandenburg und Hilzheimer als Beauftragter für die Stadt Berlin die Zeitschrift „Naturdenkmalpflege und Naturschutz in Berlin-Brandenburg“ heraus. Dort positionieren sie sich inhaltlich. Aus der Tatsache, dass auf dem Stadtgebiet Groß-Berlins damals über 4 Millio-

nen Einwohner lebten, erwachsen in der Stadt, aber auch im Umland einzigartige Probleme für Natur und Landschaft, die angegangen werden müssten: Die hohe Bevölkerungszahl führe angesichts des Bedürfnisses, sich in der Natur zu erholen, zu einem „ungeheure[n] Wander- und Ausflugsverkehr [in] die ländlichen Gegenden, nirgends [sei] die Gefahr der Beeinträchtigung und Zerstörung der heimatlichen Natur und ihrer Denkmäler so stark wie hier.“ Ein Ansatz liege darin, dass „größter Nachdruck auf volkstümliche Erziehungsarbeit gelegt“ werde. Nicht zuletzt wegen absehbarer weiterer Zuwanderungen drohten der Landschaft nirgendwo sonst „so viele Gefahren wie hier – man denke z. B. an die Vernichtung von Wäldern und die Bebauung von Seeufern“, sodass die „wichtigste Aufgabe“ darin bestünde, „den Faktoren der Zerstörung eine möglichst einflußreiche Abwehrfront gegenüberzustellen. In unserem Arbeitsgebiete offenbart sich der Naturschutz im höchsten Maße als soziale Fürsorge, als wesentlicher Teil der Volkswohlfahrt. Es ist kein Zufall, daß das Schlagwort ‚Naturschutz ist Volkssache‘ auf Berliner Boden entstand“.

### **4. Hilzheimers spezifischer Ansatz**

Wer andere Texte Klosés kennt, sieht, dass er hier noch die Feder führte. Hilzheimer emanzipierte sich schnell von dem rigorosen Ton, setzte aber wie Klose auf das Soziale. Sah sich Klose zwar

bereit, sich an der Wochenendausstellung zu beteiligen, so verstand er dies aber im Sinne der genannten „Abwehrfront“. Bei Hilzheimer hingegen finden sich Gedanken, die erstaunlicherweise an solche erinnern, die ausgerechnet ein dezidierter Linker 1911 im Preußischen Abgeordnetenhaus geäußert hat, nämlich Karl Liebknecht, damals einer der wenigen sozialdemokratischen Abgeordneten (vgl. hierzu FROHN 2009: 48 f.). Er sah sehr wohl den Nutzungsdruck, doch verwies er darauf, dass sich darin doch letztlich ein Bedürfnis bei der Arbeiterbevölkerung zeige, wieder mit der Natur in Kontakt zu treten. Diese verhalten sich zugebenermaßen nicht immer naturfreundlich, aber dies müsse man vorübergehend in Kauf nehmen, damit sie wieder eine Empathie für Natur und für deren Schutz entwickelte. Der zutiefst bürgerliche Max Hilzheimer wählte natürlich andere Worte, aber auch er setzte darauf, Naturerlebnisse zu ermöglichen. So wichtig Parke in der Stadt seien, so boten sie Hilzheimer zufolge doch nicht „das Bild der freien Natur, in der man sich nach Belieben ergehen kann und in der Bäume und Sträucher frei wachsen ohne Richtung und Anordnung von menschlicher Hand erfahren zu haben, wo Quellen, Bäche und Flüsse nach eigenen Gesetzen ihre Wege suchen, und wo sich Seen mit einsamen Inseln, grünumbuschten Buchten finden, auf denen Seerosen schwimmen.“ Was hier

nach Idylle klingt, war rudimentär in Berlin noch erhalten und stand unter Naturschutz. Doch auch diese Gebiete, so Hilzheimers Auffassung von Naturschutz, seien den Menschen „zugänglich zu machen und zu halten“. Damit stellte er sich gegen den Ansatz der Staatlichen Stelle unter Schoenichen, die alles daransetzte, die Menschen nicht zuletzt aus kulturellen Gründen, weil ihr die massenkulturell orientierten Menschen und deren Verhaltensweisen nicht passten, auszusperren. Und dabei setzten sie ausschließlich auf einen hoheitlichen Naturschutz. Davon hielt Hilzheimer wenig. In einem längeren Artikel im Berliner Lokal-Anzeiger erklärte er, dass eine zivilgesellschaftliche Unterstützung im Konfliktfalle wichtiger sein könne als rechtliche Maßnahmen: „Aber alle diese rechtlichen Unterschutzstellungen würden nicht ausreichen, einen dauernden Schutz zu gewährleisten, da sie ja auf gesetzlichem Wege jederzeit wieder abgeändert werden können. Der einzig wirksame Dauerschutz ist der in der öffentlichen Meinung begründete“. Hilzheimers Alternative zu einem misanthropen Naturschutz à la Schoenichen bestand also in einem empathischen, aufklärenden und aufklärerischen Diskurs, der auf Verhaltensänderungen zielte. Papier ist geduldig. Was tat Hilzheimer aber konkret, um Naturschutz in der Stadt populär zu machen, die Menschen für den Schutz der Natur einzunehmen?

Er hielt unzählige Vorträge, in bürgerlichen Kreisen, aber auch in Volkshochschulen und bei Gewerkschaftsversammlungen. Und er leitete sehr viele Exkursionen. Auf diesem Feld hatte er allerdings eine geringere Reichweite als Klose, dem es gelang, Arbeiterexkursionen durchzuführen. Hilzheimer mit seinem bürgerlichen Habitus war dazu wenig geeignet. Dafür erwies er sich in diesen bürgerlichen Kreisen geradezu als eine charismatische Figur.

Was tat er noch? Schoenichen hasste die neuen Medien Film und Radio. Hilzheimer hielt Reden zum Naturschutz im Radio. Und er verwies darauf, dass Umfragen ergeben hätten, dass Kinobesucher ein absolutes Faible für Tierfilme hätten. Man müsse hier unbedingt ansetzen.

Um den Naturschutz den Menschen im Wortsinn näher zu bringen, richtete er ein Netz von Auskunftsstellen in den Berliner Bezirken ein, die von Ehrenamtlichen betreut wurden und als „Verbindungsglied zwischen der Städtischen Stelle für Naturdenkmalpflege und der Berliner Bevölkerung gedacht“ waren.

Kurzum, Hilzheimer trug maßgeblich dazu bei, dem Naturschutzgedanken im Ballungsraum Berlin-Brandenburg Akzeptanz zu verschaffen. Dies war nur möglich, indem er den Berliner Naturschutz von dem in Preußen durch den Direktor der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege Walther Schoenichen

verfochtenen zivilisationskritisch-kultur-pessimistischen Ansatz absetzte, und ihn dadurch erst im Berlin der „Roaring Twenties“ mit der damit einhergehenden neuen Massenkultur kompatibel machte. Anders als der damalige Naturschutz-mainstream, der sich durch eine Misanthropie auszeichnete, begegnete er den Menschen mit Empathie – eine der Grundvoraussetzungen für die Akzeptanz der Anliegen des Naturschutzes. Es gelang ihm, den Naturschutzgedanken in breitere Gesellschaftskreise zu tragen. Hilzheimer propagierte nicht nur einen volkstümlichen Naturschutz, er lebte ihn auch vor.

## 5. Der unbekannte Hilzheimer

Trotz dieser Pionierleistungen war Hilzheimer bis vor wenigen Jahren nicht nur im Naturschutz generell, sondern auch in Berlin eine unbekannte Person. Woran lag dies?

Erwähnt wurde bereits, dass er das Kind jüdischer Eltern war. Nach 1933 verfolgte ihn das NS-Regime. Er verlor sofort seine akademischen Ämter. Weil er am Ersten Weltkrieg teilgenommen hatte, konnte er bis zur Verabschiedung der Nürnberger Rassegesetze noch als Naturschutzbeauftragter wirken. Ab Januar 1936 erlebte er die Verfolgung in aller Härte. Nur dank seiner Frau, die ihn mit List und sehr viel Mut versteckte, konnte er das NS-Regime überleben. Doch die Verfolgung hatte tiefe Spuren

hinterlassen. Nur acht Monate überlebte er das NS-Regime. Er starb im Januar 1946.

Der Umgang mit Hilzheimer ist kein Ruhmesblatt für den Naturschutz, auch nicht für Hans Klose (FROHN 2019: 58–68). Klose wechselte 1935 in das Reichsforstamt und schrieb am Reichsnaturschutzgesetz mit. 1936 folgte er Schoenichen als Direktor der Reichsstelle für Naturschutz. Immerhin war er im Januar 1946 einer der wenigen, die Hilzheimers Ehefrau kondolierten.

2021, anlässlich Hilzheimers 75. Todestages, ehrte ihn die Berliner Senatsverwaltung mit diesem Findling in einem von ihm ausgewiesenen Naturschutzgebiet – auch ein Zeichen gegen völkischen Rechtspopulismus und -extremismus, die zusehends den Naturschutz für sich reklamieren, und gegen einen neuen Antisemitismus.

## 6. Was sagen uns Klose und Hilzheimer heute?

Was sagen uns die Aktivitäten Kloses und Hilzheimers heute? Städtische Räume werden für den Naturschutz immer wichtiger. Wegen Veränderungen in der Kulturlandschaft finden viele Arten heute Rückzugsräume nur noch in der Stadt. Städte sind zu Hotspots der Biodiversität geworden. Wenn Naturschutzakteur\*innen nachhaltige Erfolge in der Stadt erzielen wollen, dann kommen sie nicht umhin, um Akzeptanz zu ringen.



*Gedenkstein zu Ehren von Max Hilzheimer im Naturschutzgebiet Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ in Berlin, 2021 (Foto: Michael Gödde)*

Dies gelingt am besten mit sozialpolitischen Ansätzen. Mit einem solchen Ansatz waren Klose und Hilzheimer historisch erfolgreich. Hier ist für heutige Akteur\*innen eine Blaupause vorhanden. Und noch eines haben sie aufgezeigt: Misanthropie und Naturschutz sollten sich grundsätzlich ausschließen. Naturschutz funktioniert nur in der Zusammenarbeit mit den Städterinnen und Städtern, nicht gegen sie.

Der Beitrag hat dem Jubilar Henry Makowski hoffentlich eine ihm noch unbekannt Seite seines Mentors Hans Klose aufgezeigt und ihm und anderen eine bisher weitgehend unbekannt, aber wirkungsmächtige Persönlichkeit des deutschen Naturschutzes, Max Hilzheimer, vorgestellt.

## Literatur

- FRANKE, N. M. (2014): „Keine Überspitzung der Demokratie zulassen.“ Kontinuitäten von Personen und Netzwerken im Naturschutz zwischen 1933 und 1970. – Franke, N. M. / Pfenning, U. (Hrsg.): Kontinuitäten im Naturschutz. Baden-Baden: 81–96.
- FROHN, H.-W. (2009): Das Stiefkind der Bewegung: Sozialpolitischer Naturschutz und die Bemühungen um Erholungsvorsorge 1880 bis 1969. – Frohn, H.W. / Rosebrock, J. / Schmoll, F. (Hrsg.): „Wenn sich alle in der Natur erholen, wo erholt sich dann die Natur?“ Naturschutz, Freizeitnutzung, Erholungsvorsorge und Sport – gestern, heute, morgen. Bonn: 39–123.
- FROHN, H.-W. (2019): Naturschutz, Naturschutz über alles? Entnazifizierungsverfahren führender Naturschützer in der US-amerikanischen und britischen Besatzungszone. – Frohn, H.-W. (Hrsg.): Zum Umgang mit der NS-Vergangenheit im Naturschutz. Entnazifizierungsverfahren führender deutscher Naturschützer und der Fall Wolfgang Engelhardt. München: 23–135.
- FROHN, H.-W. (2020): Max Hilzheimer (1877–1946). Eine ‚deutsche‘ Naturschutzbiografie. Online verfügbar unter: [https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/natur-gruen/naturschutz/landesbeauftragter-fuer-naturschutz/max\\_hilzheimer\\_naturschutzbiografie.pdf](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/naturschutz/landesbeauftragter-fuer-naturschutz/max_hilzheimer_naturschutzbiografie.pdf) (Abruf: 17.01.2024).

### **Anschrift** der Verfasser:

Dr. Hans-Werner Frohn /  
Dr. Jürgen Rosebrock  
Stiftung Naturschutzgeschichte  
Drachenfelsstr. 118  
53639 Königswinter  
frohn@naturschutzgeschichte.de  
rosebrock@naturschutzgeschichte.de



# Landschaftsbilder aus Menschenhand – Vortrag zu Ehren von Henry Makowski am 11. Juni 2022

Hansjörg Küster †

Vor beinahe vier Jahrzehnten fand ich in der Buchhandlung meiner Hamburger Verwandten Saucke das Buch „Die Natur dem Menschen untertan. Ökologie im Spiegel der Landschaftsmalerei“ von Henry Makowski und Bernhard Buderath; es war gerade im Kindler Verlag in München erschienen. Dies war ein besonderer Augenblick für mich, und das kann ich durch die Tatsache belegen, dass ich mich noch genau an den Moment erinnere, als ich dieses Buch fand, ein aufregendes Buch, dem viel zu entnehmen war. Natürlich kaufte ich es sofort. Denn es wurde klar: Immer wieder wurde „die Natur“ gemalt, aber diese Natur war auf vielfältige Weise vom Menschen zumindest verändert, wenn nicht sogar gestaltet worden. Der Mensch hatte sich als Gestalter und übrigens auch als Maler die Natur zum Untertan gemacht: Natur war zu Landschaft geworden, in der es nicht nur Natur, sondern auch Kultur zu sehen gab, und zwar sowohl die kulturel-

le Ausgestaltung von Natur als auch die Interpretation der daraus hervorgegangenen Landschaft. In ihr verschwimmen scheinbar die Grenzen von Natur und Kultur. Doch lässt sich dennoch sehr genau sagen, was Natur, was Kultur ist. Darauf soll am Ende dieser Rede eingegangen werden.

Das Buch von Makowski und Buderath bringt eine Fülle von Bildern, die man keineswegs alle besprechen kann. Ich beschränke mich auf einige wenige, in die ich mich besonders oft hineinversenkt habe. Auf Seite 207 ist das Bild „Der ungetreue Hirte“ aus der Zeit um 1565 abgebildet (Bild 1). Es handelt sich dabei wohl um eine Kopie nach einem nicht mehr vorhandenen Bild von Pieter Bruegel dem Älteren. Man sieht den Hirten, der sich von seiner Herde abwendet. Die Herde stiebt auseinander, denn ein Schaf wird von einem Wolf gerissen. Und die Heide ist braun, fast vegetationslos. Nur am Baum im Vordergrund stehen noch



*Bild 1: Pieter Bruegel d. Ä.: Der ungetreue Hirte, ca. 1565*

ein paar Gräser. Sonst ist alles von den Schafen aufgefressen, das wilde Tier bedroht sie, und der Hirte stiehlt sich aus seiner Verantwortung. „Ökologisch gesehen ist die Heide, die Bruegel vorstellt, eine vom Menschen durch einseitige Nutzung überstrapazierte Landschaft“, so stellen die Autoren Makowski und Buderath am Ende der Beschreibung des Bildes heraus.

Sie beschreiben auch die Pfade und Wege, die die Heide durchziehen. Diese

Wege mögen von den Schafen geschaffen sein, die merkwürdigerweise in der Regel hintereinander hertröten, wenn sie aus der Heide zum heimischen Stall zurückkehren. Aber diese Pfade können auch Wagenspuren sein, die von den wenigen Fuhrwerken herrühren, die von ihren Kutschern in diese einsame Wildnis gelenkt werden. In den Wagenspuren bilden sich schlammige Pfützen. Der nächste Lenker eines Fuhrwerkes muss sich eine neue Spur suchen, weil er in der



*Bild 2: Meindert Hobbema: Die Allee von Middelbarnis, 1689*

alten steckenbleiben würde. Wanderer, Schafe und einige wenige Fuhrwerke, die hier vorbeikamen, schufen also in langer Zeit ein beachtliches Ensemble nebeneinander herlaufender Spuren oder ein Wegebündel, das zu beachtlicher Breite anwuchs. Auf dem Bild nehmen diese Spuren eine Fläche ein, die in der Breite einer doppelspurigen Autobahn wohl entsprechen könnte. Vor einigen Jahrhunderten beanspruchten wenige Menschen also durchaus einen Weg von

beträchtlicher Breite. „An diesen Stellen kann kein Heidekraut hochkommen“, stellen die Autoren fest. „Die Pfade werden mit der Zeit immer breiter.“ Wenn der Boden trocknet, wird die Katastrophe größer: „Schließlich bilden sich größere Sandschalen heraus. Hier setzt dann die Erosion, die Zerstörung des Bodens durch Wind, ein. Der lockere Sand gerät in Bewegung. Schritt um Schritt kommt es zu einer Dünenbildung. Getrieben vom Wind, beginnt der Sand über die

Ebene zu wandern“, ist im Buch weiter zu lesen. Durch die vielen Wege- und Fahrspuren wurden aber nicht nur Heideflächen zerstört, sondern andernorts auch landwirtschaftliche Nutzflächen. Wenn nur eine einzige Spur im Jahr geschaffen wurde, war Getreidebau an Ort und Stelle unmöglich. Wir wissen, dass zahlreiche Felder unter dem Einfluss von Wanderern, Viehherden, aber vor allem der wenigen Gespanne, die über Land fuhren, zerstört wurden. Im Buch von Makowski und Buderath wird Zacharias Conrad von Uffenbach (1683–1734) zitiert: „Dann erstlich hat diese Heyde viele Hügel. Und Unebenheiten. Zweytens, ist sie sonderlich um diese Zeit des Jahres, und im Herbst Grundloß, und dannhero lauter tieffe Gleissen.“ Und ein weiteres interessantes Zitat stammt von Johann Heinrich Campe (1746–1818): „Es ist ein gräulicher Anblick, oft meilenweit keinen Baum, keine Hütte, kein angebautes Feld, sondern überall nichts als dürres Heidekraut zu sehen, welches dem Boden, den es bedeckt, ein so finsternes trübseliges Ansehen gibt, daß man die Augen unwillkürlich schließt.“ Der Zustand des übernutzten Landes wurde also durchaus als bedrohlich erkannt. Man musste neue Wege einschlagen, wenn man das Land weiter nutzen wollte, gegen den Hunger ankämpfen wollte, mehr Menschen ernähren wollte, die Straßen und damit die Infrastruktur des Landes verbessern wollte.

Die Lösung des Problems stellten die Maler ebenfalls dar, und auch im Buch von Makowski und Buderath findet sich ebenfalls ein sehr gutes Beispiel dafür, wie man das Problem löste.

Abgebildet wurde auf Seite 59 „Die Allee von Middelharnis“ von Meindert Hobbema, gemalt 1689, also ebenfalls ein Bild aus den Niederlanden (Bild 2). Es zeigt allerdings keine Geestlandschaft, sondern eine sehr viel fruchtbarere Marsch, aber auch eine völlig andere Form von Landnutzung, die die Menschen früherer Jahrhunderte begeisterte. Dem Buch von Makowski und Buderath ist zu entnehmen: „Als der deutsche Landwirt Johann Nepomuk Schwerz – er wurde zum Gründungsdirektor der landwirtschaftlichen Lehranstalt Hohenheim – ein wenig mehr als 100 Jahre nach der Entstehung des Bildes von Meindert Hobbema die Landschaft der Niederlande und Belgiens durchfahren hatte, schrieb er begeistert: ‚Wir fangen an, an Kunst zu glauben!‘ Was ihn so ins Schwärmen brachte, war die ‚Kunst‘ der Bodenbearbeitung, die er hier vorfand und die bereits – Hobbemas Bild weist dies aus – auf eine alte Tradition zurückblicken konnte. Hobbema zeigt eine Landschaft, die gleich dreidimensional, in der Höhe, Breite und Tiefe, erschlossen und genutzt wurde. Die Straße ist mit einer Allee hoher Bäume eingefasst. Doch überall schlagen sie wieder aus. In bestimmten Abständen wurden

die Äste immer wieder abgeschnitten. Rinde und Laub dienten als zusätzliches Viehfutter, und die dickeren Astreste wanderten als Brennmaterial zum Heizen in die Backöfen. Die Landschaft ist von einem miteinander verbundenen Grabensystem durchzogen. Diese Gräben regeln die Entwässerung der Ländereien. Sie dienen aber zugleich auch, wie in anderen Ländern die Hecken, zur Begrenzung der einzelnen Flurstücke und zum Schutz gegen zeitweise weidendes Vieh. Durch Gräben geschützt ist auch die Obstbaumkultur im rechten Teil des Bildes. Die Pflanzung weist mit den Baumreihen verschiedener Größen auf einen hohen Stand der Baumkultur hin. In der Landschaft ist kein Vieh zu sehen. (...) Die Tiere sind untergebracht in Ställen im Hof hinter der Pflanzung. Die Stallhaltung von Vieh setzte jedoch einen regelmäßigen Anbau von Futterpflanzen voraus.“

Es ist aus heutiger Sicht nicht einfach zu verstehen, welche Revolutionen der Landnutzung in der niederländischen Marsch stattgefunden hatten, die Hobbema auf seinem Bild darstellte. Die Baumreihen an der Seite der Allee begrenzten den Straßenraum auf eine vernünftige Breite. Der Weg ist viel schmaler als der Weg durch die Heide, den Bruegel malte. Er war zwar noch unbefestigt, und Pfützen mochten sich in den Fahrspuren ebenfalls gebildet haben. Aber die Fuhrleute konnten mit ihren

Wagen nicht mehr den Wasserlöchern ausweichen. Die Bäume und Gräben ließen ihnen keinen Platz. Immerhin wurde das Wasser in den Gräben abgezogen, sodass die Wegoberfläche rasch abtrocknete.

Wenn man die Gestalt der Bäume betrachtet, mag man an die schlanken Lombardischen Pappeln denken. Sie wurden aber wohl erst 100 Jahre später, im 18. Jahrhundert, in Mitteleuropa bekannt. Daher muss man annehmen, dass andere Bäume malträtirt wurden: In den Küstenmarschen findet man als immer wieder geschnittene und genutzte Bäume vor allem Eschen. Bei den Bäumen, die Hobbema darstellte, fand eine Stammschneitelung statt, die man im Frühjahr durchführte, wenn sich das Laub voll entfaltet hatte, um Laubheu für das Vieh zu gewinnen. Nach der Schneitelung trieben die Bäume nochmals aus, und deswegen hielt man Eschen (und auch Linden) für Symbole des Ewigen Lebens, pflanzte sie bevorzugt auch vor Kirchen und auf Friedhöfe. Die strikte Begrenzung der Wege hatte zur Folge, dass viel weniger Platz für die Infrastruktur aufgewendet werden musste, sie aber zugleich verbessert wurde. Denn man erreichte das nächste Dorf auf direktem Weg, indem man der Allee schnurgeradeaus folgte, wie in einem zeitgenössischen barocken Park. Allerdings gab es nun nur noch wenige Brücken über die Kanäle, über die man vom

Weg auf die Felder kam. Das bedeutete, dass man kleine Feldstücke zu größeren zusammenlegen musste, die man dann über einzelne kurze Stichwege und die Brücken erreichen konnte. Man schuf damit einen Vorläufer der Verkoppelung, die ja besagt, dass man kleine Felder aneinander „koppelte“. In der Marsch war man da besonders fortschrittlich. Das Vieh hielt man übrigens zumindest zeitweise im Stall, weil man dort den Dünger sammeln konnte. Damit ließen sich die Erträge auf den Feldern steigern.

Alles bekam seine gute Ordnung, und man war von dem Gedanken begeistert, dass alles Schöne auch nützlich war – oder alles Nützliche auch schön. Das war die Aussage eines Spruchs von Horaz, der im 17. und 18. Jahrhundert viel zitiert wurde.

Die Bilder zeigen die beiden grundverschiedenen Wirkungen, die der menschliche Einfluss vom Grundsatz her auf Landschaften hatte und hat. Das Bild von Bruegel zeigt übernutztes Land, das dennoch vernachlässigt wurde, sodass sich Heide, Sand und Dünen ausbreiteten. Die Schönheit der Heide wurde erst später erkannt – in der frühen Neuzeit wurde das Bild der Heide negativ gesehen. Das Land war also einer „Gestaltung durch Unterlassen“ unterworfen. Die andere Möglichkeit der Gestaltung von Landschaft durch den Menschen ist

die aktive Umformung, die wir im Bild von Hobbema sehen.

In der Zeit der Reformation erkannte man, dass man den Zustand der Landschaft entweder so belassen konnte, wie er war, oder man gestaltete die Landschaft aktiv um, sodass sie besser nutzbar und zugleich schöner war, denn man hielt sich an das Ideal von Horaz, das Schöne mit dem Nützlichen zu verbinden. Man verfuhr also mit Landschaften so, wie mit der Konfession: Entweder man entschied sich für ein „weiter so“, oder man wählte den Weg der Reform. Diese beiden Alternativen werden auf einem Bild von Lucas Cranach dem Jüngeren aus der Zeit Martin Luthers dargestellt, auf dem Gemälde „Die Arbeiter im Weinberg des Herrn“, eigentlich dem Epitaph für den Reformator Paul Eber, das in der Wittenberger Stadtkirche zu sehen ist (Bild 3). Auf dem Weinberg im Hintergrund des Bildes wird links das Land übernutzt, man lässt den Brunnen versiegen und man schlägt den Zaun kurz und klein, vielleicht um das Holz zum Heizen zu nutzen. Die Weinreben verwildern. In der rechten Hälfte des Weinberges sind aber die Reformatoren, darunter Martin Luther und Paul Eber, mit der Pflege des Weinbergs befasst. Sie setzen den Brunnen in Gang, pflegen den Zaun, binden die Reben an. In beiden Hälften des Weinbergs zeigen sich Folgen menschlicher Eingriffe, beide Landschaften sind durch Menschenhand verändert.



*Bild 3: Lucas Cranach der Jüngere: Die Arbeiter im Weinberg des Herrn, 1569*

Neu war, dass man im Zeitalter der Reformation erkannte, bemerkte, dass man Alternativen hatte, auf welche Weise man sein Leben führen wollte, welche Konfession man wählte, wie man mit der Landschaft verfuhr. In Regionen, die zu Ländern der Reformation wurden, wurde das besonders offensichtlich. Die Reform des Glaubens und der Landschaft ging von Sachsen, einigen norddeutschen und skandinavischen Ländern,

von Württemberg, der Schweiz oder den Niederlanden aus. Dort entstanden in den Jahrhunderten nach dem Reformationszeitalter wesentlich Impulse zum Anstreben von mehr Nachhaltigkeit. Aber man kann nicht sagen, dass sich die katholische Welt dem Reformanliegen entzog; in der sogenannten Gegenreformation wurden zum Teil noch radikalere Landreformen durchgeführt als in denjenigen Ländern, die sich der Reformation

beziehungsweise der Reform zugewandt hatten. Die Gegenreformation mag also so heißen, weil sie sich gegen die Reformation des Glaubens wandte, sie ist aber genauso wie die Reformation mit einer Reform des Landes verbunden, etwa im Münsterland, im Allgäu oder im Osten des Schwarzwaldes und im Bodenseegebiet.

Lüneburg war in der Zeit der Reformation Residenzstadt. Die Herzöge von Braunschweig-Lüneburg gehörten zu den ersten, die die Erneuerung des Glaubens übernahmen. Das zeigte sich auch bei anderen Neuerungen, die in der Stadt eingeführt wurden. Man ging anders mit den Ressourcen um als zuvor, zum Beispiel mit dem Wasser, von dem man bei der Salzgewinnung große Mengen benötigte. Und man setzte sich – gerade in der Zeit der Reformation – für viele soziale und caritative Projekte ein. Insgesamt ist Lüneburg berühmt für seine „gute Regierung“ in der frühen Neuzeit, und deswegen gibt es Pläne, die Stadt in die Liste des Immateriellen Kulturerbes der Menschheit bei der UNESCO aufzunehmen. Diese „gute Regierung“ bemühte sich um Glück und Wohlstand ihrer Bürger, man kann sagen, dass Nachhaltigkeit schon im 16. Jahrhundert ein Ziel der Lüneburger war. Die Universität Lüneburg hat in der Gegenwart dieses Ziel aufgegriffen, mehr als andernorts ist man hier bestrebt, Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit zu erforschen. Zum

nachhaltigen Handeln in allen Lebensbereichen muss immer wieder angeregt werden.

Ganz gleich aber, zu welchem Landschaftsbild aus Menschenhand man sich durchrang und auch immer wieder durchringt – jede Landschaft ist von Natur, Kultur und einer Idee oder mehreren Ideen bestimmt. In der genutzten oder gar übernutzten Heide gibt es nur wenig Pflanzenwachstum, aber immerhin, es gibt natürliches Wachstum von Gras, Besenheide und Bäumen, Pflanzen fressende Tiere nutzen die Pflanzen und wachsen. Sie werden auch von anderen Tieren erbeutet, die ebenfalls natürlicherweise wachsen können. Der Mensch übernutzte die Heide, insofern ist die Heide auch von gestaltender Kultur geprägt. Und es wurde und wird eine Idee mit ihr verbunden, und gerade in der Heide sieht man, dass diese Idee sehr unterschiedlich sein konnte: In früheren Jahrhunderten war die Heide ein Schreckbild, später wurde ihre besondere Schönheit erkannt, die es zu schützen galt. Henry Makowski gehört zu denjenigen, die sich besonders für den Schutz der Heide eingesetzt haben. Er stand mit Alfred Toepfer in Verbindung, der sich jahrzehntelang für den Schutz der Lüneburger Heide eingesetzt hatte. Ihm wurde das Buch „Die Natur dem Menschen untertan“ gewidmet.

Aber auch in der gestalteten Landschaft gelten Natur, Kultur und Idee. Auch in der von Meindert Hobbema dargestell-

ten Landschaft wachsen Pflanzen nach den Gesetzen der Natur, es kommen neue Zweige zum Vorschein, oder es fließt das Wasser ab, indem es zur tiefsten Stelle rinnt, also dem Graben, dann den Flüssen und dem Meer zu. Die gestaltende Kultur äußert sich darin, dass die Wege strikt begrenzt wurden, nicht mehr so breit wie eine Autobahn wurden, dass Bäume gepflanzt wurden und das Land nach strikten Grundsätzen genutzt wurde. Und es sind Ideen mit der Landschaft verbunden, die Ideen von Reform, von Nachhaltigkeit oder auch der Verbindung des Schönen mit dem Nützlichen.

Geht man von dieser Erklärung des Begriffs Landschaft aus, indem man immer das Miteinander von Natur, gestaltender Kultur und Idee sieht, gelingt es nicht mehr, zwischen dem Naturland und dem Kulturland zu unterscheiden, sondern man erkennt dann immer ausschließlich die Landschaft, die alle drei Aspekte aufweist. Für mich war dies eine wichtige Erkenntnis, als ich das Buch „Die Natur dem Menschen untertan“ zum ersten Mal in Händen hielt. Aber diese Erkenntnis musste wachsen, und sie wächst sicher noch weiter, je häufiger ich dieses sehr ideenreiche Buch von Henry Makowski und Bernhard Buderath in Händen halte.

Man darf dabei allerdings eines nicht tun, wovor Kunsthistoriker immer wieder warnen: Die Bilder der Maler sind



*Bild 4: Titelseite mit dem Ausschnitt eines Gemäldes von Hans Holbein dem Jüngeren*

keine wahrheitsgetreuen Dokumente, sondern immer Abstraktionen. Niemand wird davon ausgehen können, dass auf dem Bild von Hans Holbein dem Jüngeren, das auf dem Umschlag des Buches von Makowski und Buderath abgebildet ist, jedes Blatt wahrheitsgetreu abgebildet ist, wie es in der Landschaft besteht (Bild 4), sondern der Maler hat als Abstraktion Pünktchen gesetzt, um den Eindruck der Blätter auf seinem Bild zu erwecken. Und ob alles „gegen-

ständig“ oder „abstrakt“ gemalt wurde: Darauf kommt es nicht an, sondern für den Maler ist die Idee besonders wichtig, die er auf die Leinwand bannen möchte, und dazu setzt er die Elemente ein, die durch natürliches Wachstum und die gestaltete Kultur des Menschen zustande gekommen sind. Darin mögen sich die unterschiedlichen Herangehensweisen von Ökologie und Landschaftsmalerei, des Naturwissenschaftlers und des Philologen unterscheiden: Die eine Richtung geht von dem Dargestellten aus, die andere von der Idee. Aber – so sagten das die Kunsttheoretiker im 18. Jahrhundert – das Bild der Landschaft entsteht zuerst im Kopf, dann auf der Leinwand, und

folglich ist es immer von der Idee geprägt. Daher muss man beim Betrachten der Bilder von den Ideen ausgehen – und dann vermuten, dass die Maler etwas so darstellen, wie es ihnen aus ihrer Umgebung vertraut ist, wie sie es schon einmal gesehen haben. Dies ist das authentische Zeugnis, das sie mit ihrer Idee des Bildes liefern. Wenn dies anerkannt ist, führt die Betrachtung eines Bildes mit den Augen eines Ökologen zu großem Gewinn. Diesen Blick verdanken wir Henry Makowski – und das natürlich nicht nur in dem von ihm und Bernhard Buderath verfassten Buch „Die Natur dem Menschen untertan“.

**Anschrift** des Verfassers:  
Prof. Dr. Hansjörg Küster  
Leibniz Universität Hannover  
Institut für Geobotanik  
Nienburger Straße 17  
30167 Hannover  
und  
Fliederweg 2  
79865 Grafenhausen  
kuester@geobotanik.uni-hannover.de

# Die Käfer der Holmer Teiche im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide

Wolfgang Schacht

## **Schlüsselwörter:**

Artenvielfalt, Coleoptera, Insekten, Käfer, Lüneburger Heide, Naturschutzgebiet

## **Zusammenfassung**

Das Gelände der Holmer Teiche umfasst eine Fläche von 70 Hektar innerhalb des niedersächsischen Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. Es ist geprägt von strukturreichen Ufer- und Verlandungszonen, einer nur noch selten anzutreffenden Teichbodenflora und totholzreichen Gehölzen. Im Rahmen von Untersuchungen der Käferfauna ab dem Jahr 1986, verstärkt durch intensive Aufnahmen mit einem breiten Methodenspektrum in den Jahren 2018 bis 2022, traten 668 verschiedene Käferarten auf. Auffallend war, dass neben der dominanten Zahl von Bewohnern verschiedenster Feuchtbiotope und Wasserkäfern ebenfalls zahlreiche Vertreter holznutzender Arten vorkamen. Eine unerwartet hohe Anzahl von 231 Arten ist in Nordniedersachsen als selten bis extrem selten eingestuft. Den überwiegenden Teil dieser Gruppe stellen die hygrophilen Käfer. Wasser- und die Holzkäfer steuern allerdings ebenfalls sehr seltene Arten bei. Sowohl die Gesamtzahl aller Käfer als auch die Zahl seltener Arten verdeutlicht die enorme Bedeutung der gebotenen Habitate für den Erhalt bedrohter Insekten. 126 der nachgewiesenen Käferarten befinden sich auf Roten Listen in Deutschland oder Niedersachsen gefährdeter Tiere, davon gelten 28 als besonders stark gefährdet.

## **Keywords:**

Beetles, biodiversity, Coleoptera, insects, Lüneburg Heath, nature reserve

## **Abstract**

The area of the Holmer Teiche covers an area of 70 hectares within the Lüneburg Heath nature reserve in Lower Saxony. It is characterized by structurally rich bank

and silting zones, a pond floor flora that is only rarely encountered and woody plants rich in dead wood. In the course of investigations of the beetle fauna from 1986, increased by intensive recordings using a wide range of methods in the years 2018 to 2022, 668 different beetle species were found. It was striking that, in addition to the dominant number of inhabitants of various wet biotopes and water beetles, there were also numerous representatives of wood-using species. An unexpectedly high number of 231 species is classified as rare to extremely rare in northern Lower Saxony. The hygrophilous beetles make up the majority of this group. However, water beetles and wood beetles also contribute very rare species. Both the total number of all beetles and the number of rare species illustrate the enormous importance of the habitats provided for the conservation of endangered insects. 126 of the proven beetle species are on the red lists of endangered animals in Germany or Lower Saxony, 28 of which are considered to be particularly endangered.

### **Einleitung**

Die im Naturschutzgebiet (NSG) Lüneburger Heide gelegenen Holmer Teiche mit einer Gesamtfläche von rund 70 Hektar zeichnen sich durch eine beeindruckende Vielfalt an Lebensräumen aus. Neben den bis heute bewirtschafteten Sommer- und Winterteichen (Abb. 1) bleiben einzelne Teiche dauerhaft bespannt. Einige aus der Nutzung gefallene Teiche befinden sich mit unterschiedlichsten Wasserständen seit vielen Jahren in fortgeschrittener natürlicher Sukzession. An Fließgewässern wird das Gebiet vom Weseler Bach durchströmt; den Nordrand des Gebietes bildet die Seeve, in die der Weseler Bach einmündet. Bedingt durch die Parzellierung in einzelne Zuchtteiche bestehen umfangreiche Uferstrukturen, teils mit Erlen- und Weidengebüsch bestockt, in weiten

Bereichen mit Röhrichten und artenreichem Uferbewuchs. Die im Sommer abgelassenen Winterteiche zeichnen sich durch eine reiche Teichbodenflora aus mit teils landes- und sogar bundesweiter Bedeutung (MÜLLER 1997). Neben großflächigen Beständen des Mittleren Sonnentaus (*Drosera intermedia*) sind hier unter anderen der Fadenezian (*Cicendia filiformis*) oder der Zwerglein (*Radiola linoides*) von Bedeutung. Die großenteils frei besonnten, aufgeschütteten sandigen Dämme zwischen den Teichen bilden kleinere Trockenrasenstrukturen aus. Einzelne oder in Gruppen stehende Alteichen und Birken mit Totholzanteilen ergänzen das Bild. Aufgrund dieser ungewöhnlichen Habitatvielfalt, insbesondere aber auch der langen Habitatkontinuität von mehr als 100 Jahren (MÜLLER 1997) sowie der



*Abb. 1: Im Sommer weitgehend trockengefallener Winterteich mit umfangreichen Uferstrukturen und Teichbodengesellschaft (Foto: W. Schacht)*

Lage in einem Naturschutzgebiet, bietet das Areal der Holmer Teiche einer großen Zahl an selten gewordenen und in ihrer Existenz bedrohten Käferarten ein Refugium. Hervorzuheben ist hier die Bedeutung andernorts selten gewordener Pflanzen, die den an sie gebundenen Insekten das notwendige Substrat bieten. Verschwinden die Wirtspflanzen derartiger Spezialisten müssen sie ebenfalls lokal, regional oder vollständig aussterben.

Vereinzelte erste koleopterologische Exkursionen in das gesperrte, nur mit begründeten Ausnahmegenehmigungen

zugängliche Gebiet erfolgten ab dem Jahr 1986 durch den Verein für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V. Bis 2017 lagen Nachweise von 273 Käferarten vor. Intensivere Untersuchungen folgten durch den Autor in den Jahren 2018 und 2019. Der erfasste Bestand erhöhte sich deutlich auf 514 Arten (SCHACHT 2020). Dabei zeigte sich, dass die Holmer Teiche eines der artenreichsten Teilareale des gesamten NSG Lüneburger Heide bilden. Aufgrund der in den bis 2019 durchgeführten Untersuchungen gefundenen zusätzlichen zahlreichen seltenen und

bedrohten Käferarten erfolgten in den Jahren 2020 bis 2022 weitere Aufnahmen, insbesondere durch Absuchen der Vegetation und durch Lichtfänge. Die Zahl der insgesamt bekannten Arten erhöhte sich nochmals um 154 auf den aktuellen Stand von 668. Die erhobenen Daten sind in online zugänglichen Datenbanken dokumentiert (GÜRLICH & TOLASCH 2022, BLEICH et al. 2022). Die zur genauen Determination und für spätere Überprüfungen präparierten Belegexemplare sind bereits in das Eigentum des Centrums für Naturkunde (CeNak) Hamburg übergegangen und stehen somit dauerhaft zur Verfügung.

## **2 Gesamtartenzahl**

Für die Bewertung der großen Zahl von Käferarten sind Kategorisierungen unerlässlich. Zum einen ist eine Analyse hinsichtlich der übergeordneten Häufigkeiten sinnvoll, die eine Konzentration auf aussagekräftige seltene Arten erlaubt. Zum anderen gestattet die Bildung von Gruppen nach bevorzugten Biotopen die Möglichkeit, Einblicke in deren Ausprägung und Wertigkeit zu erlangen. Eine Kombination beider Selektionsmöglichkeiten gestattet besonders belastbare Aussagen.

### **2.1 Seltene Arten**

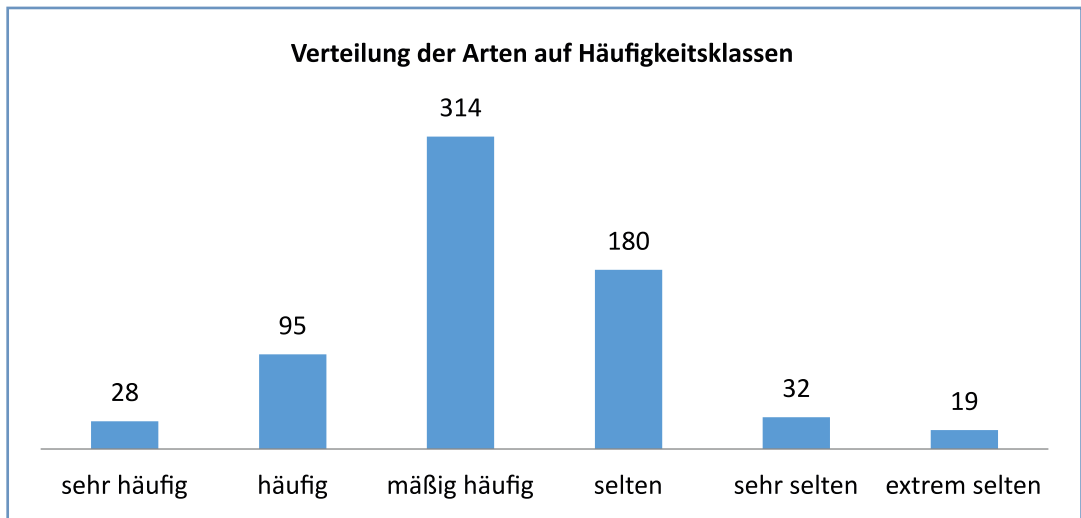
Aufgrund der langjährigen koleopterologischen Untersuchung Nordniedersachsens liegen für alle vorkommenden

Käferarten umfassende Erkenntnisse zur Verbreitung und Häufigkeit vor. Für jede Art besteht aufgrund mit Nachweisen belegter Rasterfelder die Zuordnung zu einer Häufigkeitsklasse, von „extrem selten“ bis „sehr häufig“ (GÜRLICH et al. 2017, SCHACHT 2020). Diese Daten erlauben eine erste summarische Bewertung der zahlreichen gefundenen Arten. Abb. 2 zeigt dazu die resultierende Verteilung auf die Häufigkeitsklassen.

Die Zahl von zusammen 231 als „selten“ bis „extrem selten“ eingestuften Arten lässt bereits auf dieser Ebene die hohe Qualität der gebotenen Lebensräume erkennen. Die 123 „häufigen“ und „sehr häufigen“ Arten gehören zu den weit verbreiteten, überwiegend in verschiedensten Biotopen anzutreffenden und besitzen höchstens summarische Bedeutung. Sie bleiben bei den folgenden Betrachtungen unberücksichtigt. Im Anhang sind mit weiteren Attributen lediglich die verbleibenden 545 selteneren Arten aufgeführt; im besonderen Focus stehen die „sehr seltenen“ und „extrem seltenen“ Arten.

### **2.2 Verteilung der Arten auf Lebensräume**

Die überwiegende Zahl der Käfer stellt besondere Anforderungen an ihren Entwicklungs- und Lebensraum. Nur bei Vorhandensein geeigneter Strukturen und Rahmenbedingungen wie hoher Wasserqualität, Anwesenheit spezieller



*Abb. 2: Zuordnung der auf dem Gebiet der Holmer Teiche gefundenen Käferarten zu den Häufigkeitseinstufungen im Niederelbegebiet (GÜRLICH et al. 2017)*

Pflanzen und bestimmter Feuchtigkeits- oder Besonnungsgrade der Entwicklungssubstrate kann ein Überleben erfolgen. Daher lassen sich die meisten Arten bestimmten Lebensräumen zuordnen. Analog wie für alle Arten im NSG Lüneburger Heide (SCHACHT 2020) erfolgte daher die Einordnung jeder Art in ein grobes Biotopcluster:

- Hygrophile Arten verschiedenster Uferstrukturen, sowohl feucht-sandiger oder schlammiger Flächen als auch Bewohner vertikaler Strukturen wie von Hochstaudenrieden und Röhrichten.
- Aquatische, verschiedenste Gewässer bewohnende Arten. Bei nicht vordergründig zuzuordnenden Käfern, die zum Beispiel im Sand des Uferbereichs leben, folgt die Zuordnung der Roten Liste Deutschlands (BfN 2016).
- Xylobionte Käfer, die zumindest für ein Entwicklungsstadium direkt oder indirekt an verholzte Strukturen oder deren Zerfallsstadien gebunden sind. Für diese Gruppe liegt eine konkrete Definition vor (KÖHLER 2000, 2010).
- Silvicole, oft epigäische Arten ohne xylobionte Eigenschaft, die von Wäldern gebotene Lebensräume besiedeln.
- Arten trockensandiger und voll besonnener trockenwarmer Standorte, also Arten die als psammo-, xero-, thermo- oder xerothermophil gelten. Diese werden im Folgenden als pxt-Arten zusammengefasst.

- Euryöke Arten, die sich aufgrund breiter ökologischer Potenz keiner der genannten Cluster zuordnen lassen; oftmals, beispielsweise durch Bindung an einzelne Pflanzengattungen, dennoch nicht häufig anzutreffen sind.
- Synanthrope Arten, die in der Regel in oder in der Nähe von anthropogenen Einrichtungen – oft weltweit, beispielsweise in Vorräten – auftreten, gelegentlich aber auch im Freiland. Sie werden oftmals bei Lichtfängen nachgewiesen und bleiben im Folgenden unberücksichtigt.

Im Anhang sind die den aufgeführten Arten zugehörigen Lebensräume aufgeführt. Abb. 3 gibt eine Übersicht über die Verteilung der 545 selteneren.

Die zahlenmäßige Dominanz der hygrophilen Käferarten spiegelt die vielfälti-

gen Uferstrukturen. Eine ungewöhnlich große Zahl von Spezialisten findet hier geeigneten Lebensraum. Unerwartet für eine Teichanlage folgen nach den euryöken Arten als nächstgroße Gruppe die xylobionten Käfer. Auch diese Gilde bestätigt damit den Wert der eingangs erwähnten zugehörigen Habitats. Die relativ geringe Zahl an trockenwarme Bedingungen gebundener Käfer (pxt) überrascht dagegen nicht, da die entsprechenden Flächen nur kleinräumig vorliegen. Das Gleiche gilt für die Waldarten. Auf den ersten Blick unerwartet ist dagegen die geringe Zahl aquatischer Käfer in einer so umfangreichen Teichanlage. Die Ursache liegt hier in einem gegenüber den anderen Gruppen grundsätzlich geringeren bestehenden Artenpool in Niedersachsen.

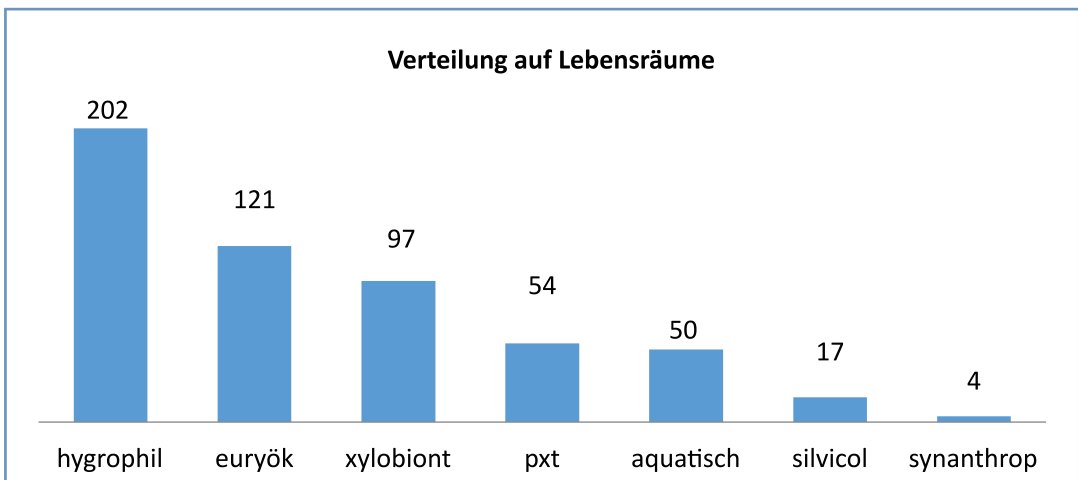


Abb. 3: Zuordnung der auf dem Gebiet der Holmer Teiche gefundenen selteneren Käferarten zu Biotopclustern (nach SCHACHT 2020)

### 3 Diskussion besonders bemerkenswerter Arten

Im Folgenden wird auf die einzelnen ökologischen Gruppen separat eingegangen. Dabei entfallen die Gruppen der xerothermophilen (pxt) und der silvicolen Arten, da sich trotz der 54 beziehungsweise 17 gefundenen Tiere darunter keine innerhalb des NSG besonders hervorzuhebende befinden.

Für die verbleibenden Gruppen erfolgt zunächst jeweils eine tabellarische Übersicht über die im Niederelbegebiet als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestufteten Vertreter mit vollständigem wissenschaftlichem Namen (bei weiteren Erwähnungen einzelner Arten im Text wird auf die Angabe des Autors verzichtet). Zusätzlich gekennzeichnet sind diejenigen Arten, die bereits in der Übersicht über alle Käfer des NSG vorgestellt wurden (SCHACHT 2020). Diese Arten werden hier nicht oder nur in gekürztem Umfang beschrieben.

Jede einzelne der auf dem Gebiet der Holmer Teiche vorkommenden „sehr seltenen“ oder „extrem seltenen“ Käferarten bezeugt die hohe Qualität der gebotenen Habitate. Die Gesamtzahl von 51 derartigen Arten auf einer Fläche von lediglich rund 70 Hektar ist ungewöhnlich und beeindruckend. Aufgrund der auch bei Konzentration auf diese Teilmenge verbleibende Zahl werden individuell jeweils nur einige wichtige Indikatorarten mit überregionaler oder

deutschlandweiter Bedeutung mit ihren speziellen Ansprüchen vorgestellt. Insbesondere soll anhand in ihrer Existenz bedrohter Arten beispielhaft die Wertigkeit der gebotenen Habitate herausgearbeitet werden.

#### 3.1 Hygrophile Käfer

Von den in Abb. 2 gezeigten 51 „sehr seltenen“ und „extrem seltenen“ Käfern der Holmer Teiche entfällt mit 28 (55 %) der überwiegende Teil auf die hygrophilen. Diese Gruppe dominiert damit nicht nur bei der Gesamtartenzahl (Abb. 3), sondern ebenfalls bei den besonders seltenen Arten. Tab. 1 zeigt die Übersicht.

Der Laufkäfer *Chlaenius tristis* (Abb. 4) galt im gesamten Niederelbegebiet als verschollen, da letzte Funde aus dem Jahr 1972 resultierten. Erst 2018 gelang der erneute Nachweis eines Einzeltieres im Wendland (SCHACHT 2019a). 2021 konnte der Käfer, der verlandende Schilfzonen besiedelt (TRAUTNER 2017), in Anzahl in den Holmer Teichen nachgewiesen werden. Es handelt sich derzeit damit um das einzige bekannte Vorkommen im Niederelbegebiet, für das der Nachweis einer Population vorliegt. Auch aus dem übrigen Niederachsen sind nur wenige weitere Funde bekannt (BLEICH et al. 2022).

Von dem deutschlandweit sehr seltenen zu den Kurzflüglern gehörenden Palpenkäfer *Pselaphaulax dresdensis* (Abb. 5, links) liegen aus Niedersachsen nur wenige Funde

Tab. 1: Als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestufte hygrophile Käfer der Holmer Teiche (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

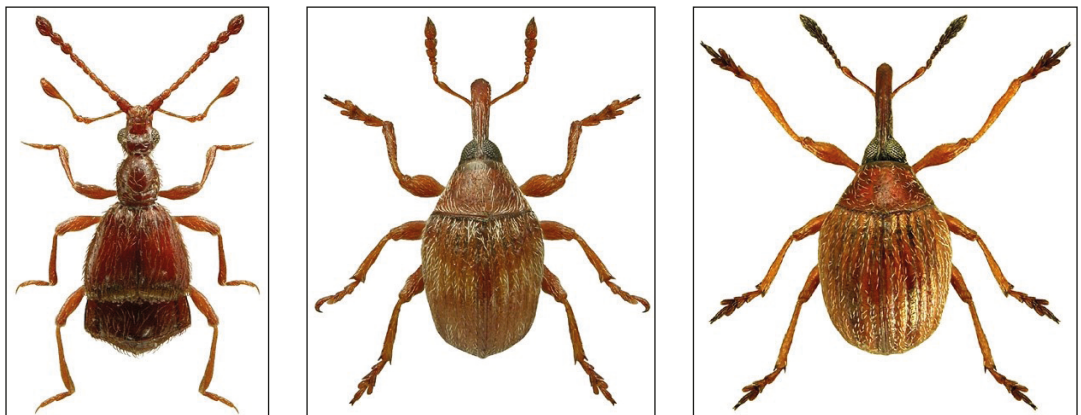
Familie	Art
Laufkäfer (Carabidae)	<i>Bembidion ruficolle</i> (PANZER, 1796)*
Laufkäfer (Carabidae)	<i>Bembidion tenellum</i> ER., 1837
Laufkäfer (Carabidae)	<i>Agonum lugens</i> (DUFT., 1812)*
Laufkäfer (Carabidae)	<b><i>Chlaenius tristis</i> (SCHALLER, 1783)</b>
Laufkäfer (Carabidae)	<i>Badister peltatus</i> (PANZER, 1796)*
Stutzkäfer (Histeridae)	<i>Hister helluo</i> TRUQUI, 1852*
Kurzflügelkäfer (Staphylinidae)	<i>Euconnus rutilipennis</i> (MÜLL.KUNZ, 1822)*
Kurzflügelkäfer (Staphylinidae)	<i>Stenus palposus</i> ZETT., 1838*
Kurzflügelkäfer (Staphylinidae)	<b><i>Pselaphaulax dresdensis</i> (HERBST, 1791)*</b>
Jochkäfer (Scirtidae)	<i>Elodes tricuspis</i> NYHOLM, 1985*
Sägekäfer (Heteroceridae)	<i>Heterocerus obsoletus</i> CURTIS, 1828*
Glanzkäfer (Nitidulidae)	<i>Thymogethes gagathinus</i> ER., 1845*
Schimmelkäfer (Cryptophagidae)	<i>Telmatophilus schonherrii</i> (GYLL., 1808)*
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<i>Donacia simplex</i> F., 1775
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<i>Oulema septentrionis</i> WEISE, 1880*
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<i>Aphthona lutescens</i> (GYLL., 1808)*
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<i>Longitarsus holsaticus</i> (L., 1758)*
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<i>Chaetocnema aerosa</i> (LETZ., 1847)*
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<i>Dibolia occultans</i> (KOCH, 1803)*
Zwerggrüssler (Nanophyidae)	<b><i>Nanophyes brevis</i> BOH., 1845*</b>
Zwerggrüssler (Nanophyidae)	<i>Nanomimus circumscriptus</i> (AUBÉ, 1864)*
Zwerggrüssler (Nanophyidae)	<b><i>Microon sahlbergi</i> (C. SAHLB., 1835)*</b>
Rüsselkäfer (Curculionidae)	<b><i>Bagous puncticollis</i> BOH., 1845*</b>
Rüsselkäfer (Curculionidae)	<b><i>Bagous glabrirostris</i> (HERBST, 1795)*</b>
Rüsselkäfer (Curculionidae)	<i>Dorytomus majalis</i> (PAYK., 1792)*
Rüsselkäfer (Curculionidae)	<b><i>Acalyptus sericeus</i> GYLL., 1835</b>
Rüsselkäfer (Curculionidae)	<i>Tachyerges pseudostigma</i> (TEMP., 1982)*
Rüsselkäfer (Curculionidae)	<i>Stenopelmus rufinasus</i> GYLL., 1835*

vor. Aus dem Niederelbegebiet war er bis zum Nachweis dreier Tiere im Jahr 2019 an den Holmer Teichen unbekannt. 2021 traten weitere zwei Exemplare auf, sodass

hier von einer stabilen Population ausgegangen werden kann, der aufgrund der deutschlandweiten Seltenheit des Käfers überregionale Bedeutung zukommt.



*Abb. 4: links: einer der Fundorte des Laufkäfers Chlaenius tristis (Foto: W. Schacht), rechts: Habitus (Foto: O. Bleich).*



*Abb. 5: Habitus (von links nach rechts) des Palpenkäfers Pselaphaulax dresdensis und der Zwergrüssler Nanophyes brevis und Microon sahlbergi (Fotos: L. Borowiec)*

Die Zwerggrüssler (Nanophyidae) leben überwiegend an Weiderichgewächsen (Lythraceae; RHEINHEIMER & HASSLER 2010). Überraschend konnte 2019 neben den Schwesterarten *Nanophyes marmoratus* (GOEZE, 1777) und *N. circumscriptus* (AUBÉ, 1864) mit *N. brevis* eine weitere, bislang aus dem Niederelbegebiet unbekannt Art gefunden werden (Abb. 5, Mitte). Mittlerweile liegen ebenfalls Meldungen aus dem Wendland vor (GÜRLICH & TOLASCH 2022). An dem Fundort Holmer Teiche war auffällig, dass es sich bei den besiedelten *Lythrum*-Pflanzen auf den Teichböden durchweg um kümmerformen handelte (Abb. 6).

Beim ebenfalls zu den Zwerggrüsslern gehörenden *Microon sahlbergi* (Abb. 5, rechts) handelt es sich trotz seiner geringen Größe von nur circa 1,4 mm um eine wichtige Indikatorart: Der Käfer entwickelt sich an selten gewordenen Pflanzen auf wechsellässigen naturnahen Flächen. Während FREUDE et al. (1983) den Sumpfschmalblättrigen (Peplis portula) als Entwicklungspflanze angeben, meldet DAUPHIN (1992) die Art vom Sechsmännigen Tümpel (*Elatine hexandra*). Sowohl *Peplis* als auch *Elatine* (*E. triandra* und *E. hydropiper*, beide Rote Liste Niedersachsen 2 (GARVE 2004)) sind von den Holmer Teichen bekannt (MÜLLER 1997, KAISER et al. 2010). Der Käfer trat von 2019 bis 2021 durchgehend in Anzahl in Lichtfallen auf. Es handelt sich offenbar um



Abb. 6: Kümmerform des Blutweiderichs (*Lythrum salicaria*) auf dem Boden eines Winterteiches, auf denen der Zwerggrüssler *Nanophyes brevis* erstmals für das Niederelbegebiet auftrat (Foto: W. Schacht)

eine stabile, individuenreiche Population. Aufgrund der großen Seltenheit der Art kommt dem Vorkommen landes- und bundesweite Bedeutung zu.

Die Ufergrüssler der Gattung *Bagous* leben zumeist mono- oder oligophag an Wasser- oder Uferpflanzen (RHEINHEIMER & HASSLER 2010). Die 14 aus dem Niederelbegebiet gemeldeten Arten wer-

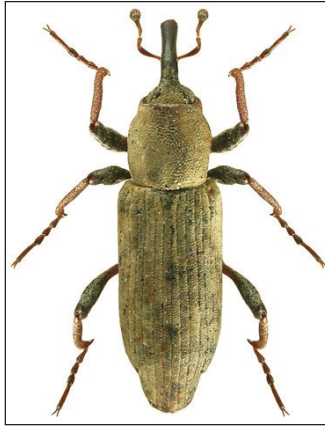


Abb. 7: Habitus der Rüsselkäfer *Bagous glabrirostris* (links) und *Bagous tubulus* (Fotos: L. Borowiec)

den durchweg „selten“, meist „sehr selten“ gefunden. Überwiegend handelt es sich um in ihrer Existenz bedrohte Käfer, da durch Störung von Uferzonen oder Eutrophierung die natürliche Vegetation verdrängt und damit den daran gebundenen Käfern die Lebensgrundlage entzogen wird. Vorkommen der Käfer eignen sich daher besonders zur Qualitätsbeurteilung aquatischer Lebensräume (SPRICK 2001).

Bis zum Jahr 2018 war von den Holmer Teichen lediglich ein Fund von *Bagous alsimatis* (MARSHAM, 1802) aus dem Jahr 1987 bekannt. Im Rahmen der Untersuchungen in den Jahren 2018 bis 2021 kamen *B. glabrirostris* (Abb. 7, links) und *B. subcarinatus* (beide an Hornblatt (*Ceratophyllaceae*) lebend) und *B. puncti-collis* von Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) hinzu. Der Nachweis einer weiteren Art gelang 2021 mit *B. tubulus* (Abb. 7, rechts). Die aktuellen, individu-

enreichen Vorkommen von bislang vier *Bagous*-Arten auf dem Gebiet der Holmer Teiche unterstreicht die sehr hohe Bedeutung des Areals für die Fortexistenz anspruchsvoller gefährdeter Arten. Die Rüsselkäfer *Acalyptus carpini* (FABRICIUS, 1792) und *A. sericeus* (Abb. 8) entwickeln sich in Weidenkätzchen. Während *A. carpini* weit verbreitet und auch im NSG in geeigneten Habitaten nicht selten ist, handelt es sich bei *A. sericeus*, der sich insbesondere durch dichtere Behaarung auszeichnet, um eine ausgesprochen selten gefundene Art. Aus Schleswig-Holstein ist sie unbekannt, aus Niedersachsen liegen nur wenige Funde vor. Im Frühjahr 2021 trat der Käfer auf dem gesamten Gelände der Holmer Teiche in größerer Anzahl auf. Es handelt sich damit um ein besonders wichtiges Vorkommen von überregionaler Bedeutung.

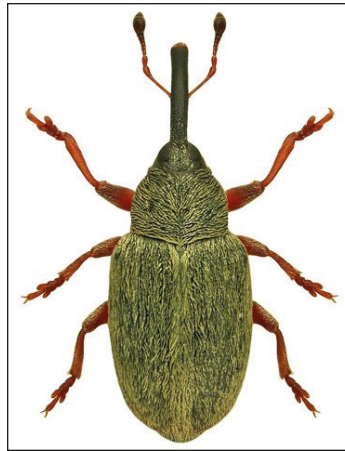


Abb. 8: Habitus der Rüsselkäfer *Acalyptus carpini* (links) und *A. sericeus* (Fotos: L. Borowiec)

### 3.2 Euryöke Käfer

Tab. 2 zeigt eine Übersicht über alle als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestuft euryöken Käfer der Holmer Teiche. Bedingt durch die nicht ausgeprägte Bindung an bestimmte Lebensräume erfüllen nur wenige Vertreter dieser Kategorie das Seltenheitskriterium (4 von insgesamt 121, s. Abb. 3). Die Ursachen für die Seltenheit von Arten, die vordergründig keine hohen Anforderungen an den Lebensraum stellen, können vielfäl-

tig sein: Es kann sich beispielsweise um hohen Druck durch Prädatoren auf Präimaginalstadien oder Imagines handeln, um Reduktion durch Endo- oder Ektoparasitoide oder bislang nicht erkannte spezifische Anforderungen. Im Folgenden werden besonders bemerkenswerte Arten vorgestellt, die im gesamten Niederelbegebiet nur wenige weitere bekannte Vorkommen besitzen oder hier ausschließlich von den Holmer Teichen bekannt sind.

Tab. 2: Als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestufte euryöke Käfer der Holmer Teiche (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

Familie	Art
Laufkäfer (Carabidae)	<b><i>Polistichus connexus</i> (GEOFFR., 1785)*</b>
Halmplattkäfer (Silvanidae)	<i>Silvanus recticollis</i> RTT., 1876
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<b><i>Lema cyanella</i> (L., 1758)*</b>
Blattkäfer (Chrysomelidae)	<b><i>Cryptocephalus coryli</i> (L., 1758)</b>

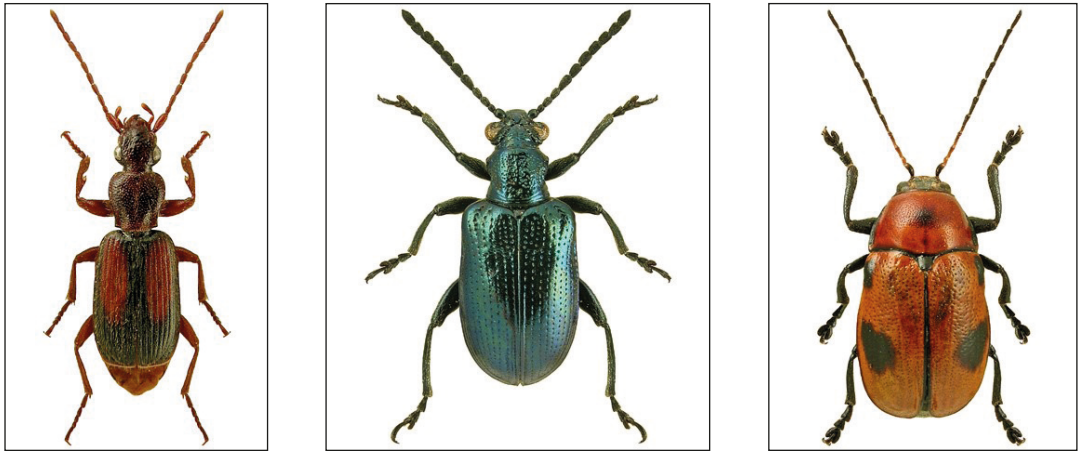


Abb. 9: Habitus (von links nach rechts) des Laufkäfers *Polistichus connexus* und der Blattkäfer *Lema cyanella* und *Cryptocephalus coryli* (Fotos: L. Borowiec)

Von dem in ganz Deutschland sehr seltenen Laufkäfer *Polistichus connexus* (Abb. 9, links) sind bislang aus Niedersachsen lediglich zwei Tiere bekannt (SCHACHT 2019b, THEUNERT 2020), eines davon von den Holmer Teichen. Nach dem Fund im Jahr 2019 gelang bis zum Frühjahr 2022 kein weiterer Nachweis. Ob eine Population der Art auf dem Gebiet der Holmer Teiche besteht, kann somit noch nicht sicher entschieden werden. Grundsätzlich erscheint das Areal für die offenbar in Ausbreitung befindliche Art geeignet zu sein.

Für das „Distel-Hähnchen“ *Lema cyanella* (Abb. 9, Mitte) finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben zum Habitat. Während KOCH (1992) die Art als hygrophil führt, gibt es bei RHEIN-

HEIMER & HASSLER (2018) keine derartigen Hinweise. Der Käfer lebt nahezu monophag an der vielfach bekämpften Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*). Trotz der Häufigkeit der Pflanze in unterschiedlichen Biotopen ist der Käfer auch bei gezielter Suche in Niedersachsen nur sehr selten zu finden. Zahlreiche Funde in Schleswig-Holstein liegen schon über 30 Jahre zurück. Das nach eigenen Untersuchungen stabile Vorkommen bei den Holmer Teichen ist derzeit das einzige bekannte im gesamten Niederelbegebiet. Lediglich aus dem Wendland liegen zwei Einzelfunde vor.

Der Blattkäfer *Cryptocephalus coryli* (Abb. 9, rechts) zählt zu der artenreichen Gattung der „Fallkäfer“. Der Name resultiert aus der bei diesen Käfern ausge-

prägten Neigung, sich schon bei geringer Störung fallenzulassen. Aus dem NSG sind 15 Vertreter bekannt, von den Holmer Teichen bislang sieben. Der für die Gattung mit 6 mm auffallend große *C. coryli* lebt bevorzugt an Birke (*Betula*) und Hasel (*Corylus*). So gelang auch der Fund bei den Holmer Teichen an Birke. Der Käfer ist in ganz Deutschland selten, in einigen Regionen ist er bereits verschollen. Obwohl auch Nachweise einzelner Tiere innerhalb des NSG bei Schneverdingen und Handeloh gelangen, muss das Vorkommen bei den Holmer Teichen als besonders wichtig angesehen werden, da aus Niedersachsen außerhalb des NSG kaum aktuelle Funde vorliegen.

### 3.3 Xylobionte Käfer

Wie eingangs ausgeführt umfasst das Gelände der Holmer Teiche unterschiedlichste, für holzbewohnende Kä-

ferarten geeignete Strukturen. Besonders hervorzuheben sind die einzeln oder in Gruppen stehenden Alteichen mit Totholz im Kronenbereich und am Boden liegend sowie die umfangreichen Weidengebüsche, ebenfalls mit reichlichem Anteil abgestorbener Äste. Für eine Teichanlage ist damit ein ungewöhnlich umfassendes Angebot für xylobionte Käfer gegeben. Dies spiegelt sich entsprechend in der unerwartet reichhaltigen Käferfauna. Tab. 3 zeigt eine Übersicht über alle „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestuften xylobionten Käfer der Holmer Teiche.

Beim Baumschwammkäfer *Mycetophagus decempunctatus* (Abb. 10, links) handelt es sich um eine „Urwald-Reliktart“ (MÜLLER et al. 2005), die nur in historisch alten Wäldern oder Baumbeständen vorkommt. Es ist eine der wenigen zugehörigen Arten, die im NSG an den

Tab. 3: Als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestufte xylobionte Käfer der Holmer Teiche (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

Familie	Art
Baumschwammkäfer (Mycetophagidae)	<b><i>Mycetophagus decempunctatus</i> F., 1801*</b>
Bohrkäfer (Bostrychidae)	<i>Lyctus brunneus</i> (STEPH., 1830)*
Bohrkäfer (Bostrychidae)	<i>Lyctus cavicollis</i> LEC., 1866*
Pochkäfer (Ptinidae, Anobiinae)	<i>Cacotemnus rufipes</i> (F., 1792)*
Bockkäfer (Cerambycidae)	<b><i>Pedostrangalia revestita</i> (L., 1767)</b>
Bockkäfer (Cerambycidae)	<i>Obrium cantharinum</i> (L., 1767)*
Bockkäfer (Cerambycidae)	<b><i>Plagionotus detritus</i> (L., 1758)*</b>

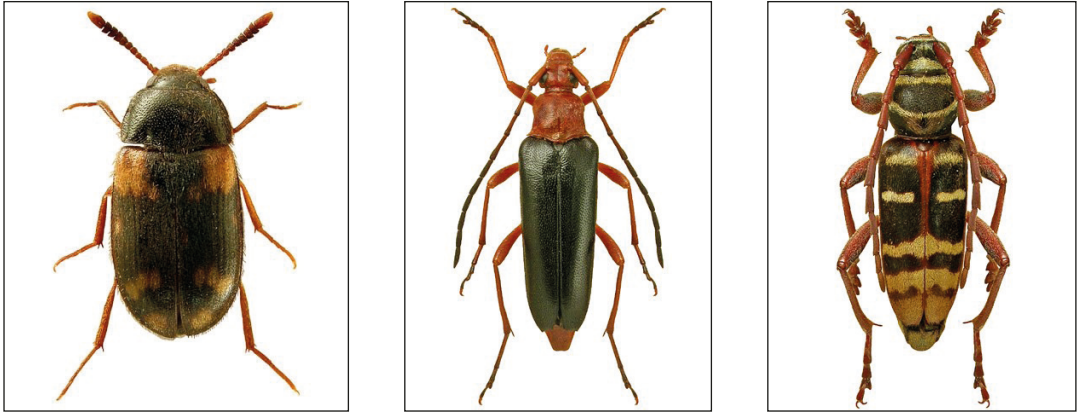


Abb. 10: Habitus (von links nach rechts) des Baumschwammkäfers *Mycetophagus decempunctatus* und der Bockkäfer *Pedostrangalia revestita* und *Plagionotus detritus* (Fotos: L. Borowiec)

durchgehend vorhandenen Hofeichen, in Hutewäldern oder „königlichen Holzungen“ überdauern konnten. Der Käfer hat sich mittlerweile allerdings als im NSG weit verbreitet erwiesen. Dennoch zeigt der Fund an den Holmer Teichen, dass die hier gebotenen Habitate auch derartig anspruchsvollen xylobionten Käfern geeignete Überlebensräume bieten.

Der Bockkäfer *Pedostrangalia revestita* (Abb. 10, Mitte) ist in Deutschland zwar weit verbreitet, wird aber nur sehr selten und in einzelnen Tieren gefunden. Der Käfer entwickelt sich in verschiedenen abgestorbenen Laubhölzern wie Pappel (*Populus*), Eiche (*Quercus*) oder Ahorn (*Acer*). Aus dem Niederelbegebiet sind nach dem Jahr 1990 nur wenige Exemplare bekannt. 2021 gelang der Nachweis

von zwei Tieren bei den Holmer Teichen. Besonders hervorzuheben ist, dass dieser Käfer für das gesamte NSG und dessen weiterer Umgebung bislang nur von den Holmer Teichen bekannt ist.

Da der „Hornissenbock“ *Plagionotus detritus* (Abb. 10, rechts) zur Entwicklung insbesondere berindetes stärkeres Eichenholz benötigt, wird der Käfer meist nur in naturnahen oder geschützten Gebieten ohne wirtschaftliche Verwertung von Eichenholz angetroffen, in denen stärkeres Totholz dem ungestörten Zerfall unterliegt. Erfreulicherweise scheint der attraktive Käfer im NSG verbreitet zu sein. Für die Holmer Teiche beweist das Vorkommen die Existenz von für viele Insekten wichtigen hochwertigen Totholzanteilen.

### 3.4 Aquatische Käfer

Neben den hygrophilen kommt naturgemäß den wasserbewohnenden Käfern bei der ökologischen Bewertung der Holmer Teiche besonderes Interesse zu. Tab. 4 gibt die Übersicht über alle als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestuft zugehörigen Arten. Die mit zehn gegenüber den 28 seltenen hygrophilen Arten deutlich geringere Zahl ist in dem generell deutlich kleineren Pool an aquatischen Arten gegenüber den hygrophilen begründet (50 vs. 202 in Abb. 3).

Der „Nördliche Zwerg-Tauchkäfer“ *Hydroglyphus hamulatus* (Abb. 11, links) ist nur aus der Nordhälfte Deutschlands bekannt und auch hier meist sehr selten. Aus Niedersachsen liegen nur vereinzelte Nachweise vor. In den Jahren 2019 bis

2021 trat er regelmäßig in Lichtfallen an den Holmer Teichen auf. Es handelt sich offenbar um eine stabile Population. Das Vorkommen ist damit mindestens von landesweiter Bedeutung.

Der Schwimmkäfer *Hygrotus nigrolineatus* (Abb. 11, Mitte) ist deutschlandweit sehr selten. Aus Niedersachsen liegen nur wenige aktuelle Meldungen vor. 2021 gelang der Nachweis je eines Exemplars bei den Holmer Teichen und beim nahegelegenen Inzmühlen innerhalb des NSG in Lichtfallen. SPITZENBERG (2021) gibt als bevorzugten Lebensraum „sandig bis lehmig-tonige Abtragungsgewässer“ an, was in Übereinstimmung mit den Sandböden der Holmer Teiche steht. Ob es sich um eine etablierte Population handelt, müssen weitere Untersuchungen erweisen.

Tab. 4: Als „sehr selten“ oder „extrem selten“ eingestufte aquatische Käfer der Holmer Teiche (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

Familie	Art
Schwimmkäfer (Dytiscidae)	<b><i>Hydroglyphus hamulatus</i> (GYLL., 1813)*</b>
Schwimmkäfer (Dytiscidae)	<b><i>Hygrotus nigrolineatus</i> (STEVEN, 1808)</b>
Schwimmkäfer (Dytiscidae)	<i>Hydroporus rufifrons</i> (O. MÜLLER, 1776)*
Schwimmkäfer (Dytiscidae)	<b><i>Laccophilus poecilus</i> KLUG, 1834*</b>
Schwimmkäfer (Dytiscidae)	<i>Ilybius montanus</i> (STEPH., 1828)*
Schwimmkäfer (Dytiscidae)	<i>Rhantus bistriatus</i> (BERGSTR., 1777)
Taumelkäfer (Gyrinidae)	<b><i>Gyrinus paykulli</i> G. OCHS, 1927*</b>
Wasserfreunde (Hydrophilidae)	<i>Hydrobius rottenbergii</i> GERH., 1872*
Wasserfreunde (Hydrophilidae)	<b><i>Hydrophilus piceus</i> (L., 1758)*</b>
Wasserfreunde (Hydrophilidae)	<b><i>Berosus frontifoveatus</i> KUWERT, 1888*</b>



Abb. 11: Habitus (von links nach rechts) der Schwimmkäfer *Hydroglyphus hamulatus*, *Hygrotus nigrolineatus* und *Laccophilus poecilus* (Fotos: L. Borowiec)

Der Schwimmkäfer *Laccophilus poecilus* (Abb. 11, rechts) ist in den meisten Bundesländern sehr selten (BLEICH et al. 2022). Aus Niedersachsen liegen nur wenige Funde vor, aus dem Niederelbegebiet war er bis 2019 unbekannt. Der Käfer bevorzugt dystrophe Stillgewässer, ist aber nicht an Moore gebunden. Im Rahmen der Untersuchung der Holmer Teiche trat er 2019 und 2020 mehrfach in Lichtfallen auf. Es ist damit von einer hier vorhandenen, offenbar weiträumig isolierten Population auszugehen.

Der gegenüber seinen Verwandten recht langgestreckte Taumelkäfer *Gyrinus paykulli* (Abb. 12, links) ist in Schleswig-Holstein zwar selten, aber weit verbreitet. Aus Nordniedersachsen dagegen waren nur wenige Tiere aus dem äußersten Osten bekannt. Der Käfer wurde

beim Abfischen eines Teiches im November 2019 entdeckt.

Der Große Kolbenwasserkäfer (*Hydrophilus piceus*) ist mit bis zu 5 cm Körperlänge der größte europäische Wasserkäfer (Abb. 12, Mitte). Im Niederelbegebiet war er nur in wenigen Exemplaren aus dem Wendland bekannt. Das letzte bekannte Exemplar aus der Nordheide datierte aus dem Jahr 1936 von Bötersheim an der Este (MEYBOHM et al. 2011). Im Rahmen der Aufnahme des Käferinventars des NSG traten vereinzelt Tiere in Lichtfallen auf. Lediglich in den Holmer Teichen konnten beim jährlichen Abfischen (Abb. 13) regelmäßig mehrere Exemplare beobachtet werden. Es ist hier von einer individuenreichen und stabilen Population auszugehen, die von weiträumiger Bedeutung ist.



Abb. 12: Habitus (von links nach rechts) des Taumelkäfers *Gyrinus paykulli* und der Wasserfreunde *Hydrophilus piceus* und *Berosus frontifoveatus* (Fotos: L. Borowiec)

Mit dem Fang eines Exemplars des Wasserkäfers *Berosus frontifoveatus* (Abb. 12, rechts) an den Holmer Teichen gelang 2019 der erste Nachweis der deutschlandweit sehr seltenen Art in Niedersachsen (SCHACHT 2022). Dass es sich grundsätzlich nicht um ein verirrttes Einzeltier handelt, zeigte ein weiterer Nachweis 2021 im NSG am Benninghöfener Moor. Inwieweit die Art sich in den Holmer Teichen etabliert hat, müssen weitere Untersuchungen erbringen.

#### 4 Arten der Roten Listen

Von zentraler Bedeutung für die Beurteilung des ökologischen Wertes der Holmer Teiche ist – neben der regionalen, landes- oder bundesweiten Seltenheit – der Anteil an Arten, der auf Roten Listen geführt wird. In die dor-

tigen Einstufungen in Gefährdungsklassen gehen zusätzlich sich abzeichnende Trends (negative oder positive Bestandsentwicklungen) ein sowie Gefährdungen zugehöriger Biotope. Alle im Vorangegangenen individuell vorgestellten Arten (Ausnahme *Nanophyes brevis*) werden in Roten Listen für Deutschland (RLD) oder Niedersachsen (RLN) geführt, ebenso der überwiegende Teil der in den Tabellen 1 bis 4 aufgelisteten Arten. Ausnahmen bestehen bei *Polistichus connexus*, *Hydroglyphus hamulatus* und *Berosus frontifoveatus*, da diese zum Zeitpunkt der Erstellung der RLN aus diesem Bundesland noch nicht bekannt waren. Im Rahmen einer Überarbeitung müssten sie Aufnahme finden. Zusätzlich finden sich zahlreiche weitere Arten in den Roten Listen. Relevant für das



*Abb. 13: Beim Abfischen trockenfallender Teich mit Funden des Großen Kolbenwasserkäfers (Foto W. Schacht)*

vorliegende Untersuchungsgebiet sind folgende Arbeiten:

- Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands (BFN 2016)
- Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands (BFN 2021)
- Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (ASSMANN et al. 2003)
- Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wasserkäfer (HAASE 1996)

Für Niedersachsen liegen demnach lediglich Listen für Lauf- und Wasserkäfer vor. Entsprechend niedrig ist hier die Zahl der insgesamt eingestufteten Arten. Im Anhang sind allen Arten die jeweiligen Gefährdungskategorien zugeordnet. Abb. 14 gibt eine Übersicht über die in Roten Listen geführten Käfer der Holmer Teiche mit aktuellen Nachweisen (ab dem Jahr 2000). Die Bedeutung des Areal für den Erhalt seltener und bedrohter Arten wird hier besonders deutlich: Sechs Arten sind in Niedersachsen

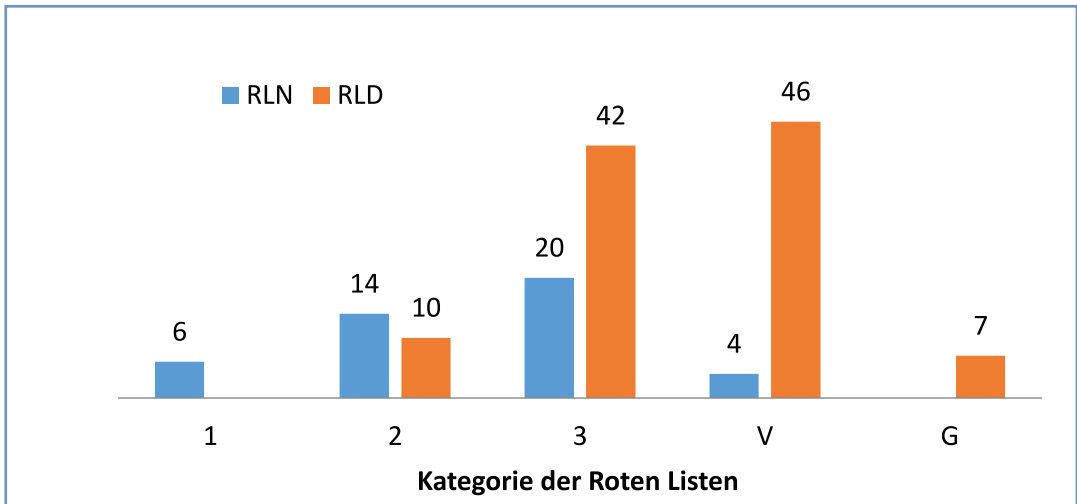


Abb. 14: In Roten Listen geführte Käferarten der Holmer Teiche (RLN = Rote Listen für Niedersachsen, RLD = Rote Listen für Deutschland; 1 „vom Aussterben bedroht“, 2 „stark gefährdet“, 3 „gefährdet“, V „Vorwarnliste“, G „Gefährdung unbekanntes Ausmaßes“)

konkret vom Aussterben bedroht, weitere 14 stark gefährdet. Zehn der an den Holmer Teichen vorkommenden Arten sind sogar bundesweit stark gefährdet. Etliche werden auf beiden Listen geführt; in Summe, einschließlich der Vorwarnliste und Arten mit Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, kommt 126 Arten ein Gefährdungsstatus zu, 19 % aller dort vorkommender Käferarten. 28 Arten werden in zumindest einer Liste in den Kategorien 1 oder 2 geführt. Die Hauptursache für die breite Existenzgefährdung zahlreicher Insektenarten ist die Beeinträchtigung oder Zerstörung der von ihnen benötigten Biotope. Die sehr große Zahl der auf dem Gebiet

der Holmer Teiche vorkommenden gefährdeten Käferarten belegt den enormen Wert der hier noch gebotenen intakten Lebensräume.

#### 4.1 Arten der Roten Listen Niedersachsens

Obwohl, wie oben ausgeführt, für Niedersachsen nur Einstufungen für Lauf- und Wasserkäfer vorliegen, werden 40 Arten in den Kategorien 1 bis 3 geführt. Deren Verteilung auf die ökologischen Gruppen zeigt Abb. 15.

Dabei stellen Laufkäfer lediglich Vertreter feuchter und trockensandiger Biotope. Es dominieren bei den zusammen 25 Laufkäferarten die hygrophilen. 13 kom-

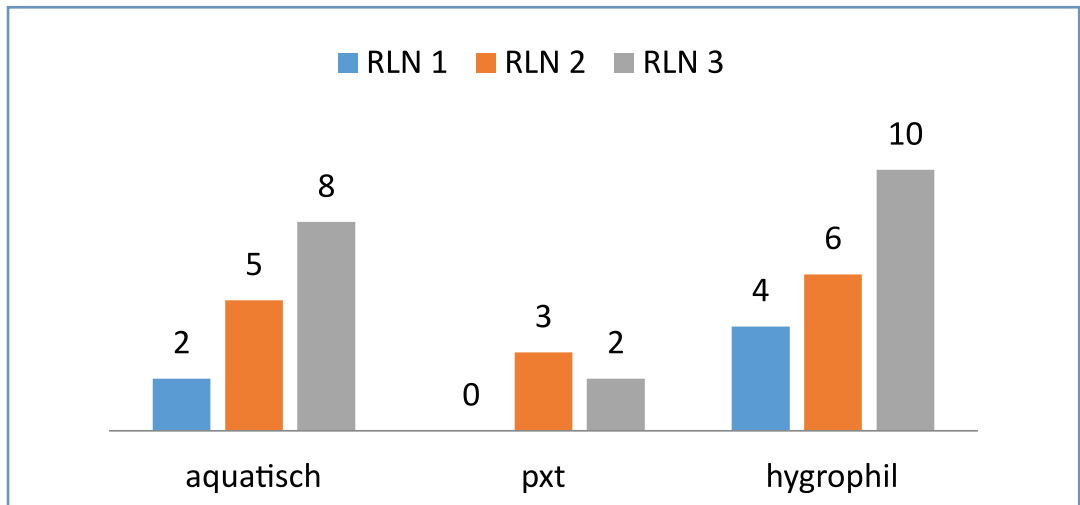


Abb. 15: In den Roten Listen der in Niedersachsen bedrohten Tierarten (ASSMANN et al. 2003, HAASE 1996) geführte Käfer der Holmer Teiche nach Kategorie und Biotopcluster gegliedert

men die höchsten Gefährdungskategorien 1 und 2 zu (Tab. 5). Bei den fünf xerothermophilen Arten in Abb. 15 handelt es sich allerdings um im NSG verbreitet vorkommende.

Von den 15 Wasserkäfern in den Kategorien 1 bis 3 (Abb. 15) kommen sieben den beiden höchsten Gefährdungsstufen zu (Tab. 6).

#### 4.2 Arten der Roten Listen Deutschlands

Die Verteilung der in den Roten Listen für Deutschland in den Kategorien 1 bis 3 geführten Arten auf die zugeordneten Biotopcluster zeigt Abb. 16.

Die Analyse hinsichtlich der Bindung an spezifische Lebensräume zeigt, dass die Gruppe der hygrophilen Käfer, wie schon bei der Gesamtartenzahl, mit 31 RLD-Arten deutlich dominiert. Drei Wasserkäfer werden auf der RLD geführt: *Hydroporus rufifrons* in der Kategorie 2, *Hygrotus nigrolineatus* und *Rhantus bistratus* in der Kategorie 3. Durchaus bemerkenswert sind die 11 xylobionten Arten. Tab. 7 gibt eine Übersicht über alle Arten der Kategorie 2.

Tab. 5: Laufkäfer der Holmer Teiche, die in der Roten Liste für Niedersachsen (ASSMANN et al. 2003) in den Kategorien 1 oder 2 geführt werden (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

Laufkäferart	RLN	Cluster
<i>Bembidion tenellum</i> ER., 1837	1	hygrophil
<i>Agonum lugens</i> (DUFT., 1812)*	1	hygrophil
<i>Limodromus longiventris</i> MANNERH., 1825*	1	hygrophil
<b><i>Cbhaenius tristis</i> (SCHALLER, 1783)</b>	1	hygrophil
<i>Harpalus calceatus</i> (DUFT., 1812)*	2	xerotherm
<i>Harpalus froelichii</i> STURM, 1818*	2	xerotherm
<i>Stenolophus skrimshiranus</i> STEPH., 1828*	2	hygrophil
<i>Acupalpus brunnipes</i> (STURM, 1825)*	2	xerotherm
<i>Pterostichus gracilis gracilis</i> (DEJEAN, 1828)*	2	hygrophil
<i>Agonum versutum</i> STURM, 1824*	2	hygrophil
<i>Platynus livens</i> (GYLL., 1810)*	2	hygrophil
<i>Badister unipustulatus</i> BONELLI, 1813*	2	hygrophil
<i>Paradromius longiceps</i> (DEJEAN, 1826)	2	hygrophil

Tab. 6: Wasserkäfer der Holmer Teiche, die in der Roten Liste für Niedersachsen (HAASE 1996) in den Kategorien 1 oder 2 geführt werden (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

Wasserkäferart	RLN
<b><i>Laccophilus poecilus</i> KLUG, 1834*</b>	1
<i>Cybister lateralimarginalis</i> (DEGEER, 1774)*	1
<i>Hydroporus rufifrons</i> (O. MÜLLER, 1776)*	2
<b><i>Hygrotus nigrolineatus</i> (STEVEN, 1808)</b>	2
<i>Ilybius montanus</i> (STEPH., 1828)*	2
<b><i>Gyrinus paykulli</i> G. OCHS, 1927*</b>	2
<i>Hydrophilus piceus</i> (L., 1758)*	2

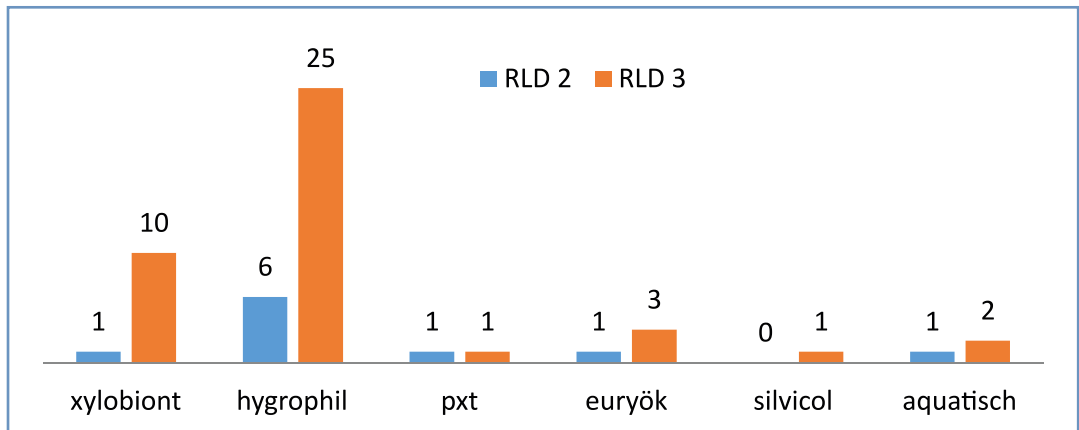


Abb. 16: In den Roten Listen Deutschlands (BFN 2016, 2021) geführte Käfer pro Biotopecluster

Tab. 7: Käfer der Holmer Teiche, die in den Roten Listen für Deutschland (BFN 2016, 2021) in der Kategorie 2 (stark gefährdet) geführt werden (**fett**: im Text individuell vorgestellt; \*: bereits in SCHACHT 2020 aufgeführt)

Art	Cluster
<i>Hydroporus rufifrons</i> (O. MÜLLER, 1776)*	aquatisch
<b><i>Polistichus connexus</i> (GEOFFR., 1785)*</b>	euryök
<i>Limodromus longiventris</i> MANNERH., 1825*	hygrophil
<i>Dibolia occultans</i> (KOCH, 1803)*	hygrophil
<i>Nanomimus circumscriptus</i> (AUBÉ, 1864)*	hygrophil
<b><i>Microon sahlbergi</i> (C. SAHLB., 1835)*</b>	hygrophil
<i>Bagous puncticollis</i> BOH., 1845*	hygrophil
<i>Pelenomus olsoni</i> (ISRAELSON, 1972)*	hygrophil
<i>Acupalpus brunnipes</i> (STURM, 1825)*	xerotherm
<b><i>Mycetophagus decempunctatus</i> F., 1801*</b>	xylobiont

## Danksagungen

Dirk Mertens (VNP) gilt besonderer Dank für die kontinuierliche Unterstützung, Überlassung von Beifängen im Rahmen des Schmetterling-Monitorings und gemeinsame Exkursionen, Steffen Fass für die Unterstützung bei der Arbeit an den Holmer Teichen, insbesondere im Rahmen des jährlichen Abfischens.

## Literatur

- ASSMANN, T., DORMANN, W., FRÄMBS, H., GÜRLICH, S., HANDKE, K., HUK, T., SPRICK, P. & TERLUTTER, H. (2003): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) mit Gesamtartenverzeichnis. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **23**: 70–95.
- BLEICH, O., GÜRLICH, S. & KÖHLER, F. (2022): Verzeichnis und Verbreitungsatlas der Käfer Deutschlands. – World Wide Web electronic publication [www.coleokat.de](http://www.coleokat.de). Abfrage Dezember 2022.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.) (2016): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (4). Bonn – Bad Godesberg, 598 S.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.) (2021): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (5). Bonn – Bad Godesberg, 705 S.
- DAUPHIN, P. (1992): Les elatinacées, plantes-hôtes méconnues pour *Nanophyes sablbergi* (Sahl.) et *Pelenomus olssoni* (Isr.) (Col., Curculionidae). – Bulletin de la Société entomologique de France **97** (1): 65–68.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G.A. (1983): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **11**. Krefeld, 342 S.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie. 76 S.
- GÜRLICH, S., MEYBOHM, H. & ZIEGLER, W. (2017): Katalog der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. – Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V. **44**, 207 S.
- GÜRLICH, S. & TOLASCH, T. (2022): Verbreitungskarten der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. – Homepage des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V. <http://www.entomologie.de/hamburg/karten>. Abfrage Dezember 2022.

- HAASE, P. (1996): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wasserkäfer mit Gesamtartenverzeichnis. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **3**: 82–100.
- KAISER, T., MERTENS, D., SCHACHERER, A. & TÄUBER, T. (2010): Kartiertreffen im Naturschutzgebiet „Lüneburger Heide“ zum Tag der Artenvielfalt. – Floristische Notizen aus der Lüneburger Heide **18**: 2–14.
- KOCH, K. (1992): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie Bd. **3**. Krefeld, 389 S.
- KÖHLER, F. (2000): Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlands. Hrsg.: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW. – LÖBF-Schriftenreihe **18**, 351 S.
- KÖHLER, F. (2010): Die klimabedingte Veränderung der Totholzkäferfauna (Coleoptera) des nördlichen Rheinlandes: Analysen zur Gesamtf fauna und am Beispiel von Wiederholungsuntersuchungen in ausgewählten Naturwaldzellen. – Landesbetrieb Wald und Holz NRW. 198 S.
- MEYBOHM, H., ZIEGLER, W. & GÜRLICH, S. (2011): Nachträge zur Käferfauna von Schleswig-Holstein, Hamburg und Nord-Niedersachsen. Bericht der koleopterologischen Sektion mit zusammenfassendem Jahresrückblick 2010. – Bombus Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland **3**: 369–380.
- MÜLLER, J. (1997): Die Holmer Teiche. In: CORDES, H., KAISER, T., v. D. LANCKEN, H., LÜTKEPOHL, M. & PRÜTER, J. (Hrsg.): Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Geschichte – Ökologie – Naturschutz. – Schriftenreihe des Vereins Naturschutzpark e. V. Hauschild, Bremen, 376 S.
- MÜLLER, J., BUSSLER, H., BENSE, U., BRUSTEL, H., FLECHTNER, G., FOWLES, A., KAHLER, M., MÖLLER, G., MÜHLE, H., SCHMIDL, J. & ZABRANSKY, P. (2005): Urwald relict species. – Waldökologie online **2**: 106–113.
- RHEINHEIMER, J. & HASSLER, M. (2010): Die Rüsselkäfer Baden-Württembergs. Heidelberg, 944 S.
- RHEINHEIMER, J. & HASSLER, M. (2018): Die Blattkäfer Baden-Württembergs. Karlsruhe, 928 S.
- SCHACHT, W. (2019a): Zur Bedeutung von Kiesgruben für den Erhalt der Artenvielfalt Teil 2: Käferzönosen nordniedersächsischer Gruben im Vergleich (Coleoptera). – Entomologische Zeitschrift **129** (2): 89–108.
- SCHACHT, W. (2019b): Erstnachweis von *Polistichus connexus* (GEOFFROY IN FOURCROY, 1785) für Niedersachsen (Coleoptera, Carabidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **63** (1): 233–235.

- SCHACHT, W. (2020): Die Käfer des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. – VNP-Schriften **12**. Niederhaverbeck, 172 S.
- SCHACHT, W. (2022): Erste Nachweise von *Berosus frontifoveatus* KUWERT, 1888 aus Niedersachsen. – Bombus Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland **4** (5): 137–140.
- SPITZENBERG, D. unter Mitarbeit von SCHÖNE, A., KLAUSNITZER, B. & W. MALCHAU (2021): Die wasserbewohnenden Käfer Sachsen-Anhalts. Hrsg.: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. – Natur+Text, Rangsdorf, 772 S.
- SPRICK, P. (2001): Suitability of an Insect group for the Habitats Directive of the EU: The Weevil Subfamily Bagoinae. Contributions to the Ecology of Phytophagous Beetles VII (Col.: Curculionidae: Bagoinae). In: STÜBEN, P. E. (Hrsg.) – Snudebiller **2**: 7–40.
- THEUNERT, R. (2020): *Polistichus connexus* (GEOFFROY IN FOURCROY, 1785) in Niedersachsen (Coleoptera, Carabidae). – Entomologische Nachrichten und Berichte **64**: 69.
- TRAUTNER, J. (Hrsg.) (2017): Die Laufkäfer Baden-Württembergs, Bd. **1–2**. Stuttgart, 848 S.

**Anschrift** des Verfassers:  
Dr. Dr. Wolfgang Schacht  
Kiefernweg 31  
21279 Appel  
dr.wolfgang.schacht@t-online.de

## Anhang

Auf dem Gelände der Holmer Teiche in den Jahren 1987 bis 2022, schwerpunktmäßig 2018 bis 2021, gefundene, als „mäßig häufig“ bis „extrem selten“ (GÜRLICH et al. 2017) eingestufte Käferarten (123 als „häufig“ oder „sehr häufig“ eingestufte Arten sind nicht aufgeführt).

### Legende:

**RLN** = Rote Listen Niedersachsen: Laufkäfer: ASSMANN et al. (2003); Wasserkäfer: HAASE (1996).

**RLD** = Rote Listen Deutschland: BFN (2016, 2021).

1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste; P = potenziell gefährdet; R = sehr seltene Arten (beziehungsweise mit geografischer Restriktion); G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; D = Daten defizitär; / = nicht bewertet; \* = ungefährdet; \*\* ungefährdet, nicht in RL aufgeführt; nb = nicht bewertet; “ = Rote Liste für die Gruppe liegt nicht vor.

**H** = Häufigkeit im Niederelbegebiet (GÜRLICH et al. 2017):

mh = „mäßig häufig“; s = „selten“, ss = „sehr selten“; es = „extrem selten“ („sehr häufige“ und „häufige“ Arten sind nicht enthalten).

**Cluster** = Biotopcluster (SCHACHT 2020):

xyl = xylobiont (KÖHLER 2000); sil = silvicol; hyg = hygrophil; aqu = aquatisch; pxt = psammo-, xero- und/oder thermophil; eur = euryök; syn = synanthrop.

**l. Nw.** = letzter Nachweis auf dem Gebiet der Holmer Teiche.

Art	RLN	RLD	H	Cluster	l. Nw.
<b>Carabidae (Laufkäfer)</b>					
<i>Cicindela hybrida hybrida</i> L., 1758	*	*	mh	pxt	2018
<i>Cicindela campestris campestris</i> L., 1758	*	*	mh	pxt	2018
<i>Carabus auronitens auronitens</i> F., 1792	*	*	mh	sil	2020
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	*	*	mh	sil	2021
<i>Omophron limbatum</i> (F., 1777)	*	V	mh	hyg	2021
<i>Elaphrus cupreus</i> DUFT., 1812	*	*	mh	hyg	2018
<i>Elaphrus riparius</i> (L., 1758)	*	*	mh	hyg	2018
<i>Dyschirius thoracicus</i> (ROSSI, 1790)	*	*	mh	hyg	2014
<i>Dyschirius politus</i> (DEJEAN, 1825)	3	*	mh	pxt	2021
<i>Dyschirius aeneus</i> (DEJEAN, 1825)	*	*	mh	hyg	2018
<i>Dyschirius tristis</i> STEPH., 1827	*	*	mh	hyg	2019
<i>Tachyura diabrachys</i> (KOLEN., 1845)	/	*	s	hyg	2020
<i>Bembidion ruficolle</i> (PANZER, 1796)	R	*	ss	hyg	2021
<i>Bembidion obliquum</i> STURM, 1825	*	*	s	hyg	2019
<i>Bembidion varium</i> (OLIVIER, 1795)	*	*	mh	hyg	2021
<i>Bembidion semipunctatum</i> (DONOVAN, 1806)	V	*	s	hyg	2018
<i>Bembidion bruxellense</i> WESM., 1835	*	*	s	hyg	2021
<i>Bembidion fumigatum</i> (DUFT., 1812)	3	*	s	hyg	2021
<i>Bembidion assimile</i> GYLL., 1810	*	*	mh	hyg	2021
<i>Bembidion tenellum</i> ER., 1837	1	3	es	hyg	2021
<i>Bembidion doris</i> (PANZER, 1796)	V	V	mh	hyg	2021
<i>Bembidion octomaculatum</i> (GOEZE, 1777)	3	3	mh	hyg	2020
<i>Perigona nigriceps</i> (DEJEAN, 1831)	*	*	s	eur	2020
<i>Harpalus griseus</i> (PANZER, 1796)	3	*	s	pxt	2019
<i>Harpalus calceatus</i> (DUFT., 1812)	2	*	s	pxt	2021
<i>Harpalus froelichii</i> STURM, 1818	2	*	s	pxt	2020
<i>Ophonus rufibarbis</i> (F., 1792)	*	*	mh	eur	2019
<i>Ophonus puncticeps</i> STEPH., 1828	*	*	s	pxt	2019
<i>Stenolophus teutonius</i> (SCHRANK, 1781)	*	*	mh	hyg	2014
<i>Stenolophus skrimshiranus</i> STEPH., 1828	2	3	s	hyg	2021
<i>Stenolophus mixtus</i> (HERBST, 1784)	*	*	mh	hyg	2021

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Dicheirotichus placidus</i> (GYLL., 1827)	*	*	mh	hyg	2022
<i>Acupalpus flavicollis</i> (STURM, 1825)	*	*	mh	hyg	2022
<i>Acupalpus brunnipes</i> (STURM, 1825)	2	2	s	pxt	2019
<i>Acupalpus dubius</i> SCHILSKY, 1888	3	V	s	hyg	2019
<i>Acupalpus luteatus</i> (DUFT., 1812)	/	R	s	pxt	2019
<i>Acupalpus exiguus</i> DEJEAN, 1829	V	*	mh	hyg	2020
<i>Anthracus consputus</i> (DUFT., 1812)	3	V	mh	hyg	2021
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER, 1837	*	*	mh	hyg	1987
<i>Pterostichus gracilis gracilis</i> (DEJEAN, 1828)	2	V	s	hyg	2019
<i>Pterostichus minor</i> (GYLL., 1827)	*	*	mh	hyg	2019
<i>Agonum sexpunctatum</i> (L., 1758)	*	*	mh	eur	2018
<i>Agonum marginatum</i> (L., 1758)	*	*	mh	hyg	2019
<i>Agonum versutum</i> STURM, 1824	2	3	s	hyg	2019
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1796)	*	*	mh	hyg	2014
<i>Agonum lugens</i> (DUFT., 1812)	1	3	ss	hyg	2020
<i>Agonum piceum</i> (L., 1758)	3	3	s	hyg	2018
<i>Agonum gracile</i> STURM, 1824	3	V	s	hyg	2018
<i>Agonum thoreyi</i> DEJEAN, 1828	*	*	mh	hyg	2022
<i>Platynus livens</i> (GYLL., 1810)	2	3	s	hyg	2018
<i>Limodromus longiventris</i> MANNERH., 1825	1	2	s	hyg	2018
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HERBST, 1784)	*	*	mh	hyg	2022
<i>Amara bifrons</i> (GYLL., 1810)	*	*	mh	pxt	2019
<i>Amara consularis</i> (DUFT., 1812)	*	*	mh	pxt	2019
<i>Amara apricaria</i> (PAYK., 1790)	*	*	mh	pxt	2019
<i>Amara aulica</i> (PANZER, 1796)	*	*	mh	eur	2021
<i>Chlaenius tristis</i> (SCHALLER, 1783)	1	3	es	hyg	2021
<i>Badister unipustulatus</i> BONELLI, 1813	2	3	s	hyg	2021
<i>Badister bullatus</i> (SCHRANK, 1798)	*	*	mh	eur	2019
<i>Badister lacertosus</i> STURM, 1815	*	*	mh	hyg	2019
<i>Badister dilatatus</i> CHAUD., 1837	V	*	mh	hyg	2021
<i>Badister peltatus</i> (PANZER, 1796)	3	3	ss	hyg	2019
<i>Badister collaris</i> MOTSCH., 1844	3	*	s	hyg	2019

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Demetrius monostigma</i> SAM., 1819	3	*	mh	hyg	2022
<i>Demetrius imperialis</i> (GERMAR, 1823)	"	*	s	hyg	2022
<i>Dromius agilis</i> (F., 1787)	*	*	mh	sil	2018
<i>Dromius angustus</i> BRULLÉ, 1834	*	*	s	sil	2020
<i>Philorhizus sigma</i> (ROSSI, 1790)	*	*	mh	hyg	1987
<i>Philorhizus melanocephalus</i> (DEJEAN, 1825)	*	*	mh	eur	1987
<i>Paradromius longiceps</i> (DEJEAN, 1826)	2	3	s	hyg	2020
<i>Polistichus connexus</i> (GEOFFR., 1785)	/	2	es	eur	2019
<b>Haliplidae (Wassertreter)</b>					
<i>Haliplus lineatocollis</i> (MARSH., 1802)	*	*	mh	aqu	2019
<i>Haliplus immaculatus</i> GERH., 1877	*	*	mh	aqu	2021
<i>Haliplus flavicollis</i> STURM, 1834	*	*	mh	aqu	2014
<i>Haliplus fulvus</i> (F., 1801)	3	V	s	aqu	2021
<b>Dytiscidae (Schwimmkäfer)</b>					
<i>Hyphydrus ovatus</i> (L., 1760)	*	*	mh	aqu	2019
<i>Hydroglyphus geminus</i> (F., 1792)	*	*	mh	aqu	2021
<i>Hydroglyphus hamulatus</i> (GYLL., 1813)	/	*	es	aqu	2021
<i>Hygrotus versicolor</i> (SCHALLER, 1783)	*	*	mh	aqu	2014
<i>Hygrotus decoratus</i> (GYLL., 1810)	*	*	mh	aqu	2021
<i>Hygrotus nigrolineatus</i> (STEVEN, 1808)	2	3	es	aqu	2021
<i>Hydroporus angustatus</i> STURM, 1835	*	*	mh	aqu	2019
<i>Hydroporus rufifrons</i> (O. MÜLLER, 1776)	2	2	ss	aqu	2014
<i>Laccophilus poecilus</i> KLUG, 1834	1	*	es	aqu	2020
<i>Ilybius fenestratus</i> (F., 1781)	*	*	mh	aqu	2020
<i>Ilybius ater</i> (DEGEER, 1774)	*	*	mh	aqu	2020
<i>Ilybius fuliginosus</i> (F., 1792)	*	*	mh	aqu	2018
<i>Ilybius subaeneus</i> ER., 1837	3	*	s	aqu	2020
<i>Ilybius quadriguttatus</i> (LACORD., 1835)	*	*	s	aqu	2021
<i>Ilybius guttiger</i> (GYLL., 1808)	*	V	s	aqu	2019
<i>Ilybius chalconatus</i> (PANZER, 1796)	*	*	mh	aqu	2018
<i>Ilybius montanus</i> (STEPH., 1828)	2	*	es	aqu	2020
<i>Rhantus frontalis</i> (MARSH., 1802)	*	*	mh	aqu	2021

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Rhantus bistratus</i> (BERGSTR., 1777)	3	3	ss	aqu	2021
<i>Rhantus exsoletus</i> (FORSTER, 1771)	*	*	mh	aqu	2021
<i>Hydaticus seminiger</i> (DEGEER, 1774)	*	*	mh	aqu	2013
<i>Acilius sulcatus</i> (L., 1758)	*	*	mh	aqu	2019
<i>Acilius canaliculatus</i> (NICOLAI, 1822)	*	*	mh	aqu	2019
<i>Dytiscus marginalis</i> L., 1758	*	*	mh	aqu	2020
<i>Cybister lateralimarginalis</i> (DEGEER, 1774)	1	*	s	aqu	2020
<b>Gyrinidae (Taumelkäfer)</b>					
<i>Gyrinus marinus</i> GYLL., 1808	*	V	mh	aqu	2020
<i>Gyrinus paykulli</i> G. OCHS, 1927	2	V	es	aqu	2019
<b>Hydrochidae (Rippen-Wasserkäfer)</b>					
<i>Hydrochus crenatus</i> (F., 1792)	*	*	mh	aqu	2021
<b>Georissidae (Uferschlammkäfer)</b>					
<i>Georissus crenulatus</i> (ROSSI, 1794)	3	G	s	hyg	2001
<b>Hydrophilidae (Wasserfreunde)</b>					
<i>Cercyon ustulatus</i> (PREYS., 1790)	*	*	mh	hyg	2022
<i>Cercyon haemorrhoidalis</i> (F., 1775)	*	*	s	eur	2016
<i>Cercyon laminatus</i> SHARP, 1873	*	nb	mh	hyg	2019
<i>Cercyon unipunctatus</i> (L., 1758)	*	*	mh	eur	2019
<i>Cercyon quisquilius</i> (L., 1760)	*	*	mh	eur	2019
<i>Cercyon nigriceps</i> (MARSH., 1802)	P	*	s	eur	2021
<i>Hydrobius rothenbergii</i> GERH., 1872	/	/	ss	aqu	2019
<i>Laccobius striatulus</i> (F., 1801)	3	*	s	aqu	2019
<i>Helochares obscurus</i> (O. MÜLLER, 1776)	*	*	mh	aqu	2021
<i>Helochares punctatus</i> SHARP, 1869	3	D	s	aqu	2014
<i>Enochrus melanocephalus</i> (OLIVIER, 1793)	3	*	s	aqu	2020
<i>Enochrus ochropterus</i> (MARSH., 1802)	3	*	s	aqu	2022
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (HERBST, 1797)	*	*	mh	aqu	2018
<i>Enochrus testaceus</i> (F., 1801)	*	*	mh	aqu	2018
<i>Enochrus affinis</i> (THUNB., 1794)	*	*	mh	aqu	2018
<i>Enochrus coarctatus</i> (GREDLER, 1863)	*	*	s	aqu	2022
<i>Cymbiodyta marginella</i> (F., 1792)	*	*	mh	aqu	2019

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Chaetarthria seminulum</i> (HERBST, 1797)	*	*	mh	aqu	2022
<i>Hydrochara caraboides</i> (L., 1758)	3	*	s	aqu	2020
<i>Hydrophilus piceus</i> (L., 1758)	2	V	es	aqu	2021
<i>Berosus signaticollis</i> (CHARP., 1825)	*	*	s	aqu	2021
<i>Berosus frontifoveatus</i> KUWERT, 1888	/	V	es	aqu	2019
<b>Histeridae (Stutzkäfer)</b>					
<i>Plegaderus saucius</i> ER., 1834	“	*	s	xyl	2006
<i>Gnathoncus buyssoni</i> AUZAT, 1917	“	*	mh	eur	2018
<i>Carcinops pumilio</i> (ER., 1834)	“	*	mh	eur	2019
<i>Paromalus parallelepipedus</i> (HERBST, 1791)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Hister belluo</i> TRUQUI, 1852	“	*	ss	hyg	2014
<b>Silphidae (Aaskäfer)</b>					
<i>Nicrophorus humator</i> (GLED., 1767)	“	*	mh	eur	2021
<i>Nicrophorus investigator</i> ZETT., 1824	“	*	s	eur	2019
<i>Necrodes littoralis</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2021
<b>Coloniidae (Kolonistenkäfer, Leiodidae part.)</b>					
<i>Colon serripes</i> (C. SAHLB., 1822)	“	*	mh	eur	2020
<b>Leiodidae (Trüffelkäfer, Schwammkugelkäfer)</b>					
<i>Leiodes ferruginea</i> (F., 1787)	“	*	s	eur	2020
<i>Liocorytusa vittata</i> (CURTIS, 1840)	“	*	mh	eur	2021
<b>Scydmaenidae (Ameisenkäfer, Staphylinidae part.)</b>					
<i>Stenichnus subseriatus</i> FRANZ, 1960	/	*	mh	eur	1987
<i>Euconnus rutilipennis</i> (MÜLL.KUNZ, 1822)	“	G	ss	hyg	2019
<b>Staphylinidae (Kurzflügler)</b>					
<i>Phloeostiba plana</i> (PAYK., 1792)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Olophrum piceum</i> (GYLL., 1810)	“	*	mh	hyg	2022
<i>Arpedium quadrum</i> (GRAV., 1806)	“	*	s	hyg	2022
<i>Lesteva sicula heeri</i> FAUVEL, 1871	“	*	mh	hyg	2022
<i>Deleaster dichrous</i> (GRAV., 1802)	“	V	s	hyg	2021
<i>Manda mandibularis</i> (GYLL., 1827)	“	V	s	hyg	2021
<i>Carpelimus rivularis</i> (MOTSCH., 1860)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Oxytelus migrator</i> FAUVEL, 1904	“	nb	mh	eur	2019

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Bledius pallipes</i> (GRAV., 1806)	“	*	s	hyg	2001
<i>Bledius terebrans</i> SCHIØDTE, 1866	“	G	s	hyg	2013
<i>Bledius gallicus</i> (GRAV., 1806)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Stenus biguttatus</i> (L., 1758)	“	*	mh	pxt	2013
<i>Stenus comma comma</i> LEC., 1863	“	*	mh	hyg	2014
<i>Stenus providus providus</i> ER., 1839	“	*	mh	hyg	2022
<i>Stenus palposus</i> ZETT., 1838	“	3	ss	hyg	2014
<i>Stenus canaliculatus</i> GYLL., 1827	“	*	mh	hyg	2014
<i>Stenus latifrons</i> ER., 1839	“	*	mh	hyg	2022
<i>Stenus tarsalis</i> LJUNGH, 1810	“	*	mh	hyg	2018
<i>Stenus bobemicus</i> MACH., 1947	“	*	s	hyg	2013
<i>Stenus binotatus</i> LJUNGH, 1804	“	*	mh	hyg	2013
<i>Stenus nitidiusculus nitidiusculus</i> STEPH., 1833	“	V	s	hyg	2022
<i>Stenus bifoveolatus</i> GYLL., 1827	“	*	mh	hyg	2022
<i>Euaesthetus ruficapillus</i> LACORD., 1835	“	*	mh	hyg	2022
<i>Euaesthetus laeviusculus</i> MANNERH., 1844	“	*	s	hyg	2022
<i>Paederus fuscipes</i> CURTIS, 1826	“	*	s	hyg	2019
<i>Rugilus angustatus</i> (GEOFFR., 1785)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Medon piceus</i> (KR., 1858)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Lithocharis nigriceps</i> KR., 1859	“	*	mh	eur	2018
<i>Scopaeus laevigatus</i> (GYLL., 1827)	“	*	s	hyg	2019
<i>Tetartopeus terminatus</i> GRAV., 1802	“	*	mh	hyg	2019
<i>Tetartopeus rufonitidus</i> (RTT., 1909)	“	V	s	hyg	2019
<i>Tetartopeus quadratus</i> (PAYK., 1789)	“	*	s	hyg	2019
<i>Lathrobium elongatum</i> (L., 1767)	“	*	s	hyg	2018
<i>Lathrobium geminum</i> KR., 1857	“	*	mh	hyg	2018
<i>Bisnius subuliformis</i> (GRAV., 1802)	“	*	s	xyl	2018
<i>Ontholestes tessellatus</i> (GEOFFR., 1785)	“	*	mh	eur	2019
<i>Ocyopus fuscatus</i> (GRAV., 1802)	“	V	s	eur	1988
<i>Quedius dilatatus</i> (F., 1787)	“	*	s	xyl	2018
<i>Quedius maurorufus</i> (GRAV., 1806)	“	*	mh	hyg	2022
<i>Myllaena dubia</i> (GRAV., 1806)	“	*	s	hyg	2021

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Myllaena intermedia</i> ER., 1837	“	*	mh	hyg	2021
<i>Myllaena infuscata</i> KR., 1853	“	*	ss	hyg	2022
<i>Euryusa castanoptera</i> KR., 1856	“	*	s	xyl	2021
<i>Myrmecocephalus concinnus</i> (ER., 1839)	“	*	s	eur	2020
<i>Tachyusa concinna</i> HEER, 1839	“	D	s	hyg	2013
<i>Thinonoma atra</i> (GRAV., 1806)	“	*	mh	hyg	2013
<i>Atheta harwoodi</i> WILL., 1930	“	*	mh	eur	2018
<i>Alianta incana</i> (ER., 1837)	“	*	s	hyg	2014
<b>Pselaphidae (Palpenkäfer, Staphylinidae part.)</b>					
<i>Rybaxis longicornis</i> (LEACH, 1817)	“	**	mh	hyg	2021
<i>Fagniezia impressa</i> (PANZER, 1803)	“	*	s	hyg	2021
<i>Pselaphaulax dresdensis</i> (HERBST, 1791)	“	G	es	hyg	2021
<b>Lycidae (Rotdeckenkäfer)</b>					
<i>Lygistopterus sanguineus</i> (L., 1758)	“	V	mh	xyl	2018
<b>Lampyridae (Leuchtkäfer)</b>					
<i>Lampyris noctiluca</i> (L., 1758)	“	*	s	eur	2022
<b>Cantharidae (Weichkäfer)</b>					
<i>Cantharis flavilabris</i> FALLÉN, 1807	“	*	mh	hyg	2018
<i>Cantharis paradoxa</i> HICKER, 1960	“	3	ss	sil	2020
<i>Cantharis cryptica</i> ASHE, 1947	“	*	mh	sil	2018
<i>Cantharis pallida</i> GOEZE, 1777	“	*	mh	eur	2018
<i>Rhagonycha testacea</i> (L., 1758)	“	*	mh	sil	2014
<i>Rhagonycha gallica</i> PIC, 1923	“	*	mh	sil	2018
<i>Silis ruficollis</i> (F., 1775)	“	V	s	hyg	2021
<i>Malthinus flaveolus</i> (HERBST, 1786)	“	*	mh	xyl	2014
<b>Malachiidae (Zipfelkäfer)</b>					
<i>Charopus flavipes</i> (PAYK., 1798)	“	*	mh	eur	2014
<i>Anthocomus rufus</i> (HERBST, 1784)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Anthocomus fasciatus</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2021
<i>Cerapheles terminatus</i> (MÉNÉTR., 1832)	“	V	mh	hyg	2021
<i>Axinotarsus marginalis</i> (LAP., 1840)	“	*	mh	eur	2014

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<b>Dasytidae (Wollhaarkäfer)</b>					
<i>Dasytes caeruleus</i> (DEGEER, 1774)	“	*	mh	xyl	2014
<i>Dolichosoma lineare</i> (ROSSI, 1794)	“	*	mh	pxt	2014
<b>Lymexylidae (Werftkäfer)</b>					
<i>Elateroides dermestoides</i> (L., 1761)	“	*	mh	xyl	2018
<b>Elateridae (Schnellkäfer)</b>					
<i>Ampedus pomorum</i> (HERBST, 1784)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Ampedus nigroflavus</i> (GOEZE, 1777)	“	3	s	xyl	2018
<i>Ampedus nigrinus</i> (HERBST, 1784)	“	*	s	xyl	2021
<i>Ectinus aterrimus</i> (L., 1761)	“	*	mh	eur	2018
<i>Adrastus pallens</i> (F., 1792)	“	*	mh	eur	2018
<i>Melanotus villosus</i> (GEOFFR., 1785)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Agrypnus murinus</i> (L., 1758)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Actenicerus sjaelandicus</i> (O. MÜLLER, 1764)	“	V	mh	hyg	2018
<i>Calambus bipustulatus</i> (L., 1767)	“	V	s	xyl	2018
<i>Hypoganus inunctus</i> (LACORD., 1835)	“	V	mh	xyl	2021
<i>Denticollis linearis</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2021
<i>Pheletes aeneoniger</i> (DEGEER, 1774)	“	*	s	pxt	2018
<i>Dicronychus cinereus</i> (HERBST, 1784)	“	*	mh	pxt	2021
<b>Eucnemidae (Kamm-, Dornhalskäfer)</b>					
<i>Hylis foveicollis</i> (C. THOMS., 1874)	“	V	s	xyl	2018
<b>Buprestidae (Prachtkäfer)</b>					
<i>Anthaxia quadripunctata</i> (L., 1758)	“	*	s	xyl	2021
<i>Agrilus viridis</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Trachys minutus</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2018
<b>Scirtidae (Jochkäfer, Sumpffieberkäfer)</b>					
<i>Elodes minutus</i> (L., 1767)	*	*	mh	hyg	2018
<i>Elodes tricuspis</i> NYHOLM, 1985	*	G	ss	hyg	2018
<i>Odeles marginata</i> (F., 1798)	3	*	s	hyg	2018
<i>Microcara testacea</i> (L., 1767)	*	*	mh	hyg	2021
<i>Contacyphon pubescens</i> (F., 1792)	*	*	s	hyg	2018
<i>Scirtes hemisphaericus</i> (L., 1758)	*	*	mh	hyg	2021

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<b>Dryopidae (Klauenkäfer)</b>					
<i>Dryops luridus</i> (ER., 1847)	*	*	mh	aqu	2021
<i>Dryops auriculatus</i> (GEOFFR., 1785)	3	*	s	aqu	2021
<b>Heteroceridae (Sägekäfer)</b>					
<i>Heterocerus obsoletus</i> CURTIS, 1828	“	V	ss	hyg	2021
<i>Augyles hispidulus</i> (KIESW., 1843)	“	G	mh	hyg	2019
<i>Augyles intermedius</i> (KIESW., 1843)	“	G	s	hyg	2019
<b>Dermestidae (Speckkäfer, Pelzkäfer)</b>					
<i>Attagenus pellio</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2018
<i>Trogoderma glabrum</i> (HERBST, 1783)	“	*	s	pxt	2018
<i>Megatoma undata</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Ctesias serra</i> (F., 1792)	“	*	s	sil	2018
<i>Anthrenus museorum</i> (L., 1761)	“	*	mh	eur	2018
<i>Anthrenus fuscus</i> OLIVIER, 1790	“	*	mh	pxt	2018
<b>Nitidulidae (Glanzkäfer)</b>					
<i>Carpophilus marginellus</i> MOTSCH., 1858	“	*	mh	eur	2020
<i>Carpophilus hemipterus</i> (L., 1758)	“	*	s	eur	2018
<i>Pria dulcamarae</i> (SCOP., 1763)	“	*	s	eur	2021
<i>Brassicogethes coeruleovirens</i> (FÖRSTER, 1849)	“	V	mh	hyg	2014
<i>Thymogethes gagathinus</i> (ER., 1845)	“	*	ss	hyg	2016
<i>Epuraea guttata</i> (OLIVIER, 1811)	“	*	s	xyl	2019
<i>Omosita colon</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2019
<i>Soronia grisea</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2021
<i>Pocadius ferrugineus</i> (F., 1775)	“	*	mh	eur	2018
<i>Ibalykra fervida</i> (OLIVIER, 1790)	“	*	mh	sil	2018
<i>Cryptarcha strigata</i> (F., 1787)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Cryptarcha undata</i> (OLIVIER, 1790)	“	*	s	xyl	2018
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i> (F., 1777)	“	*	s	xyl	2018
<i>Glischrochilus quadripunctatus</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2018
<b>Kateretidae (Blüten-Glanzkäfer)</b>					
<i>Kateretes pedicularius</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2019
<i>Kateretes rufilabris</i> (LATR., 1807)	“	V	mh	hyg	2021

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Brachypterolus pulicarius</i> (L., 1758)	“	*	mh	pxt	2014
<b>Monotomidae (Rindenkäfer, Rindenglanzkäfer)</b>					
<i>Monotoma longicollis</i> (GYLL., 1827)	“	*	mh	eur	2021
<b>Cucujidae (Plattkäfer)</b>					
<i>Pediacus depressus</i> (HERBST, 1797)	“	*	s	xyl	2019
<b>Silvanidae (Halmplattkäfer)</b>					
<i>Silvanus unidentatus</i> (OLIVIER, 1790)	“	*	mh	xyl	2019
<i>Silvanus recticollis</i> RTT., 1876	“	/	ss	eur	2019
<i>Psammocus bipunctatus</i> (F., 1792)	“	*	s	hyg	2022
<i>Uleiota planatus</i> (L., 1761)	“	*	mh	xyl	1988
<b>Erotylidae (Pilzkäfer)</b>					
<i>Triplax russica</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2021
<b>Cryptophagidae (Schimmelkäfer)</b>					
<i>Telmatophilus typhae</i> (FALLÉN, 1802)	“	*	mh	hyg	2019
<i>Telmatophilus schonherrii</i> (GYLL., 1808)	“	*	ss	hyg	2019
<i>Cryptophagus quadridentatus</i> (MANNERH., 1843)	“	*	mh	xyl	1988
<i>Cryptophagus lycoperdi</i> (SCOP., 1763)	“	*	mh	sil	2019
<i>Atomaria mesomela</i> (HERBST, 1792)	“	*	s	hyg	2019
<i>Ephistemus globulus</i> (PAYK., 1798)	“	*	mh	eur	2018
<b>Phalacridae (Glattkäfer)</b>					
<i>Phalacrus caricis</i> STURM, 1807	“	*	s	hyg	2019
<i>Olibrus millefolii</i> (PAYK., 1800)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Stilbus testaceus</i> (PANZER, 1797)	“	*	mh	hyg	2001
<i>Stilbus oblongus</i> (ER., 1845)	“	*	s	hyg	2019
<b>Latridiidae (Moderkäfer)</b>					
<i>Enicmus fungicola</i> C. THOMS., 1868	“	*	s	xyl	2018
<i>Cartodere bifasciata</i> (RTT., 1877)	“	nb	mh	eur	2018
<b>Mycetophagidae (Baumschwammkäfer)</b>					
<i>Litargus connexus</i> (GEOFFR., 1785)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Mycetophagus piceus</i> (F., 1777)	“	V	s	xyl	2021
<i>Mycetophagus decempunctatus</i> F., 1801	“	2	ss	xyl	2021
<i>Typhaea stercorea</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2018

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Typhaea baagi</i> RGT., 1874	“	nb	mh	eur	2020
<b>Zopheridae (Rindenkäfer)</b>					
<i>Synchita humeralis</i> (F., 1792)	“	*	mh	hyl	2018
<i>Bitoma crenata</i> (F., 1775)	“	*	mh	hyl	2019
<i>Colydium elongatum</i> (F., 1787)	“	3	s	hyl	2021
<b>Corylophidae (Faulholzkäfer)</b>					
<i>Corylophus cassidoides</i> (MARSH., 1802)	“	*	s	hyg	2022
<b>Coccinellidae (Marienkäfer)</b>					
<i>Coccidula scutellata</i> (HERBST, 1783)	“	*	s	hyg	2021
<i>Scymnus schmidti</i> FÜRSCHE, 1958	“	*	mh	pxt	2019
<i>Scymnus haemorrhoidalis</i> HERBST, 1797	“	*	mh	eur	2021
<i>Hyperaspis campestris</i> (HERBST, 1783)	“	D	s	pxt	2020
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Hippodamia variegata</i> (GOEZE, 1777)	“	*	s	pxt	2018
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Coccinella quinquepunctata</i> L., 1758	“	*	mh	eur	2021
<i>Harmonia quadripunctata</i> (PONT., 1763)	“	*	s	sil	2018
<i>Myrrha octodecimguttata</i> (L., 1758)	“	*	mh	sil	2018
<i>Calvia decemguttata</i> (L., 1767)	“	*	mh	eur	2018
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2018
<i>Anatis ocellata</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2019
<i>Halyzia sedecimguttata</i> (L., 1758)	“	*	mh	sil	2014
<b>Sphindidae (Staubpilzkäfer)</b>					
<i>Sphindus dubius</i> (GYLL., 1808)	“	*	mh	hyl	2021
<b>Bostrichidae (Bohrkäfer)</b>					
<i>Lyctus brunneus</i> (STEPH., 1830)	“	nb	ss	hyl	2021
<i>Lyctus cavicollis</i> LEC., 1866	“	nb	ss	hyl	2020
<b>Anobiidae (Pochkäfer, Ptinidae part.)</b>					
<i>Ernobius abietinus</i> (GYLL., 1808)	“	*	s	hyl	1988
<i>Ernobius abietis</i> (F., 1792)	“	*	mh	hyl	2020
<i>Ernobius angusticollis</i> (RATZ., 1837)	“	*	s	hyl	2021
<i>Stegobium paniceum</i> (L., 1758)	“	*	mh	syn	2020

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Cacotemnus rufipes</i> (F., 1792)	“	3	ss	xyl	2014
<i>Ptilinus pectinicornis</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Xyletinus pectinatus</i> (F., 1792)	“	3	s	xyl	2018
<i>Dorcatoma flavicornis</i> (F., 1792)	“	3	s	xyl	2018
<b>Ptinidae (Diebskäfer)</b>					
<i>Ptinus sexpunctatus</i> PANZER, 1789	“	*	s	xyl	2018
<b>Oedemeridae (Scheinbockkäfer)</b>					
<i>Oedemera nobilis</i> (SCOP., 1763)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Oedemera virescens</i> (L., 1767)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Oedemera lurida</i> (MARSH., 1802)	“	*	mh	pxt	2019
<b>Salpingidae (Scheinrüssler)</b>					
<i>Lissodema cursor</i> (GYLL., 1813)	“	*	s	xyl	2019
<i>Salpingus ruficollis</i> (L., 1761)	“	*	mh	xyl	2018
<b>Pyrochroidae (Feuerkäfer)</b>					
<i>Schizotus pectinicornis</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<b>Scraptiidae (Seidenkäfer)</b>					
<i>Anaspis fasciata</i> (FORSTER, 1771)	“	*	s	xyl	2018
<b>Aderidae (Mulmkäfer)</b>					
<i>Aderus populneus</i> (CREUTZER, 1796)	“	*	mh	xyl	2021
<i>Anidorus nigrinus</i> (GERMAR, 1842)	“	*	mh	xyl	2018
<b>Anthicidae (Halskäfer)</b>					
<i>Notoxus monoceros</i> (L., 1760)	“	*	mh	eur	2019
<i>Anthicus flavipes</i> (PANZER, 1796)	“	V	mh	pxt	2019
<i>Anthicus bimaculatus</i> (ILL., 1801)	“	3	s	pxt	2019
<i>Stricticomus tobias</i> (MARS., 1879)	“	*	s	eur	2019
<b>Mordellidae (Stachelkäfer)</b>					
<i>Tomoxia bucephala</i> A. COSTA, 1854	“	*	s	xyl	2021
<i>Mordella holomelaena</i> APFLB., 1914	“	*	mh	xyl	2014
<i>Mordellistena bicoloripilosa</i> ERM., 1967	“	*	mh	pxt	2014
<i>Mordellochroa abdominalis</i> (F., 1775)	“	*	mh	xyl	2020
<b>Melandryidae (Düsterkäfer)</b>					
<i>Conopalpus testaceus</i> (OLIVIER, 1790)	“	*	mh	xyl	2018

Art	RLN	RLD	H	Cluster	l. Nw.
<b>Tetratomidae (Keulen-Düsterkäfer)</b>					
<i>Hallomenus binotatus</i> (QUENSEL, 1790)	“	*	s	xyl	2021
<b>Alleculidae (Pflanzenkäfer, Tenebrionidae part.)</b>					
<i>Allecula morio</i> (F., 1787)	“	3	s	xyl	2020
<i>Prionychus ater</i> (F., 1775)	“	V	s	xyl	2021
<i>Mycetochara maura</i> (F., 1792)	“	*	s	xyl	2020
<b>Tenebrionidae (Schwarzkäfer)</b>					
<i>Bolitophagus reticulatus</i> (L., 1767)	“	3	mh	xyl	2021
<i>Eledona agricola</i> (HERBST, 1783)	“	*	s	xyl	2021
<i>Diaperis boleti</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2021
<i>Platyedema violacea</i> (F., 1790)	“	*	s	xyl	2018
<i>Pentaphyllus testaceus</i> (HELLWIG, 1792)	“	3	s	xyl	2020
<i>Corticeus bicolor</i> (OLIVIER, 1790)	“	3	s	xyl	2021
<i>Corticeus linearis</i> F., 1790	“	*	mh	xyl	2021
<i>Tribolium castaneum</i> (HERBST, 1797)	“	*	mh	syn	2021
<i>Alphitobius diaperinus</i> (PANZER, 1796)	“	*	s	syn	2020
<i>Diaclina fagi</i> (PANZER, 1799)	“	*	s	xyl	2020
<i>Latheticus oryzae</i> WATH., 1880	“	*	s	syn	2021
<b>Geotrupidae (Mistkäfer)</b>					
<i>Geotrupes spiniger</i> (MARSH., 1802)	“	*	s	eur	2019
<b>Scarabaeidae (Blatthornkäfer)</b>					
<i>Acrossus rufipes</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2020
<i>Serica brunnea</i> (L., 1758)	“	*	mh	pxt	2021
<i>Amphimallon solstitiale solstitiale</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2019
<i>Melolontha melolontha</i> (L., 1758)	“	*	s	eur	2021
<i>Anomala dubia</i> (SCOP., 1763)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Hoplia philanthus</i> (FÜESSLY, 1775)	“	*	s	pxt	2021
<i>Oryctes nasicornis nasicornis</i> (L., 1758)	“	*	s	xyl	2021
<b>Cerambycidae (Bockkäfer)</b>					
<i>Spondylis buprestoides</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Arhopalus rusticus</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Grammoptera ustulata</i> (SCHALLER, 1783)	“	*	s	xyl	2018

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Pseudovadonia livida</i> (F., 1777)	“	*	mh	eur	2014
<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (SCHRANK, 1781)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Pedostrangalia revestita</i> (L., 1767)	“	3	ss	xyl	2021
<i>Stenurella nigra</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Obrium cantharinum</i> (L., 1767)	“	V	ss	xyl	2019
<i>Obrium brunneum</i> (F., 1792)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Aromia moschata</i> (L., 1758)	“	V	s	xyl	2020
<i>Phymatodes testaceus</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Clytus arietis</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2014
<i>Plagionotus detritus</i> (L., 1758)	“	V	ss	xyl	2019
<i>Pogonocherus hispidus</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Leiopus nebulosus</i> (L., 1758)	“	**	mh	xyl	2014
<i>Leiopus linnei</i> WALL.NY.K., 2009	/	**	s	xyl	2021
<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (DEGEER, 1775)	“	*	mh	eur	2018
<i>Saperda populnea</i> (L., 1758)	“	*	s	xyl	2020
<i>Saperda scalaris</i> (L., 1758)	“	*	s	xyl	2018
<i>Tetrops praeustus</i> (L., 1758)	“	/	mh	xyl	2020
<b>Chrysomelidae (Blattkäfer)</b>					
<i>Donacia clavipes</i> F., 1792	“	3	s	hyg	2021
<i>Donacia versicolore</i> a (BRAHM, 1790)	“	V	s	hyg	2022
<i>Donacia semicuprea</i> PANZER, 1796	“	*	mh	hyg	2021
<i>Donacia marginata</i> HOPPE, 1795	“	V	s	hyg	2018
<i>Donacia thalassina</i> GERMAR, 1811	“	V	s	hyg	2021
<i>Donacia vulgaris</i> ZSCH., 1788	“	*	s	hyg	2021
<i>Donacia simplex</i> F., 1775	“	V	ss	hyg	2021
<i>Donacia cinerea</i> HERBST, 1784	“	*	s	hyg	2018
<i>Plateumaris sericea</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Plateumaris consimilis</i> (SCHRANK, 1781)	“	*	s	hyg	2021
<i>Lema cyanella</i> (L., 1758)	“	3	es	eur	2018
<i>Oulema septentrionis</i> WEISE, 1880	“	1	es	hyg	1987
<i>Oulema melanopus</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2018
<i>Crioceris duodecimpunctata</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2013

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Crioceris asparagi</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2020
<i>Cryptocephalus coryli</i> (L., 1758)	“	3	es	eur	2020
<i>Cryptocephalus nitidus</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2020
<i>Cryptocephalus parvulus</i> O. MÜLLER, 1776	“	3	s	hyg	2020
<i>Cryptocephalus decemmaculatus</i> (L., 1758)	“	3	s	hyg	2021
<i>Cryptocephalus labiatus</i> (L., 1760)	“	*	mh	eur	2021
<i>Cryptocephalus pusillus</i> F., 1777	“	*	mh	eur	2021
<i>Cryptocephalus rufipes</i> (GOEZE, 1777)	“	*	s	eur	2012
<i>Chrysolina herbacea</i> (DUFT., 1825)	“	*	s	hyg	2021
<i>Chrysolina polita</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2021
<i>Chrysolina varians</i> (SCHALLER, 1783)	“	*	mh	eur	2018
<i>Gastrophysa polygoni</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2013
<i>Phaedon cochleariae</i> (F., 1792)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Phaedon armoraciae</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Prasocuris phellandrii</i> (L., 1758)	“	*	s	hyg	2014
<i>Prasocuris marginella</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Plagioderia versicolora</i> (LAICH., 1781)	“	*	mh	hyg	2014
<i>Chrysomela populi</i> L., 1758	“	*	mh	eur	2018
<i>Chrysomela saliceti</i> (WEISE, 1884)	“	V	s	hyg	2021
<i>Plagiosterna aenea</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2020
<i>Gonioctena viminalis</i> (L., 1758)	“	*	s	hyg	2020
<i>Gonioctena quinquepunctata</i> (F., 1787)	“	*	mh	eur	2019
<i>Phratora vulgatissima</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Phratora laticollis</i> (SUFFR., 1851)	“	*	mh	eur	2018
<i>Phratora vitellinae</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2014
<i>Galerucella nymphaeae</i> (L., 1758)	“	*	s	hyg	2019
<i>Galerucella aquatica</i> (GEOFFR., 1785)	“	**	mh	hyg	2014
<i>Galerucella griseescens</i> (JOANNIS, 1866)	“	*	s	hyg	2022
<i>Galerucella lineola</i> (F., 1781)	“	*	mh	hyg	2020
<i>Pyrrhalta viburni</i> (PAYK., 1799)	“	*	s	eur	2013
<i>Phyllobrotica quadrimaculata</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Luperus longicornis</i> (F., 1781)	“	*	mh	eur	2021

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Phyllotreta nemorum</i> (L., 1758)	“	*	s	eur	2021
<i>Phyllotreta ochripes</i> (CURTIS, 1837)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Aphthona lutescens</i> (GYLL., 1808)	“	*	ss	hyg	2018
<i>Aphthona euphorbiae</i> (SCHRANK, 1781)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Aphthona nonstriata</i> (GOEZE, 1777)	“	*	mh	hyg	2019
<i>Longitarsus holsaticus</i> (L., 1758)	“	3	ss	hyg	2013
<i>Altica lytbrai</i> AUBÉ, 1843	“	*	mh	hyg	2018
<i>Altica quercetorum quercetorum</i> FOUDRAS, 1861	“	**	s	sil	2018
<i>Batophila rubi</i> (PAYK., 1799)	“	*	mh	pxt	2013
<i>Lytbraria salicariae</i> (PAYK., 1800)	“	*	mh	hyg	2019
<i>Neocrepidodera transversa</i> (MARSH., 1802)	“	*	mh	eur	2018
<i>Hippuriphila modeeri</i> (L., 1760)	“	*	mh	hyg	2019
<i>Crepidodera fulvicornis</i> (F., 1792)	“	*	mh	eur	2020
<i>Epitrix pubescens</i> (KOCH, 1803)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Chaetocnema picipes</i> STEPH., 1831	“	*	mh	eur	2019
<i>Chaetocnema aerosa</i> (LETZ., 1847)	“	3	ss	hyg	2021
<i>Dibolia occultans</i> (KOCH, 1803)	“	2	es	hyg	2013
<i>Psylliodes affinis</i> (PAYK., 1799)	“	*	mh	hyg	2014
<i>Psylliodes dulcamarae</i> KOCH, 1803	“	*	mh	hyg	2018
<i>Hispa atra</i> L., 1767	“	*	mh	pxt	2021
<i>Cassida viridis</i> L., 1758	“	*	mh	eur	2021
<i>Cassida nebulosa</i> L., 1758	“	*	mh	eur	2021
<i>Cassida flaveola</i> THUNB., 1794	“	*	mh	eur	2021
<i>Cassida vibex</i> L., 1767	“	*	mh	eur	2018
<i>Cassida vittata</i> VILLERS, 1789	“	*	s	eur	2013
<b>Megalopodidae (Blattkäfer part.)</b>					
<i>Zeugophora subspinosa</i> (F., 1781)	“	*	mh	eur	2018
<b>Anthribidae (Breitrüssler)</b>					
<i>Platystomos albinus</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2019
<b>Nemonychidae (Kiefernrüßler)</b>					
<i>Cimberis attelaboides</i> (F., 1787)	“	*	s	pxt	2020

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<b>Rhynchitidae (Triebstecher, Trichterwickler)</b>					
<i>Temnocerus nanus</i> (PAYK., 1792)	“	*	mh	eur	2020
<i>Temnocerus coeruleus</i> (F., 1798)	“	*	mh	eur	1987
<i>Temnocerus longiceps</i> (C. THOMS., 1888)	“	*	mh	eur	2018
<i>Lasiobrychites sericeus</i> (HERBST, 1797)	“	*	s	sil	2021
<i>Neocoenorrhinus germanicus</i> (HERBST, 1797)	“	*	mh	eur	2018
<i>Involuculus cupreus</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2019
<i>Byctiscus betulae</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2021
<i>Deporaus betulae</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2019
<b>Attelabidae (Blattroller)</b>					
<i>Apoderus coryli</i> (L., 1758)	“	*	s	eur	2020
<b>Apionidae (Spitzmausrüssler)</b>					
<i>Ceratapion onopordi</i> (KIRBY, 1808)	“	*	mh	eur	2018
<i>Perapion hydrolapathi</i> (MARSH., 1802)	“	*	mh	hyg	2014
<i>Ischnopterapion loti</i> (KIRBY, 1808)	“	*	mh	pxt	2013
<i>Ischnopterapion modestum</i> (GERMAR, 1817)	“	*	s	hyg	2013
<i>Cyanapion gyllenhalii</i> KIRBY, 1808	“	V	mh	eur	2014
<i>Oxystoma cerdo</i> (GERST., 1854)	“	*	mh	eur	2021
<i>Eutrichapion viciae</i> (PAYK., 1800)	“	*	mh	eur	2014
<i>Eutrichapion ervi</i> (KIRBY, 1808)	“	*	mh	eur	2014
<b>Nanophyidae (Zwergrüssler)</b>					
<i>Nanophyes marmoratus</i> (GOEZE, 1777)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Nanophyes brevis</i> BOH., 1845	“	*	es	hyg	2019
<i>Nanomimus circumscriptus</i> (AUBÉ, 1864)	“	2	ss	hyg	2021
<i>Microon sahlbergi</i> (C. SAHLB., 1835)	“	2	es	hyg	2021
<b>Curculionidae (Rüsselkäfer)</b>					
<i>Phyllobius arborator</i> (HERBST, 1797)	“	*	s	eur	2014
<i>Philopodon plagiatum</i> (SCHALLER, 1783)	“	*	mh	pxt	2021
<i>Sitona humeralis</i> STEPH., 1831	“	*	s	eur	2016
<i>Charagmus gressorius</i> (F., 1792)	“	*	mh	pxt	2018
<i>Charagmus griseus</i> (F., 1775)	“	*	mh	pxt	2013
<i>Coelositona cambricus</i> (STEPH., 1831)	“	V	s	hyg	2013

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Chlorophanus viridis viridis</i> (L., 1758)	“	*	mh	eur	2018
<i>Lixus iridis</i> OLIVIER, 1807	“	*	s	hyg	2021
<i>Larinus turbinatus</i> GYLL., 1835	“	*	mh	pxt	2020
<i>Rhinocyllus conicus</i> (FRÖL., 1792)	“	*	mh	pxt	2021
<i>Bagous tubulus</i> CALD.O'BR., 1994	“	3	s	hyg	2021
<i>Bagous subcarinatus</i> GYLL., 1836	“	V	s	hyg	2021
<i>Bagous puncticollis</i> BOH., 1845	“	2	ss	hyg	2021
<i>Bagous glabrirostris</i> (HERBST, 1795)	“	3	ss	hyg	2020
<i>Bagous alismatis</i> (MARSH., 1802)	“	V	s	hyg	1987
<i>Dorytomus tremulae</i> (F., 1787)	“	*	s	eur	1987
<i>Dorytomus tortrix</i> (L., 1760)	“	*	mh	eur	1987
<i>Dorytomus dejeani</i> FAUST, 1883	“	*	s	eur	2022
<i>Dorytomus taeniatus</i> (F., 1781)	“	*	mh	eur	2021
<i>Dorytomus salicis</i> WALTON, 1851	“	3	s	eur	2020
<i>Dorytomus majalis</i> (PAYK., 1792)	“	3	ss	hyg	2018
<i>Dorytomus melanophthalmus</i> (PAYK., 1792)	“	*	mh	eur	2020
<i>Dorytomus rufatus</i> (BEDEL, 1888)	“	*	mh	eur	2020
<i>Acalyptus carpini</i> (F., 1792)	“	*	mh	hyg	2020
<i>Acalyptus sericeus</i> GYLL., 1835	“	3	es	hyg	2020
<i>Ellescus scanicus</i> (PAYK., 1792)	“	*	mh	hyg	2020
<i>Ellescus bipunctatus</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2020
<i>Anthonomus phyllocola</i> (HERBST, 1795)	“	*	mh	sil	2014
<i>Curculio betulae</i> (STEPH., 1831)	“	V	s	eur	2014
<i>Magdalis ruficornis</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Magdalis flavicornis</i> (GYLL., 1836)	“	*	mh	xyl	2018
<i>Magdalis cerasi</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Magdalis carbonaria</i> (L., 1758)	“	*	s	xyl	2020
<i>Magdalis linearis</i> (GYLL., 1827)	“	*	mh	xyl	2012
<i>Hypera conmaculata</i> (HERBST, 1795)	“	V	s	hyg	2021
<i>Hypera miles</i> (PAYK., 1792)	“	*	mh	pxt	2014
<i>Cryptorhynchus lapathi</i> (L., 1758)	“	*	mh	xyl	2020
<i>Limnobaris dolorosa</i> (GOEZE, 1777)	“	*	mh	hyg	2022

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<i>Phytobius leucogaster</i> (MARSH., 1802)	“	V	s	hyg	2021
<i>Pelenomus commari</i> (PANZER, 1795)	“	*	s	hyg	2014
<i>Pelenomus waltoni</i> (BOH., 1843)	“	*	s	hyg	2021
<i>Pelenomus quadrituberculatus</i> (F., 1787)	“	*	mh	hyg	1987
<i>Pelenomus olssoni</i> (ISRAELSON, 1972)	“	2	s	hyg	2019
<i>Pelenomus quadricorniger</i> (COLONN., 1986)	“	3	s	hyg	2013
<i>Rhinoncus perpendicularis</i> (REICH, 1797)	“	*	mh	eur	2019
<i>Rhinoncus inconspicuous</i> (HERBST, 1795)	“	*	mh	hyg	2018
<i>Rhinoncus bruchoides</i> (HERBST, 1784)	“	*	mh	pxt	2013
<i>Tapinotus sellatus</i> (F., 1794)	“	*	s	hyg	2016
<i>Coelioidinus rubicundus</i> (HERBST, 1795)	“	*	mh	eur	2020
<i>Ceutorhynchus atomus</i> BOH., 1845	“	*	mh	pxt	2018
<i>Ceutorhynchus napi</i> GYLL., 1837	“	*	s	pxt	2018
<i>Ceutorhynchus querceti</i> (GYLL., 1813)	“	3	s	hyg	2021
<i>Ceutorhynchus pumilio</i> (GYLL., 1827)	“	V	mh	pxt	2021
<i>Glocianus distinctus</i> (C. BRISOUT, 1870)	“	*	mh	eur	2018
<i>Glocianus punctiger</i> (C. SAHLB., 1835)	“	*	mh	eur	2018
<i>Datonychus arquata</i> (HERBST, 1795)	“	3	s	hyg	2018
<i>Datonychus melanostictus</i> (MARSH., 1802)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Mecinus labilis</i> (HERBST, 1795)	“	*	mh	pxt	2021
<i>Rhinusa tetra</i> (F., 1792)	“	*	s	pxt	2014
<i>Rhinusa antirrhini</i> (PAYK., 1800)	“	*	mh	pxt	2021
<i>Miarus campanulae</i> (L., 1767)	“	*	s	pxt	1987
<i>Cionus tuberculosus</i> (SCOP., 1763)	“	*	mh	eur	2014
<i>Cionus hortulanus</i> (GEOFFR., 1785)	“	*	mh	pxt	2014
<i>Tachyerges stigma</i> (GERMAR, 1821)	“	*	mh	eur	2019
<i>Tachyerges pseudostigma</i> (TEMP., 1982)	“	*	ss	hyg	2014
<i>Tachyerges salicis</i> (L., 1758)	“	*	s	hyg	2018
<i>Isochnus sequensi</i> (STIERLIN, 1894)	“	*	mh	hyg	1987
<i>Orchestes testaceus</i> (O. MÜLLER, 1776)	“	*	s	hyg	2014
<i>Orchestes rusci</i> (HERBST, 1795)	“	*	mh	eur	2020
<i>Rhamphus pulicarius</i> (HERBST, 1795)	“	*	mh	eur	2020

Art	RLN	RLD	H	Cluster	I. Nw.
<b>Eirrhinidae (Rüsselkäfer part.)</b>					
<i>Stenopelmus rufinasus</i> GYLL., 1835	“	*	es	hyg	2019
<i>Tanysphyrus lemnae</i> (PAYK., 1792)	“	*	mh	hyg	2022
<i>Notaris scirpi</i> (F., 1792)	“	V	s	hyg	2019
<i>Notaris acridulus</i> (L., 1758)	“	*	mh	hyg	2021
<i>Thryogenes nereis</i> (PAYK., 1800)	“	V	s	hyg	2021
<i>Grypus brunnirostris</i> (F., 1792)	“	3	s	hyg	2014



# Vergleichende Untersuchung zur Diversität von Dungkäfern auf Weiden mit antiparasitisch behandelten und unbehandelten Rindern im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue

Hannah Markant

## **Schlüsselwörter:**

Antiparasitika, Biosphärenreservat, Dungkäfer, Moxidectin, Rinderbeweidung, Scarabaeidae

## **Zusammenfassung**

Im Zeitraum von Mai bis Juli 2022 wurde auf zwei Rinderweiden im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ mittels beköderter Bodenfallen und Analyse von Rinderdung die Dungkäferfauna untersucht. Die Weidetiere auf einer der Flächen wurden vor dem Frühjahrsaustrieb mit dem Wirkstoff Moxidectin antiparasitisch behandelt. Auf der anderen Fläche findet eine ganzjährige Beweidung mit unbehandelten Rindern statt. Die in Bodenfallen und direkt im Rinderdung gefangenen Käfer der Familie Scarabaeidae wurden im Vergleich beider Probeflächen analysiert. Hinsichtlich Artenzahl und -vielfalt ergaben sich keine deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Probeflächen. Die Individuenzahl und folglich auch die Biomasse, waren auf der Fläche mit unbehandelten Weidetieren aber signifikant höher.

## Keywords:

antiparasitica, biosphere reserve, cattle pasture, dung beetle, moxidectin, Scarabaeidae

## Abstract

In the period from May to July 2022, the dung beetle fauna was investigated on two cattle pastures in the biosphere reserve “Niedersächsische Elbtalau” using baited pitfall traps and cattle dung. The grazing animals on one of the pastures were treated antiparasitically with the active ingredient moxidectin before the start of the grazing season. The other plot is grazed year-round with untreated cattle. The beetles of the Scarabaeidae family found in the pitfall traps and directly in cattle dung were analyzed on both pastures. There were no clear differences in species number and diversity between the two pastures. However, the number of individuals and consequently the biomass, were significantly higher on the pasture with untreated grazing animals.

## 1 Einleitung

In terrestrischen Ökosystemen spielen Insekten eine wichtige Rolle für verschiedene ökologische Prozesse wie den Kohlenstoff- und Nährstoffkreislauf (YANG und GRATTON 2014). Auf beweidetem Grünland sind Dungkäfer von besonderer Bedeutung, da sie den Kot der Weidetiere besiedeln, aufbereiten, belüften, zerlegen, z. T. auch transportieren und in den Boden verbringen und damit maßgeblich zu dessen Rückführung in den Stoffkreislauf beitragen (NICHOLS et al. 2008; FRANK et al. 2017; CAMBEFORT und HANSKI 1991).

Manche Dungkäfer leben und reproduzieren sich unmittelbar in den Ausscheidungen der Weidetiere (endokopride Arten). Andere verfrachten Kot in den Boden; die Gänge sind die Nistplätze und der Kot dient den Larven als Nah-

rung (parakopride Arten). Wiederum andere formen Substrat aus dem Dunghaufen zu einer Kugel und vergraben diese in angemessenem Abstand (telekopride Arten) (CAMBEFORT und HANSKI 1991). Als Ökosystem-Ingenieure beeinflussen und fördern Dungkäfer den Nährstoffkreislauf, die Bodenstruktur, das Futterwachstum, die Entsorgung von Sekundärsamen, den Abbau von Fäkalien sowie die Parasitenbekämpfung und dienen als Nahrungsquelle für höhere trophische Ebenen.

Seit Rinder in der Regel vor Auftrieb auf die Weideflächen prophylaktisch mit Wirkstoffen gegen Endo- und/oder Ektoparasiten behandelt werden, besteht die Sorge, dass Rückstände dieser Pharmazeutika eine negative Wirkung auf die Insektenfauna im Kot ausüben und damit die Aufbereitung und Remineralisierung

der Ausscheidungen negativ beeinflussen (JOCHMANN und BLANCKENHORN 2016; HEMPEL et al. 2006).

Die Wirkung von Antiparasitika auf Dungkäfer wurde bereits verschiedentlich untersucht, allerdings mit einer großen Heterogenität in den betrachteten Wirkstoffen und den Studiendesigns. Bisherige Studien sind labor- oder feldbasiert und sie konzentrieren sich oft nur auf bestimmte Arten, sodass die Ergebnisse häufig schwer zu vergleichen sind (HEMPEL et al. 2006). Darüber hinaus haben die meisten Studien den Wirkstoff Ivermectin untersucht, welcher das am häufigsten verwendete Antiparasitikum ist. Dessen Umweltauswirkungen und -risiken sind vergleichsweise gut bekannt (MADSEN et al. 1990; JOCHMANN und BLANCKENHORN 2016; ERROUSSI et al. 2001). Was die Auswirkungen von Moxidectin betrifft, so haben einige Studien gezeigt, dass dieser Wirkstoff im Vergleich zu anderen makrozyklischen Laktonen eine geringere toxische Wirkung auf Nicht-Zieltaxa hat (BOXALL et al. 2007; STRONG und WALL 1994; WARDHAUGH et al. 2001; DOHERTY et al. 1994; BLANCKENHORN et al. 2013).

Im Gegensatz dazu zeigte eine Studie der Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) (2017), dass Moxidectin aufgrund seiner persistenten, bioakkumulativen und toxischen Eigenschaften ein Risiko für die Umwelt darstellt. Darüber hinaus zeigte eine Studie von MANNING

et al. (2018), dass Moxidectin eine negative Wirkung auf einige empfindliche Arten wie *Geotrupes spiniger* hat.

Ziel dieser Arbeit ist es, mittels praktischer Feldversuche das Vorkommen von Dungkäfern auf zwei Weideflächen im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalau“ vergleichend zu analysieren. Eine dieser Weideflächen wird seit über zwei Jahrzehnten ganzjährig und großräumig mit Heckrindern (und ergänzend mit Konik-Pferden) beweidet, die keine Tierarzneimittel erhalten (HECKENROTH et al. 2012). Auf der anderen untersuchten Weidefläche werden Holstein-Friesian-Rinder gehalten, die vor dem Frühjahrsaustrieb subkutan eine Moxidectin-Dosis erhalten. Die Untersuchungen erfolgten im Sommer 2022 im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Leuphana Universität Lüneburg. Vor dem Hintergrund der aktuellen Rückgangstendenzen in der Insektenfauna (FARTMANN et al. 2021) lässt diese Arbeit Hinweise darauf erwarten, wie auf Weideflächen in Schutzgebieten des Biosphärenreservats ein Insektenvielfalt förderndes Flächenmanagement umgesetzt werden kann.

## 2 Material und Methode

### 2.1 Das Untersuchungsgebiet

Die beiden vergleichend untersuchten Weiden liegen im Urstromtal der Elbe

im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ (Abb. 1).

Die Weide mit den unbehandelten Rindern (Fläche A) liegt in der Gemeinde Amt Neuhaus am Unterlauf der Sude, einem nordöstlichen Nebenfluss der Elbe, auf 53°31'44.8" Nord und 10°93'43.4" Ost mit einer Höhe von 10 m über NHN. Eigentümerin dieser etwa 150 Hektar großen Weide ist die Naturschutzstiftung „The Stork Foundation“ (HECKENROTH et al. 2012). Das kurzrasige Grünland ist mit diversen Flachgewässern und einzelnen Baumgruppen durchsetzt. Die Fläche ist seit 2001 an einen nach ökologischen Richtlinien wirtschaftenden Betrieb verpachtet. Der Rinderbestand beläuft sich aktuell auf etwa 170 Rinder. Hinzu kommen 23 Konik-Pferde, sodass im Untersuchungszeitraum von einer Beweidungsdichte von rund 1,3 GV (Großvieheinheit) ausgegangen werden kann. Die Pachtauflagen schließen hier eine antiparasitische Behandlung der Weidetiere aus. In den Wintermonaten sind diese Flächen häufig überflutet und in den Sommermonaten trocken, was zu einer unterschiedlichen Beweidungsintensität der Teilflächen auf der großräumigen Weide führt. In den Wintermonaten kommt es regelmäßig zu Zufütterung in einem zugehörigen, höher gelegenen Waldareal. Die Fläche gehört zu dem entsprechend einem Landschaftsschutzgebiet geschützten Gebietsteil B des Biosphärenreservates.

Die zweite untersuchte Weide (Fläche B) liegt in einer Entfernung von etwa 11 km in südöstlicher Richtung bei Zeetze im Amt Neuhaus auf 53°22'91.0" Nord und 10°95'77.8" Ost in einer Höhe von 25 m über NHN. Sie misst etwa 12,9 ha und gehört zu dem wie ein Naturschutzgebiet geschützten Gebietsteil C des Biosphärenreservates. Diese Eigentumsfläche des Landes Niedersachsen wird seit 1989 weitgehend konventionell bewirtschaftet. Auch dieser Standort ist eine halb-offene Weide mit Flachwasserhabitaten. Die Rinder grasen im Durchschnitt von April/Mai bis Oktober und werden hier prophylaktisch mit dem antiparasitischen Wirkstoff Moxidectin behandelt. Das gesamte Beweidungsgebiet, zu dem mehrere Koppeln gehören, wurde 2022 von 48 (am Ende 39) Holstein-Rindern im Alter von 19–21 Monaten (~ 3,7 GV) ab dem 5. Mai 2022 beweidet. Aufgrund von Futter- und Wassermangel auf dem mit Fallen beprobten Flächenteil, wurde das Vieh bereits am 22. Juni von der Weide entfernt.

## **2.2 Die prophylaktische Behandlung der Weidetiere auf Fläche B**

Vor Austrieb im Frühjahr auf die Fläche B werden die Rinder prophylaktisch mit dem antiparasitären Mittel CYDECTIN® 10% LA behandelt. Es besteht aus 100 mg des Wirkstoffs Moxidectin (100 mg) und einer Kombination aus 70 mg Benzylalkohol (E 1519),

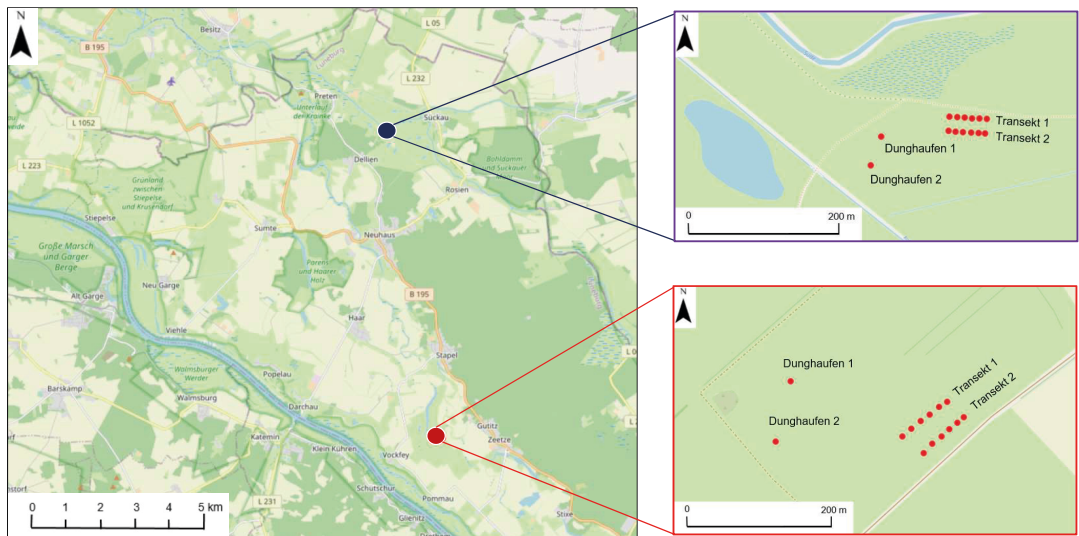


Abbildung 1: Karte des Untersuchungsgebiets (Fläche A (blau) und Fläche B (rot)) und Lage der Transekte mit geköderten Fallen sowie Sammelpunkte der Dunghaufen (modifiziert nach OPENSTREETMAP MITWIRKENDE 2023)

Sorbitanoleat (Crill 4 HP) und Propylenglykol-Diapylocapat. Das Antiparasitikum wird zur Behandlung und Vorbeugung von Mischinfektionen mit Fadenwürmern des Magen-Darm-Trakts, Nematoden des Respirationstrakts und Parasiten wie Läuse, Haarlingen und Räudemilben verwendet. Es wird als subkutane Injektion in die dorsale Ohrmuschel des Rindes verabreicht. Die Dosierung beträgt 0,5 ml/50 kg Körpergewicht, was 1 mg Moxidectin/kg Körpergewicht entspricht, und wird je nach Gewicht und Größe des Viehs zu Beginn der Weidesaison verabreicht (ZOETIS 2018).

### 2.3 Datenerhebung und -auswertung

Am 24. Mai 2022 wurden in den beiden Untersuchungsgebieten jeweils 12 Bodenfallen (Barber-Fallen) für die Dauer von sieben Tagen in den Boden eingebracht, um bodenlebende und primär kotbewohnende Arten (im ausgewachsenen Stadium) zu erfassen. Sie wurden in zwei parallelen Transekten in einer Distanz von 10 m zueinander mit je sechs Fallen im Abstand von jeweils 20 m eingerichtet. Als Bodenfallen wurden Plastikbecher mit einem Volumen von jeweils 500 ml und einer Öffnung von 10 cm genutzt.

In jede Falle wurden 150 ml der Renner-Lösung gefüllt, die aus 40 % Ethanol, 30 % Wasser, 20 % Glyzerin und 10 % Essigsäure bestand, um eine Konservierung der gefangenen wirbellosen Tiere zu gewährleisten. Die Köder bestanden aus Teebeuteln, die mit drei Teelöffeln Dung pro Falle gefüllt waren. Jeder Teebeutel wurde mit einem Stück Gummiband verschnürt und etwa 5 cm über der Konservierungsflüssigkeit in der Mitte eines Drahtnetzes aufgehängt, welches über den Fangbecher gespannt war (siehe Abbildung 2).

Zwischen Mai und Juli 2022 gab es drei jeweils einwöchige Fangperioden:

- 1.: 24. bis 31. Mai
- 2.: 23. bis 30. Juni und
- 3.: 22. bis 29. Juli.

So ergaben sich für beide Flächen Proben von insgesamt 72 Bodenfallen. Da allerdings während der Fangperioden sieben Fallen durch den Tritt von Weidetieren zerstört wurden, standen für die Auswertung schließlich 65 Proben zur Verfügung. Außerdem wurden am 31. Mai, 30. Juni und 29. Juli 2022 jeweils zwei Dunghaufen (ohne Erde, ~ 0,82 kg) pro Untersuchungsfläche eingesammelt. Die Probennahme erfolgte an schätzungsweise ein bis drei Tage alten Dunghaufen, die durch eine dünne Krustenbildung bei noch hoher innerer Feuchtigkeit gekennzeichnet waren (Abb. 3). Die Dunghaufen wurden im Labor geschwemmt und die auf der



*Abbildung 2: Die mit einem Gitter geschützten beköderten Barber-Fallen (Fotos: H. Markant)*



*Abbildung 3: Zustand des direkt beprobten Rinderdungs (Foto: H. Markant)*

Wasseroberfläche schwimmenden wirbellosen Tiere wurden abgesammelt.

Für die Auswertung wurden ausschließlich Käfer der Überfamilie Scarabaeoidea, die weit überwiegend als Dungkäfer leben, berücksichtigt. Die erwachsenen Individuen wurden bis auf Artniveau bestimmt (FREUDE et al. 1969; BUNALSKI 1999). Darüber hinaus wurde anhand der deutschlandweiten Roten Liste die Gefährdungskategorie jeder Art ermittelt (SCHAFFRATH 2021). Die Ergebnisse wurden im Institut für Ökologie der Leuphana Universität Lüneburg überprüft und bestätigt.

Die Artenzusammensetzung von den Flächen A und B wurde vergleichend betrachtet. Zudem wurden die vorkommenden Arten nach dem jeweiligen Nisttyp (parakoprid, telekoprid und endokoprid) vergleichend eingeordnet (BUSE et al. 2015). Um die Vielfalt und Abundanz der Dungkäfer in den beiden verschiedenen Untersuchungsgebieten zu bewerten, wurden die Gesamtzahl der Individuen, die Anzahl der Arten und die Biomasse für jede Bodenfalle ermittelt. Für die Analyse wurden die Daten aus den Monaten Mai, Juni und Juli pro Bodenfalle zusammengefasst. Die Biomasse der Dungkäfer wurde ermittelt, indem die Körpertrockenmasse jeder Art als Proxy berechnet und dann mit der Anzahl der Individuen pro Art multipliziert wurde (ULRICH 2007). Zusätzlich wurde der Shannon-Index berechnet,

welcher die Vielfalt der Arten in einer Gemeinschaft misst (SUPRIATNA 2018). Fehlende Daten, die durch den Verlust von Fallen aufgrund von Viehschäden verursacht wurden, wurden durch den Wert der ungestörten Fallen des jeweiligen Untersuchungsgebiets und Zeitraums ersetzt (KOTZE et al. 2012).

Zum Vergleich der beiden Weiden wurde der Wilcoxon-Rangsummentest, auch bekannt als Mann-Whitney-U-Test, für unabhängige Stichproben durchgeführt. Die beiden Weiden wurden hinsichtlich der Anzahl der gefangenen Dungkäferindividuen, der Anzahl der Dungkäferarten, der Biomasse und des mittleren Shannon-Index pro Bodenfalle verglichen.

### 3 Ergebnisse

Während des Untersuchungszeitraums wurden mit beiden Methoden der Datensammlung insgesamt 4.595 Käfer gefangen, von denen 1.139 Individuen Dungkäfer waren (Tab. 1). Sie gehörten ausschließlich zur Familie Scarabaeidae. Die gefangenen Individuen verteilten sich auf 17 Arten aus den Unterfamilien Scarabaeinae (5 Arten) und Aphodiinae (12 Arten) (Tab. 2).

In der Gesamtzahl waren die endokopriden Arten (11) insgesamt häufiger als die parakopriden mit sechs Arten (Tab. 2). Das zeigte sich auch auf der Ebene der Individuenzahlen. Signifikante Unterschiede zwischen den zwei Weideflächen waren diesbezüglich nicht erkennbar.

Tabelle 1: Anzahl der Individuen pro Familie auf den Flächen ohne (A) und mit (B) Anwendung von Moxidectin für beide Methoden der Datensammlung zusammen

Family		Fläche A	Fläche B	Gesamt
<i>Byrrhidae</i>	Pillenkäfer	/	1	1
<i>Cantharidae</i>	Weichkäfer	3	3	6
<i>Carabidae</i>	Laufkäfer	1.148	200	1.348
<i>Cerambycidae</i>	Bockkäfer	/	2	2
<i>Chrysomelidae</i>	Blattkäfer	/	1	1
<i>Coccinellidae</i>	Marienkäfer	5	7	12
<i>Curculionidae</i>	Rüsselkäfer	23	32	55
<i>Elateridae</i>	Schnellkäfer	22	22	44
<i>Histeridae</i>	Stutzkäfer	87	26	113
<i>Hydrophilidae</i>	Wasserkäfer	557	47	604
<i>Nitidulidae</i>	Glanzkäfer	11	27	38
<i>Scarabaeidae</i>	Blatthornkäfer	971	168	1.139
<i>Silphidae</i>	Aaskäfer	30	12	42
<i>Silvanidae</i>	Raubblattkäfer	/	1	1
<i>Staphylinidae</i>	Kurzflügelkäfer	542	646	1.188
<i>Tenebrionidae</i>	Schwarzkäfer	/	1	1
<b>Gesamt</b>		<b>3.399</b>	<b>1.196</b>	<b>4.595</b>



Abbildung 4: *Onthophagus vacca*  
(Foto: H. Markant)

Nach der Roten Liste sind alle gefangenen Arten als nicht gefährdet eingestuft, mit Ausnahme von *Onthophagus vacca* (Abb. 4). Diese Art ist als ausgestorben eingestuft. Ein Individuum dieser Art wurde auf der Weide A gefangen (SCHAFFRATH 2021).

Tabelle 2: Individuenzahlen pro Art (Coleoptera: Scarabaeidae) auf Flächen ohne (A) und mit (B) Moxidectin-Anwendung für beide Fangmethoden kombiniert, mit Reproduktionstyp nach SCHAFFRATH (2021) und BUSE et al. (2015) und Vergleich des Vorkommens von Dungkäferarten in Barber-Fallen und Dunghaufen

Arten	Reproduktion	Fläche A	Fläche B	Barber-Fallen	Dunghaufen
<b>Unterfamilie Scarabaeinae</b>					
<i>Onthophagus coenobita</i> (Herbst, 1783)	parakoprid	23	6	✓	✓
<i>Onthophagus fracticornis</i> (Preyssler, 1790)	parakoprid	1	/	✓	✗
<i>Onthophagus nuchicornis</i> (Linnaeus, 1758)	parakoprid	65	1	✓	✓
<i>Onthophagus similis</i> (Scriba, 1790)	parakoprid	92	8	✓	✓
<i>Onthophagus vacca</i> (Linnaeus, 1767)	parakoprid	1	/	✗	✓
<b>Unterfamilie Aphodiinae</b>					
<i>Acrossus depressus</i> (Kugelann, 1792)	endokoprid	5	3	✓	✓
<i>Acrossus luridus</i> (Fabricius, 1775)	endokoprid	1	/	✗	✓
<i>Acrossus rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	endokoprid	20	15	✓	✓
<i>Agrilinus ater</i> (De Geer, 1774)	endokoprid	5	17	✓	✓
<i>Aphodius fimetarius</i> (Linnaeus, 1758)	endokoprid	10	6	✓	✓
<i>Calamosternus granarius</i> (Linnaeus, 1767)	endokoprid	141	27	✓	✓
<i>Chilothorax distinctus</i> (O.F. Müller, 1776)	endokoprid	7	52	✓	✗
<i>Chilothorax conspurcatus</i> (Linnaeus, 1758)	endokoprid	/	1	✓	✗
<i>Colobogeterus erraticus</i> (Linnaeus, 1758)	parakoprid	98	21	✓	✓
<i>Melinopterus prodromus</i> (Brahm, 1780)	endokoprid	1	/	✓	✗
<i>Melinopterus sphaclatus</i> (Panzer, 1798)	endokoprid	497	2	✓	✓
<i>Teuchestes fossor</i> (Linnaeus, 1758)	endokoprid	4	9	✓	✓
<b>Gesamt</b>		<b>971</b>	<b>168</b>		

Die am häufigsten vorkommende Dungkäferart war *Melinopterus sphaclatus*, auf die 39,4 % der Gesamtfänge entfielen. Davon wurden 99,5 % auf Fläche A gefangen. Die zweithäufigste Art war *Calamosternus granarius* mit einem Anteil von

14,7 % an den Gesamtfängen. Auch diese Art wurde zu 83,9 % auf der Weide (Fläche A) gefunden, auf der kein Moxidectin verabreicht wurde (Tab. 2).

Tabelle 3: Zusammenfassung der Ergebnisse des Wilcoxon-Rangsummentests für die Anzahl der Dungkäferindividuen, die Biomasse, die Anzahl der Arten und den Shannon-Index pro Barber-Falle für beide Flächen

	Anzahl der Individuen		Biomasse		Anzahl der Arten		Shannon-Index	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Median	36	18	138	53,4	6	5,33	0,497	0,442
IQR	70,5	3,5	187	36,2	3,1	2,34	0,309	0,275
Wilcoxon-Teststatistik	113		116		93		84	
p-Wert	0,01906		0,01004		0,2341		0,5066	
z-Wert	-2,344355		-2,574449		-1,189864		-0,6641411	
Effektgröße (r)	0,479		0,526		0,243		0,136	
Effektgrößenkonventionen	mittel		stark		schwach		schwach	

11 der 17 festgestellten Arten wurden mit beiden Fangmethoden gefangen (Tab. 2). Die Arten *Acrossus luridus* und *Onthophagus vacca* wurden mit den Bodenfallen nicht gefangen. Bei der Untersuchung der Dunghaufen wurden die Arten *Chilothorax distinctus*, *Chilothorax conspurcatus*, *Melinopterus prodromus* und *Onthophagus fracticornis* nicht gefunden. Für eine statistische Überprüfung einer möglichen Wirkung von Moxidectin auf Dungkäfer wurden die mittels Bodenfallen gefangenen Dungkäfer zugrunde gelegt. Die Gesamtzahl der gefangenen Dungkäferindividuen war auf der Weide ohne Moxidectin-Behandlung signifikant höher ( $p = 0,01906$ ). Die

mittlere Biomasse auf Fläche A betrug 138 mg pro Bodenfalle und auf Fläche B 53,4 mg. Die Biomasse ist auf der Fläche A pro Barber-Falle signifikant höher als auf der Fläche B ( $p = 0,01004$ ). Auf der Weide, auf der kein Moxidectin verabreicht wurde, wurden etwa 5,8-mal mehr Dungkäferindividuen gefangen. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den gezählten Arten auf den beiden Flächen festgestellt ( $p = 0,2341$ ). Die mittlere Artenzahl auf Fläche A betrug 6 und auf Fläche B 5,33. Auch bei der Betrachtung des Shannon-Index konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Weiden festgestellt werden ( $p = 0,5066$ ) (Tab. 3).

## 4 Diskussion

Wirkstoffe wie Moxidectin können Dungarthropoden unterschiedlich stark schädigen und zum Aussterben oder zur Dezimierung von Arten führen (JOCHMANN und BLANCKENHORN 2016). Durch die Analyse der Zusammensetzung der Dungkäferpopulationen sind Hinweise darauf zu erwarten, welche Arten am stärksten von Moxidectin betroffen sind. Dazu ist der Fortpflanzungsmodus von Bedeutung. Die meisten Arten der Unterfamilie Aphodiinae gehören zu den endokopriden Arten und Arten der Unterfamilie Scarabaeinae zu den parakopriden Arten. Die endokopriden Arten machten mit 72,3 % die Mehrheit der gesamten Dungkäferfänge aus. In der gemäßigten Zone kommen überwiegend endokopride Arten vor (CAMBEFORT und HANSKI 1991). Die Verteilung zwischen endokopriden und parakopriden Arten ist auf beiden Weiden ähnlich. Daraus lässt sich schließen, dass Moxidectin keine Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Population in Bezug auf den Reproduktionstyp hatte.

Es liegt nahe, dass der Unterschied in der Abundanz der Dungkäferpopulationen auf den beiden Weiden auf die Behandlung der Weidetiere mit Moxidectin zurückzuführen ist. Es ist aber auch zu beachten, dass Artenzusammensetzung und Artenreichtum einer Mistkäfergemeinschaft auch von Faktoren wie

Weidedichte, Weidekontinuität, Weidetierarten, klimatischen und geografischen Schwankungen beeinflusst werden (PAULER et al. 2019; BUSE et al. 2021; BUSE et al. 2015). Verschiedene Studien haben bereits gezeigt, dass makrozyklische Laktone schlecht verstoffwechselt und hauptsächlich mit dem Kot der behandelten Tiere ausgeschieden werden (JOCHMANN und BLANCKENHORN 2016; HEMPEL et al. 2006; LUMARET und ERROUSSI 2002). Daher kann der Wirkstoff auch den Stoffwechsel von Nicht-Zielarten schädigen. Koprophyge Insekten wie Dungkäfer (Coleoptera: Scarabaeidae) sind diesen Rückständen ausgesetzt, und oft werden sowohl letale als auch subletale Wirkungen beobachtet, da sie zur gleichen taxonomischen Gruppe oder sogar zur gleichen Gattung gehören wie einige Parasiten (STRONG und JAMES 1992). Wenn die Abundanz reduziert wird, wird der Dung langfristig langsamer und unvollständig abgebaut. Je länger der Abbau dauert, desto weniger Vegetation wächst und desto weniger Futterfläche bleibt übrig, was sich wiederum negativ auf den Viehbestand auswirkt. Darüber hinaus fehlt die biologische Schädlingsbekämpfung und Bodendüngung durch die Dungkäfer. Durch die Beseitigung des Dungs hingegen verringern sie das Krankheitsrisiko für das Rind, und durch das Vergraben des Dungs versorgen sie tiefere Bodenschichten mit Nährstoffen.

Im Allgemeinen erfüllen Dungkäfer wichtige und meist auch wirtschaftlich nützliche Funktionen für den Menschen, indem sie den Nährstoffkreislauf, die Bodenbelüftung, die sekundäre Samenverbreitung und die Schädlingsbekämpfung positiv beeinflussen. Der wirtschaftliche Wert der Ökosystemleistungen von Mistkäfern pro Jahr, wird in den Vereinigten Staaten auf etwa 380 Millionen US-Dollar geschätzt (LOSEY und VAUGHAN 2006).

Bisherige Studien zur unmittelbaren Wirkung von Moxidectin auf koprophage Insekten zeichnen ein heterogenes Bild. WARDHAUGH et al. (2001) untersuchten die Fäkalien von sechs unbehandelten Rindern und sechs Rindern, die mit Moxidectin nach der Pour-on-Methode (topische Anwendung; 0,5 mg/kg Körpergewicht) behandelt wurden. Ziel war es, die letalen und subletalen Wirkungen der Arzneimittelrückstände auf die Dungkäferart *Onthophagus taurus* (Scarabaeidae) zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden die Überlebensrate sowohl der frisch geschlüpften als auch der ausgewachsenen Käfer, die Brutproduktion, die Entwicklungsrate der Jungtiere und die Überlebensrate vom Ei bis zum ausgewachsenen Tier untersucht. In diesem Fall gab es keine Hinweise auf eine nachteilige Wirkung von Moxidectin auf die Dungkäferart (WARDHAUGH et al. 2001). In einer Studie von DOHERTY et al. (1994) wurden

Moxidectin und Abamectin (200 µg/kg Körpergewicht) zu verschiedenen Mengen Rinderdung im Labor hinzugegeben (Konzentration von 4–512 µg/kg Mist). Die unterschiedlichen Mengen wurden zugegeben, um die zeitabhängige Abnahme der Wirkstoffe durch biotische und abiotische Abbauprozesse zu berücksichtigen. Für diese Analyse wurden im Labor aufgezogene Individuen verwendet. Das Ergebnis zeigte, dass Moxidectin eine larvizide Wirkung auf die Arten *Onthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) und *Haematobia irritans exigua* (Diptera: Muscidae) hatte. Die Toxizität war jedoch 64-mal geringer als die des anderen getesteten Wirkstoffes, Abamectin (DOHERTY et al. 1994). Die Studienergebnisse von STRONG und WALL (1994) bestätigen eine geringere Toxizität von Moxidectin auf koprophage Insekten im Vergleich zu Ivermectin nach einer Standardinjektionsbehandlung bei Rindern (200 µg/kg Körpergewicht). Eine Studie von MANNING et al. (2018) befasst sich mit dem Einsatz von Moxidectin (1 ml/10 kg Körpergewicht) bei Rindern als Alternative zu anderen makrozyklischen Laktonen mit höherer Toxizität. Sie untersuchten die Auswirkungen der Moxidectin-Rückstände in Kuhdung auf das Überleben, die Fortpflanzungsleistung und die Funktionsweise von zwei Dungkäferarten, die unterschiedlich empfindlich auf die Intensivierung der Landwirtschaft

reagieren. Die Überlebensrate der empfindlichen Art *Geotrupes spiniger* (Scarabaeidae) verringerte sich um 43 %. Die Überlebensrate der unempfindlichen Art *Acrossus rufipes* (Scarabaeidae) war jedoch nicht verändert (MANNING et al. 2018). Die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) empfiehlt, die Freisetzung von Moxidectin in die Umwelt so weit wie möglich zu begrenzen und Behandlungen nur bei Bedarf und nicht als prophylaktische Langzeitbehandlungen durchzuführen (EMA 2017). Sie forderte bereits 2017 eine Überarbeitung der Produktinformation und die Durchführung einer Studie zum Verhalten des Wirkstoffes in der Umwelt. Bisher wird in der Produktinformation des Arzneimittels CYDECTIN® 10% LA lediglich auf Risiken für Algen, Krebstiere und Fische hingewiesen (ZOETIS 2018). Außerdem wurde eine Neubewertung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses empfohlen (EMA 2017). Um die Datenqualität zu gewährleisten und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, sollten die Tests nach standardisierten internationalen Richtlinien durchgeführt werden. Es ist wichtig, alle Dungkäferarten zu berücksichtigen, da nach den bisherigen Befunden verschiedene Arten unterschiedlich betroffen sind. Außerdem sollte die verabreichte Wirkstoffmenge standardisiert werden, um vergleichbare Testergebnisse zu gewährleisten.

Eine Studie von SOMMER et al. (1992) zeigte, dass die Konzentration von Ivermectin, welches wie Moxidectin ebenfalls zu den makrozyklischen Laktonen gehört, auch von der verwendeten Darreichungsform und folglich von der Metabolisierungsrate abhängt. Untersucht wurden die subkutane Injektion und die Pour-on-Methode (topische Anwendung), wobei die geringere Bioverfügbarkeit des Wirkstoffs bei der Pour-on-Behandlung aufgrund von Verlusten oder des Einschusses in der Haut untersucht wurde. Bei der Pour-on-Behandlung werden die Arzneimittel langsamer und über einen längeren Zeitraum metabolisiert (SOMMER et al. 1992). Es wäre gut, wenn mit einem solchen Ansatz auch der Wirkstoff Moxidectin untersucht würde. Wenn der Verlauf der zeitlichen Abnahme der Konzentration von Moxidectin bekannt ist, könnten die behandelten Rinder erst nach einer entsprechenden Zeit auf die Weide gelassen werden, um zu verhindern, dass zu hohe Konzentrationen in die Umwelt gelangen. Hierbei muss jedoch auch beachtet werden, dass der Kuhdung nicht auf die Felder ausgebracht wird.

Grundsätzlich sollten Regelungen für den Einsatz von Antiparasitika immer die Tiergesundheit und den Insektenschutz gleichermaßen berücksichtigen. Dies gilt nicht nur, aber auch und besonders für die geschützten Nutzflächen in einem Biosphärenreservat.

## Literatur

- BLANCKENHORN, W. U.; PUNIAMOORTHY, N.; SCHEFFCZYK, A.; RÖMBKE, J. (2013): Evaluation of eco-toxicological effects of the parasiticide moxidectin in comparison to ivermectin in 11 species of dung flies. In: *Ecotox Environ Safe* 89, S. 15–20. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2012.10.030.
- BOXALL, A. B. A.; SHERRATT, T. N.; PUDNER, V.; POPE, L. J. (2007): A screening level index for assessing the impacts of veterinary medicines on dung flies. In: *Environ Sci Technol* 41 (7), S. 2630–2635. DOI: 10.1021/es0618705.
- BUNALSKI, M. (1999): Die Blatthornkäfer Mitteleuropas. Coleoptera, Scarabaeoidea; Bestimmung – Verbreitung – Ökologie. 1. Aufl. Bratislava: Slamka.
- BUSE, J.; FÖRSCHLER, M. I.; ILLI, M. (2021): Extensive Beweidung mit Rindern als Maßnahme des Insektenschutzes – Auswirkungen auf Dungkäfergemeinschaften im Nordschwarzwald. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (7), S. 18–25. DOI: 10.1399/NuL.2021.07.02.
- BUSE, J.; ŠLACHTA, M.; SLADECEK, F. X. J.; PUNG, M.; WAGNER, T.; ENTLING, M. H. (2015): Relative importance of pasture size and grazing continuity for the long-term conservation of European dung beetles. In: *Biol Conserv* 187, S. 112–119. DOI: 10.1016/J.BIOCON.2015.04.011.
- CAMBEFORT, Y.; HANSKI, I. (1991): Dung Beetle Population Biology. In: I. HANSKI und Y. CAMBEFORT (Hg.): *Dung Beetle Ecology*: Princeton University Press, S. 37–50.
- DOHERTY, W. M.; STEWART, N. P.; COBB, R. M.; KEIRAN, P. J. (1994): In-Vitro Comparison of the Larvicidal Activity of Moxidectin and Abamectin Against *Onthophagus gazella* (F.) (Coleoptera: Scarabaeidae) and *Haematobia irritans exigua* De Meijere (Diptera: Muscidae). In: *Aust J Entomol* 33 (1), S. 71–74. DOI: 10.1111/j.1440-6055.1994.tb00924.x.
- EMA (2017): Moxidectin-containing veterinary medicines used in cattle, sheep and horses. Online verfügbar unter: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/veterinary/referrals/moxidectin-containing-veterinary-medicines-used-cattle-sheep-horses>, zuletzt geprüft am 22.03.2022.
- ERROUSSI, F.; ALVINERIE, M.; GALTIER, P.; KERBOEUF, D.; LUMARET, J. P. (2001): The negative effects of the residues of ivermectin in cattle dung using a sustained-release bolus on *Aphodius constans* (Duft.) (Coleoptera: Aphodiidae). In: *Vet Res* 32 (5), S. 421–427. DOI: 10.1051/vetres:2001134.
- FARTMANN, T.; JEDICKE, E.; STUHLREHER, G.; STREIBERGER, M. (2021): *Insektensterben in Mitteleuropa. Ursachen und Gegenmaßnahmen*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

- FRANK, K.; HÜLSMANN, M.; ASSMANN, T.; SCHMITT, T.; BLÜTHGEN, N. (2017): Land use affects dung beetle communities and their ecosystem service in forests and grasslands. In: *Agric Ecosyst Environ* 243, S. 114–122. DOI: 10.1016/j.agee.2017.04.010.
- FREUDE, H.; HARDE, W.; LOHSE, G.; KLAUSNITZER, B. (1969): Die Käfer Mitteleuropas. Teredilia, Heteromera, Lamellicornia. Krefeld: Goecke & Evers Verlag (8).
- HECKENROTH, H.; PRÜTER, J.; HOLLERBACH, S.; NIEDERHOFF, H.-J. (2012): Revitalisierung der Sudeniederung durch großräumige Beweidung im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalau“. In: *Modellprojekte zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt in den deutschen Biosphärenreservaten*, S. 67–79.
- HEMPEL, H.; SCHEFFCZYK, A.; SCHALLNASS, H.-J.; LUMARET, J.-P.; ALVINERIE, M.; RÖMBKE, J. (2006): Toxicity of four veterinary parasiticides on larvae of the dung beetle *Aphodius constans* in the laboratory. In: *Environ Toxicol Chem* 25 (12), S. 3155–3163. DOI: 10.1897/06-022r2.1.
- JOCHMANN, R.; BLANCKENHORN, W. U. (2016): Non-target effects of ivermectin on trophic groups of the cow dung insect community replicated across an agricultural landscape. In: *Basic Appl Ecol* 17 (4), S. 291–299. DOI: 10.1016/j.baae.2016.01.001.
- KOTZE, D. J.; O'HARA, R. B.; LEHVÄVIRTA, S. (2012): Dealing with varying detection probability, unequal sample sizes and clumped distributions in count data. In: *PloS one* 7 (7). DOI: 10.1371/journal.pone.0040923.
- LOSEY, J. E.; VAUGHAN, M. (2006): The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. In: *BioScience* 56 (4), S. 311. DOI: 10.1641/0006-3568(2006)56[311:TEVOES]2.0.CO;2.
- LUMARET, J.-P.; ERROUISSI, F. (2002): Use of anthelmintics in herbivores and evaluation of risks for the non target fauna of pastures. In: *Vet Res* 33 (5), S. 547–562. DOI: 10.1051/vetres:2002038.
- MADSEN, M.; OVERGAARD NIELSEN, B.; HOLTER, P.; PEDERSEN, O. C.; BROCHNER JESPERSEN, J.; VAGN JENSEN, K.-M.; NANSEN, P.; GRØNVOLD, J. (1990): Treating Cattle with Ivermectin: Effects on the Fauna and Decomposition of Dung Pats. In: *J Appl Ecol* 27 (1), S. 1. DOI: 10.2307/2403564.
- MANNING, P.; LEWIS, O. T.; BEYNON, S. A. (2018): Effects of the veterinary anthelmintic moxidectin on dung beetle survival and dung removal. In: *Entomol Exp Appl* 166 (10), S. 810–817. DOI: 10.1111/eea.12730.
- NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMEZQUITA, S.; FAVILA, M. E. (2008): Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaei-

- nae dung beetles. In: *Biol Conserv* 141 (6), S. 1461–1474. DOI: 10.1016/j.biocon.2008.04.011.
- OPENSTREETMAP MITWIRKENDE (2023): Location of the two study areas. Online verfügbar unter: <https://www.orchids.de/haynold/koordinatenermittler2/#>.
- PAULER, C. M.; ISSELSTEIN, J.; BRAUNBECK, T.; SCHNEIDER, M. K. (2019): Influence of Highland and production-oriented cattle breeds on pasture vegetation: A pairwise assessment across broad environmental gradients. In: *Agric Ecosyst Environ* 284. DOI: 10.1016/j.agee.2019.106585.
- SCHAFFRATH, U. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Blatthornkäfer (Coleoptera: Scarabaeoidea) Deutschlands. In: M. RIES, S. BALZER, H. GRUTTKE, H. HAUPT, N. HOFBAUER, G. LUDWIG und G. MATZKE-HAJEK (Hg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Bd. 5. Münster: Landwirtschaftsverlag (5), S. 189–266.
- SOMMER, C.; STEFFANSEN, B.; NIELSEN, B. OVERGAARD; GRØNVOLD, J.; VAGN JENSEN, K.-M.; BRØCHNER JESPERSEN, J.; SPRINGBORG, J.; NANSEN, P. (1992): Ivermectin excreted in cattle dung after subcutaneous injection or pour-on treatment: concentrations and impact on dung fauna. In: *Bull Entomol Res* 82 (2), S. 257–264. DOI: 10.1017/S0007485300051804.
- STRONG, L.; JAMES, S. (1992): Some effects of rearing the yellow dung fly *Scatophaga stercoraria* in cattle dung containing ivermectin. In: *Entomol Exp Appl* 63 (1), S. 39–45. DOI: 10.1111/j.1570-7458.1992.tb02417.x.
- STRONG, L.; WALL, R. (1994): Effects of ivermectin and moxidectin on the insects of cattle dung. In: *Bull Entomol Res* 84 (3), S. 403–409. DOI: 10.1017/S0007485300032533.
- SUPRIATNA, J. (2018): Biodiversity Indexes: Value and Evaluation Purposes. In: *E3S Web Conf* 48, S. 1001. DOI: 10.1051/e3sconf/20184801001.
- ULRICH, W. (2007): Body weight distributions of central European Coleoptera. In: *Eur J Entomol* 104 (4), S. 769–776. DOI: 10.14411/eje.2007.098.
- WARDHAUGH, K. G.; LONGSTAFF, B. C.; MORTON, R. (2001): A comparison of the development and survival of the dung beetle, *Onthophagus taurus* (Schreb.) when fed on the faeces of cattle treated with pour-on formulations of eprinomectin or moxidectin. In: *Vet Parasitol* 99 (2), S. 155–168. DOI: 10.1016/S0304-4017(01)00451-4.
- YANG, L. H.; GRATTON, C. (2014): Insects as drivers of ecosystem processes. In: *Curr Opin Insect Sci* 2, S. 26–32. DOI: 10.1016/j.cois.2014.06.004.

ZOETIS (2018): Cydectin® 10% LA. Fachinformation in Form der Zusammenfassung der Merkmale des Tierarzneimittels. Online verfügbar unter [https://www2.zoetis.de/content/\\_assets/PDFs/Cydectin-10-Prozent-LA-Cattle.pdf](https://www2.zoetis.de/content/_assets/PDFs/Cydectin-10-Prozent-LA-Cattle.pdf), zuletzt geprüft am 20.03.2023.

**Anschrift** der Verfasserin:

Hannah Markant  
Anklamer Straße 93  
17489 Greifswald  
hannah.markant@posteo.de



# Untersuchungen zum Straßenbau und zur Orientierung der Glänzendschwarzen Holzameise *Lasius fuliginosus* (LATR. 1798) (Formicidae, Hymenoptera)

Wolfram Eckloff

## Schlüsselwörter:

Duftspuren, Instinkthandlung, Kunstnest, *Lasius fuliginosus*, Verhalten

## Zusammenfassung

An einem Volk der Glänzendschwarzen Holzameise (*Lasius fuliginosus*), die in einem Formicar angesiedelt wurde, aus dem sie erfolgreich ins Freie ausbrach, konnte die Ausbildung neuer Straßen und die Dynamik ihrer Nutzung beobachtet werden. Anders als die Rote Waldameise (Gattung *Formica*) hält sich *Lasius fuliginosus* in ihrem Biotop beim Auslauf streng an die selbst angelegten Straßen. Diese entstehen aufgrund eines eigenen starken Antriebs, der die Ameisen bevorzugt an Konturen entlang weit ins Gelände führt. Der Straßenbau ist selbst-belohnend, denn er erfolgt mehrere Tage lang auch ohne Erreichen einer Nahrungsquelle. Es wurden zunächst mehrere Straßen in verschiedene Richtungen angelegt. Nachdem eine Nahrungsquelle und ein neuer Nistplatz gefunden waren, wurden die Straßen zu diesen Zielen verstärkt belaufen und die erfolglosen Straßen eingezogen.

Eine Besonderheit stellt der Bau eines für diese Holzameise untypischen Sandnestes dar, in den das Volk aus dem offenbar zu feuchten Ursprungsnest umzog.

## 1 Einführung

Unter den zahlreichen Arten der Wegameisen (Gattung *Lasius*) sind die Schwarze Wegameise (*Lasius niger*) und die Glänzendschwarze Holzameise (*Lasius fuliginosus*) die bekanntesten Arten – erstere, weil sie in jedem Garten und Wegrain vorkommt, und letztere, weil die von ihren Nestern im morschen Holz alter Bäume, bevorzugt Eichen (Abbildung 1), ausgehenden schmalen, stark belauften Straßen unübersehbar sind und außerdem ein auffälliger süßlich-aromatischer Duft von den auffällig glänzenden Ameisen ausgeht.

Die Glänzendschwarze Holzameise ist in Westeuropa in ihrem Verbreitungsschwerpunkt. Sie kommt bis Norwegen und Südfinnland vor, im Westen bis über Großbritannien und Irland. Nach Osten wird sie seltener. Sie ist auch selten in Zentralasien und Japan. Sie bevorzugt humide Regionen gegenüber ariden und ist dementsprechend kaum in den ariden Regionen der Mittelmeerländer anzutreffen. (BERNARD 1968)

Für den Nestbau in hohlen Bäumen, vorwiegend alten Eichen, zerkauen die Tiere morsches Holz, vermischen es mit Zuckerlösung aus gesammeltem Honigtau und kleben damit ein buchtenreiches schwammartiges Gebilde zusammen (Abbildung 2). Dieses erhält seine zunehmende Stabilität durch den Schimmelpilz *Cladosporium myrmecophilum*, den die Ameisen auf den Kammerwän-

den züchten, ohne jedoch sich davon zu ernähren. (Wikipedia)

Die sehr schmalen Straßen dieser Ameise entstehen als Duftspur, welche die Ameisen durch Auftupfen mit der Abdomenspitze auf den Boden legen. Dabei geben sie ein Sekret aus der Rektalblase ab, aus dem einige Alkansäuren identifiziert worden sind. Die Duftspuren sorgen dafür, dass sich die Ameisen nicht verlaufen – sie sind auf ihnen tags und nachts unterwegs. Der süßliche Duft, den auch wir deutlich wahrnehmen können, stammt aus den Mandibeldrüsen. Dieses Sekret enthält Dendrolasin, ein Sesquiterpen, sowie Undekan, ein n-Alkan. „Diese Sekrete werden bei Störung oder Bedrohung des Nestes abgegeben. Was für den Menschen nur ein süßlicher Duft ist, ist für das Ameisenvolk eine effiziente Methode, das komplette Nest in Alarmbereitschaft zu versetzen. Zudem hat dieser Geruch eine sehr stark abschreckende Wirkung auf *Formica* und andere *Lasius*-Arten und wirkt bei diesen sogar toxisch.“ (Wikipedia)

## 2 Fragestellung

Es erhebt sich die interessante Frage, wie *Lasius fuliginosus* überhaupt ihre Nahrungsquellen findet. Von den Roten Waldameisen (Gattung *Formica*) ist bekannt, dass diese ohne die kanalisierende Wirkung einer Duftspur weit ins Gelände laufen und sich dabei mittels eines recht gut entwickelten Lichtsinns



*Abbildung 1: Hochzeitsflug von Lasius fuliginosus an einer alten ,kernfaulen Roteiche (Foto: W. Eckloff)*



*Abbildung 2: Typisches Kartonnest von Lasius fuliginosus (Foto: W. Eckloff)*

orientieren können, der auch das Polarisationsmuster des Himmels einbezieht. (JANDER 1957). Ganz anders sieht es bei *L. fuliginosus* aus: Das von *Formica* bekannte flächenhafte Absuchen des Reviers durch viele Individuen fehlt hier völlig. Nur verschwindend wenige Individuen werden abseits der schmalen Straßen gefunden, die vom Nest aus oft 30 Meter und weiter ins Gelände zu den Honigtauquellen führen. Aber wie können die Ameisen auf ihren Straßen so „zielstrebig“ hinfinden, wenn sie bei der Suche noch nichts von ihrem begehrten Ziel wissen können?

### **3 Ein glücklicher Fund führte zu Beobachtungen im Labor**

Die Gelegenheit zur Behandlung dieser Frage ergab sich im April 1978 mit einem Ameisenvolk, mit dem ich im Schulunterricht Verhaltensstudien durchführen wollte. (s. hierzu Anmerkung 1, Seite 126) Ich fand zufällig ein leicht zugängliches Nest von diesen Ameisen in einem Garten, wo sie sich in der Schublade eines alten Gartenmöbels ihr typisches schwarzes Kartonnest gebaut hatten.

Ich entnahm das volkreiche Nest der Schublade und füllte es in ein passendes Glasterrarium. Damit brachte ich die Ameisen in den Werkraum meines Wohnhauses, wo ich an einem Fensterplatz ein Formicar als vielversprechende Laborsituation einrichtete (Abbildung 3).

Ein Formicar besteht aus einem Nestbehälter (N) und einem Auslauf, der Arena (A). Der Nestteil meines Formicars, der Glaskasten, war an den Außenwänden abgedunkelt und oben mit einer roten Glasplatte abgedeckt, die für die Ameisen undurchsichtig ist. So konnte ich die Ameisen auch im Nest ungestört beobachten. Die zunächst noch verklebte Bohrung in einer Seitenwand wurde mit einem Silikonschlauch (S) versehen, der in eine entsprechende Bohrung auf gleicher Höhe in einer Arenawand mündete. Dieser Auslaufkasten aus Plexiglaswänden wurde am oberen Rand mit dünnflüssigem Paraffinöl eingestrichen, um ein Entwischen der Ameisen zu verhindern.

#### **Beobachtung 1:**

##### **Verhalten der Ameisen im Formicar**

Sobald ich den Nestteil mit einem dicken Silikonschlauch mit der Arena verbunden hatte, strömten die Ameisen in großer Zahl in die Arena, wo ich ihnen auf einem ca. 30 cm hohen Holzklötzchen einen Futterplatz (F) eingerichtet hatte. Hier bot ich ihnen Honigwasser (1:1) in einer Petrischale.

Es fiel auf, dass die einlaufenden Ameisen sich spontan in alle Richtungen in der Arena verteilten und sich auch ohne Scheu auf den Holzklötzchen begaben. An keiner Stelle war der Ansatz einer Straßenbildung im neuen Areal zu beobachten.

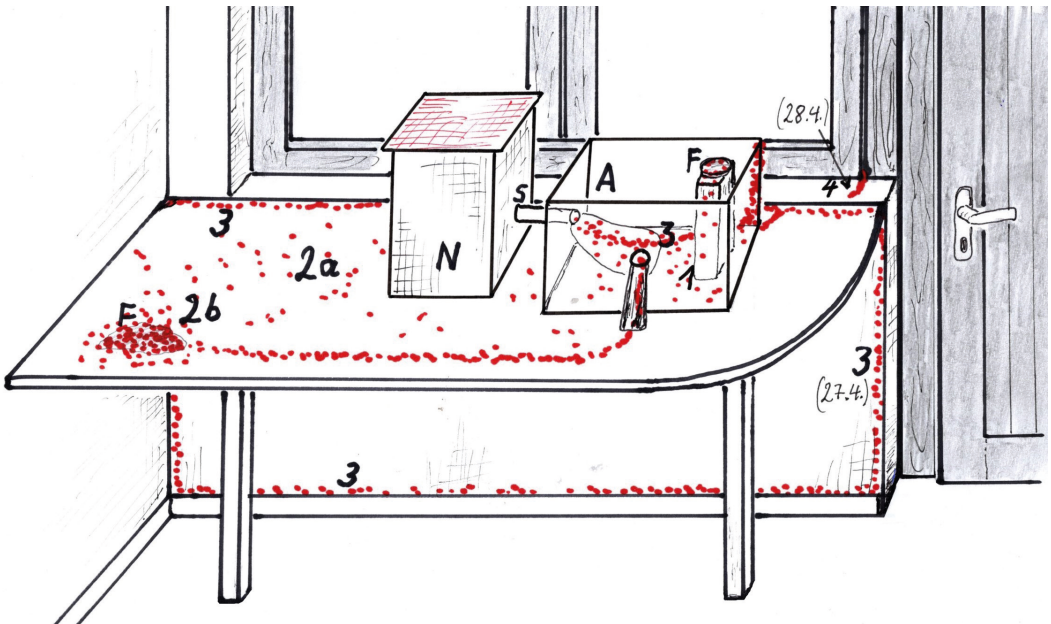


Abbildung 3: Laborplatz mit Formicar. Abkürzungen und Nummern 1–4: Einrichtung und Beobachtungen (s. Text) (Zeichnung: W. Eckloff)

Vielleicht orientiert sich die Holzameise im engeren Nestareal nicht an Duftspuren, wie dies abseits des Nestareals in der Natur stets zu beobachten ist. Gibt es also vielleicht einen Mindestabstand vom Nest, von dem an nur noch auf Duftstraßen gelaufen wird? Wird dies im Labormaßstab überhaupt zu untersuchen sein?

#### 4 Beobachtungen im Labor zur Straßenbildung von *Lasius fuliginosus*

Im folgenden Experiment vom 26. April sollte getestet werden, ob die Bildung

einer Duftspur auf dem Labortisch in einem Abstand vom Nest beobachtet werden kann, und zwar dies in zwei Varianten: (2a) zuerst ohne Futterangebot und dann (2b) mit Futterangebot am etwa 1 Meter entfernten Tischende. Ich löste einen Gummistopfen aus der Arenawand und beobachtete das Verhalten der auslaufenden Ameisen auf dem Labortisch (Abbildung 3).

#### Beobachtung 2a:

Die Ameisen, die den Ausweg vom Bohrloch über einen kleinen Holzsteg zur Tischplatte fanden, liefen sofort in

jede Richtung auf dem Tisch umher, ohne diesen zu verlassen. Nachdem ich ca. 30 Ameisen eine Weile ohne das geringste Anzeichen einer Spurbildung beobachtet hatte, richtete ich die Futterstelle (Honiglösung auf Vliespapier) ein. (Abbildung 4)

### **Beobachtung 2b:**

Ich notierte folgendes Verhalten: „Das Futter wird bald von etlichen Ameisen gefunden. Im Bereich von 25 cm Radius um den Futterplatz entsteht reges Umherlaufen. Zwischen Futterplatz und Arena entsteht eine Straße, auf der innerhalb von einer Stunde die Anzahl der Ameisen von 15 auf 40 Tiere ansteigt. Ich beobachte eine einzelne Ameise, die mit stark aufgetriebenem Hinterleib auf dem Heimweg ist: Alle 2–3 cm zuckt sie zurück und berührt mit der Abdomenspitze den Boden. An den schlanken Tieren, die auf dem Weg zum Futter sind, ist dies nicht zu beobachten. Hier fand bei der „satten“ Heimkehrerin offensichtlich eine Wegmarkierung durch das Sekret der Rektalblase statt.“

In einem einfachen Versuch konnte ich die Existenz der Duftspur nachweisen (Abbildung 5): ich legte auf die vorhandene Duftspur (grüner Strich) ein rundes Papier von 10 cm Durchmesser, was die Ameisen zunächst irritierte und zu Staus von beiden Seiten führte (a). Dann liefen die ersten Ameisen hinüber und bald war die Straße „repariert“ (b).



*Abbildung 4: Fütterung der Ameisen mit Honiglösung auf Vliespapier  
(Foto: W. Eckloff)*

Jetzt drehte ich das Papier um 45 Grad so, dass jedoch eine Seite Anschluss an die Straße behielt (c). Während nun die Ameisen vom Anschluss aus auf dem Papier die 45 Grad zur Seite liefen, staute sich auf der anderen Seite der Verkehr – und dann natürlich auch am Ende der schrägen Strecke. Es dauerte eine Weile, bis eine neue Spur den „Schaden“ überbrückt hatte und der Ameisenstrom ungehindert weiterfließen konnte (d).

Die Erkundung des erweiterten Areals um das Formicar war also offenbar noch nicht Anlass für eine Spurbildung durch die Ameisen. Erst als eine Futterstelle angeboten wurde, entstand eine Duftspur zum Nest, die der Rekrutierung weiterer Ameisen zur Futterquelle diente.

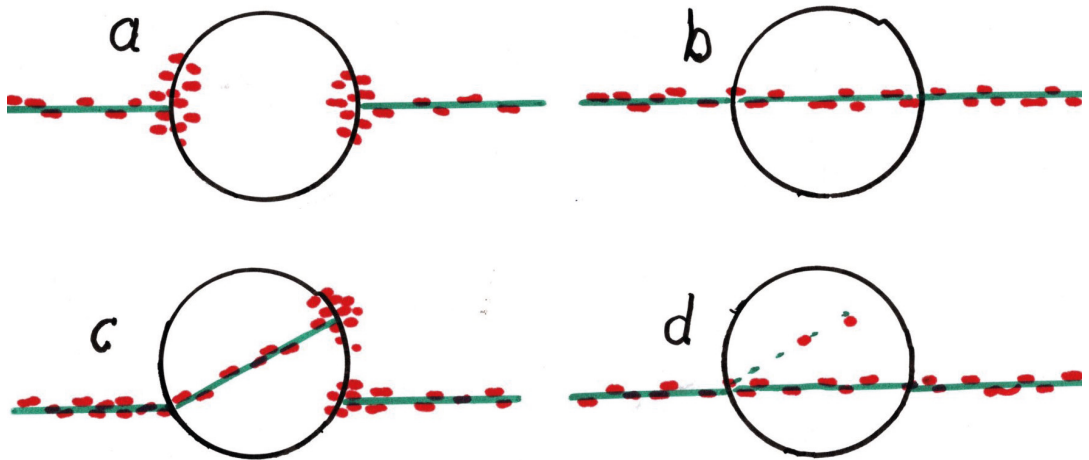


Abbildung 5: Nachweis der Spurlegung von *Lasius fuliginosus* (Zeichnung: W. Eckloff)

### 5 Ungeplante Beobachtungsmöglichkeiten: der erste Ausbruch der Ameisen

Als ich am folgenden Tag, dem 27. April, um 14 Uhr mein Labor betrat, staunte ich nicht schlecht, als ich folgendes sah (Abbildung 3, Nummer 3):

#### Beobachtung 3:

Die Ameisen hatten in der vorderen rechten Ecke der Arena die Paraffinbarriere durchbrochen! Ich sah, wie sie eifrig sich bemüht langsam die ölige Wand hinauf kletterten, außen an ihr schnell herunter und vor dem Fensterbrett über den Tisch nach links bis zur Zimmerwand liefen, dort herunter bis zur Fußleiste, auf dieser nach rechts zurück bis zum Mauerende an der Türe, an diesem aufwärts bis zum Anschluss an

den Strom auf dem Tisch – ein Kreislauf, der in beiden Richtungen belaufen wurde; gleichzeitig gab es aber auch immer einige Ameisen, die zurück in die Arena liefen. Und hier zeigte sich nun deutlich ein dunkles Band von Ameisen vom Nesteingang durch die Arena hindurch bis zur Ausbruchsstelle. – Also gab es doch eine Straßenbildung auch bereits in der Arena! Außerhalb der Arena hielten sich die Ameisen streng an ihre Ringstraße; es gab keine Ameisen, die abseits der Straße auf dem Tisch oder dem Fußboden umherliefen.

Ich beendete das Schauspiel, indem ich die Ölbarriere wieder herstellte und die Ameisen auf der Ringstraße einfing und in die Arena zurücksetzte.

Diese Beobachtungen passen gut zu den bereits oben beschriebenen Ergebnis-

sen: Wenn sich die Ameisen weiter vom Nest entfernen, gibt es immer einige, die zurückkehren und dabei eine Duftspur legen. Nur so können weitere Ameisen auf den Weg gelockt werden. Offenbar ist eine gelegte Duftspur nicht nur eine Wegmarkierung, sondern sie löst auch einen Wandertrieb bei anderen Ameisen aus, wie auch schon aus Beobachtung **2b** hervorging.

Was jedoch hatten die ausgebrochenen Ameisen gefunden, für das sie durch eine Duftspur warben? Ich konnte auf und unter meinem Labortisch weder eine Nahrungsquelle noch eine vermeintlich bessere Wohnstatt ausmachen, lediglich eine in sich geschlossene Straße. – Der nächste Tag sollte auch hierfür neue Informationen liefern.

## **6 Beobachtungen im Freiland zur Straßenbildung von *Lasius fuliginosus***

Als ich um 14 Uhr des folgenden Tages (28.4.) mein Labor betrat, fand ich einen erneuten Ameisenstrom über die hintere rechte Ecke der Arena auf den Tisch. Der Kreislauf, wie ich ihn am Vortag über und unter dem Tisch vorgefunden hatte, war wieder belebt. Zusätzlich hatte sich jedoch eine neue Straße gebildet, die durch eine kleine Ritze zwischen Fensterrahmen und Kellertür nach außen führte (Abbildung 3, Nummer 4). Damit boten mir die Ameisen ideale Beobachtungsmöglichkeiten im Freiland, ohne

dass ich noch lenkend eingreifen musste. (Gleichzeitig erkannte ich aber auch, dass sich diese Ameisenart wegen des starken Wandertriebes kaum für den Einsatz im Biologieunterricht eignen würde.)

### **Beobachtung 4:**

Die Ameisenstraße durch den Fensterrahmen führte an der Hauswand abwärts bis zum Boden. Dort teilte sie sich, indem die eine nach rechts an der Hauswand entlang führte und nach etwa 5 Metern endete, die andere nach links an der Hauswand den Hang hinauf führte und nach 4 Metern endete (Abbildung 6). Hier nun konnte ich **im Detail die Straßenbildung** beobachten:

Auf der schmalen Duftspur liefen die Ameisen in einer Dichte von etwa 30 Individuen je Meter, also durchschnittlich im Abstand von 3 cm, wobei mehr Tiere auf dem Weg zum Straßenende waren als Tiere auf dem Rückweg zum Nest. Am Straßenende beobachtete ich ca. 15–20 Ameisen (künftig als „Kopfgruppe“ bezeichnet), die eifrig um diesen Endpunkt hin und herliefen, aber scheinbar nicht von der Stelle kamen. Jede neu ankommende Ameise jedoch „drängelte“ sich bis zur Spitze durch, um plötzlich zu stoppen, wenn sie an der Front noch unmarkierten Boden betreten hatte. Sie wich zurück und zuckte wieder vor, betastete den Boden, nahm mit den Fühlern Kontakt zu Artgenossen auf, wartete, versuchte es vielleicht noch

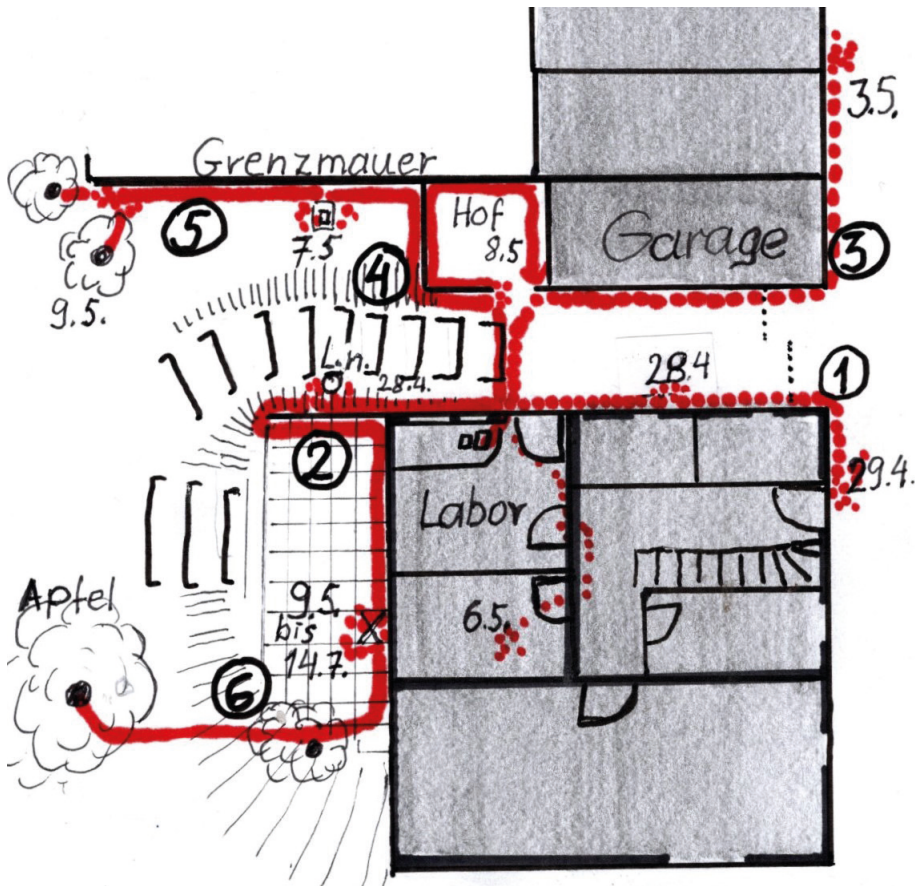


Abbildung 6 : Das neu angelegte Straßensystem vom *Lasius fuliginosus* im Garten. Bei „7.5.“ befindet sich das vom Labor ausgelagerte Nest. (Zeichnung: W. Eckloff)

einmal, um nach weiteren Sekunden sich auf den Heimweg zu machen. Die Kopfgruppe mit ihren ständig ausgetauschten Individuen stellte insofern lediglich einen Stau dar, der sich langsam Zentimeter um Zentimeter weiter voranschob. – Der Vergleich mit dem Betrieb eines menschlichen Straßenneubaus hinter ei-

ner Tunnelbohrmaschine liegt nahe. Die aus der „diskutierenden“ Kopfgruppe zurückkehrenden Ameisen verstärkten offensichtlich die Duftspur, sodass ständig neue Ameisen aus dem Nest angeworben wurden. Dieses Schauspiel konnte ich an beiden Straßenenden beobachten.

An diesem Tag entließ ich die Ameisen ungestört in die Nacht, um am nächsten Tag vormittags die Beobachtungen fortzusetzen.

**Beobachtung 5 (Vormittag, 29. April):** Der Kreislauf im Labor unter dem Tisch war voll intakt mit ständigem Anschluss an die Arena. Die Straße nach außen durch den Fensterspalt war ebenfalls belebt wie am Vortag. Die Straße außen nach rechts (künftig definiert als Straße „1“) war um 5 Meter verlängert – sie führte an der Hauswand entlang bis zur Hausecke und um diese noch herum bis kurz vor die Haustüre (s. Abbildung 6). In der „Kopfgruppe“ beobachtete ich wieder das soeben beschriebene Verhalten.

Die Straße nach links (Straße „2“) hingegen kam zunächst kaum voran: sie traf auf ein Nestareal von *Lasius niger*, der kleineren schwarzen Wegameise (s. „L.n.“ Abb. 6). Diese geriet sichtlich in Aufregung, wobei die *fuliginosus*-Arbeiterinnen sich etwas zurückzogen. Nach etwa 4 Stunden hatten sich die *niger*-Arbeiterinnen zurückgezogen und unsere Schwarzglänzende baute ein kleines Stückchen weiter an ihrer Straße am *niger*-Nest vorbei. – Es gab bei der Begegnung der beiden Arten untersuchenden Fühlerkontakt, aber keinerlei Angriffsverhalten (s. Anmerkung über *Dendrolasin* in der Einführung).

## 7 Der Ausbau der Ameisenstraßen im Garten bis zur Stabilisierung des Systems

Vom 30.4. bis 2.5. war es kalt und regnerisch. Die Straßen 1 und 2 wurden nur sehr gering belaufen und hatten sich auf etwa die Hälfte verkürzt. Dafür war die Kreisbahn im Labor deutlich verstärkt. Am 3. Mai war es warm und sonnig im Garten, was meine Ameisen sofort wieder nach außen lockte. In erstaunlicher Geschwindigkeit entstand eine neue gespurte Straße „3“ von 15 Metern Länge vom Labor hinüber zur Garage und um diese herum bis vor das Nachbarhaus (Abbildung 6) – und dies fast ausschließlich auf Schotter- oder Plattenboden, ohne die geringste Aussicht auf ein lohnendes Ziel (Bauplatz oder Futterquelle). Vom 4.–6. Mai wurde es wieder recht kühl, was die Ameisen veranlasste, ihre Laufaktivität im Garten wieder einzuschränken. Dafür wurden sie im Labor um so aktiver (Abbildung 6, 6.5.): nun entstand eine Straße über den Fußboden in die etwa 4 Meter entfernte Zimmercke unter eine Holzkiste mit Holzresten. Eine andere Straße erreichte die gegenüberliegende Zimmertür und drang von dort am 6. Mai über einen kleinen Flur schließlich bis ins Badezimmer der Souterrainwohnung vor – verständlich, dass dies den leisen, aber nachdrücklichen Protest meiner Frau auslöste. Ich beschloss daraufhin, das Ameisennest am 7. Mai in den Garten zu verlegen und

die Bildung eines neuen Straßensystems zu beobachten.

## **8 Der Umzug des Nestes in den Garten und die Ausbildung neuer Ameisenstraßen**

Der Glaskasten, der im Formicar als Terrarium diente, wurde mit dem Originalnest komplett bis zum oberen Rand in den Rasen eingegraben. Dabei wurde ein Auslauf über das seitliche Wandloch geschaffen und das Dach mit Holzbrettern gegen Regen und Sonne abgedeckt. In der Abbildung 6 ist die neue Lage des Nestes mit Datum markiert. Die Ameisen im Labor wurden im Laufe des Tages und noch am nächsten Vormittag aus der Arena und von den Straßen im Zimmer eingesammelt und dem Nest hinzugefügt.

### **Beobachtungen 6:**

Die Umsetzung erfolgte am 7. Mai mittags um 12 Uhr. Um das Nest bildete sich sofort eine ungeordnete Laufzone von etwa einem Quadratmeter. Als einige Ameisen die etwa 80 cm entfernte Mauer zum Nachbarn erreichten, begannen sie sofort nach rechts und links am Boden der Mauer entlangzulaufen. Auch hier wechselten immer wieder die Fronttiere in der Kopfgruppe, und einzelne Ameisen liefen wieder zurück zum Nest. Um 16 Uhr befand sich am Mauerfuß eine Straße („4“) von 3 Metern nach rechts und eine zweite („5“

von 5 Metern Länge nach links – an den Enden jeweils die sehr aktiven Kopfgruppen. Um 20 Uhr war Straße „4“ 11 Meter lang und Straße „5“ 8 Meter lang. Straße „4“ staute eine kurze Weile am Ende der kleinen Stützmauer zum Hof, wo die Ameisen entschieden, sich an die Mauerkontur zu halten und den ganzen Innenhof zu umkreisen.

Am 8. Mai fand Straße „4“ Anschluss an die nach wie vor in Benutzung befindliche Straße „3“ und verstärkte kurzfristig den Belauf bis vor das Nachbarhaus, um dann im Laufe des Tages durch überwiegenden Rückstrom den Belauf zu vermindern. Denn außerdem fand Straße „4“ Anschluss an die alten, ebenfalls noch belauften Straßen „1“ und „2“. Mit dieser Verbindung zum alten Straßensystem am Wohnhaus begann ein verstärkter Strom der Ameisen aus dem eingegrabenen Nest: Die Ameisen fanden über Straße „4+2“ den Weg zur Terrasse, wo sich im Laufe des Tages auffallend viele Ameisen an einer direkt an der Hauswand liegenden Waschbetonplatte versammelten. Dies war nun mehr als nur eine „Kopfgruppe“; ich beobachtete, dass viele Ameisen hier in den Ritzen um diese eine Waschbetonplatte verschwanden, ohne allerdings Sand nach oben zu befördern, wie dies von den Wegameisen (*L. niger*) allzu bekannt ist. Ich vermutete einen neuen Nistplatz, konnte mir allerdings noch nicht vorstellen, wie diese

Holzameisen an diesem eigentlich sehr artfremden Ort leben könnten.

Am 9. Mai verstärkte sich auffallend die Ameisendichte auf der Straße vom Nest zur Terrasse. Um die Stärke meines Nestes zu schätzen, hatte ich bereits am Vortag einmal die Belaufstärke auf allen Straßen gezählt (Ameisen je Meter) und daraus die Gesamtzahl von rund 4 000 Individuen errechnet (ohne übrigen Nestinhalt). Um jedoch den Trend der Entwicklung zu messen, zählte ich am 9. Mai um 12 Uhr noch einmal einzelne Straßenabschnitte, wobei ich die vom Nest und zum Nest laufenden Ameisen getrennt erfasste. Die Tabelle 1 gibt die Zahlen wieder.

Zu dieser Zählung findet sich in meinem Protokoll die Anmerkung: „Auf der Straße vom Nest zur Terrasse – und nur dort – werden Ameisenlarven transportiert: ca. 3 Stück auf einen Meter. Es sind also gleichzeitig etwa 75 Larven unterwegs.“ Damit war nun eindeutig, dass auf der Terrasse unter der einen Wasch-

betonplatte ein neues Quartier eingerichtet wurde. Dem entsprach auch die deutliche Zunahme des Verkehrs auf der „Hauptstraße“ („4“ + „2“) in den folgenden Stunden und Tagen.

Am gleichen Tag (9. Mai) am Abend um 19 Uhr zählte ich in der Nähe des Nestes auf einen Meter 90 auslaufende und 80 rückkehrende Ameisen und 10 Larven, am nächsten Abend (10. Mai) waren es 90 bzw. 70 Ameisen und 15 Larven.

Gleichzeitig schrumpften die Zahlen auf den Nebenstraßen „1“ und „3“ bis zum Verschwinden. Hingegen wurde Straße „5“ zunehmend belaufen (9. Mai abends: 30 + 50 und am 10. Mai abends 70 + 40). Die Ursache hierfür war schnell gefunden: zwischenzeitlich hatten die Ameisen auf den an der Grundstücksgrenze stehenden beiden kleinen Büschen (Schneeball und Holunder) Blattläuse entdeckt!

Die Eisheiligen vom 11.–16. Mai brachten Kälte und Regen und etwas weniger Ameisenverkehr. Am 17. Mai war das

*Tabelle 1: Anzahl gezählter Individuen und Straßenlängen*

A	B	C	D	E
Straßenabschnitt	Länge in Meter	Laufende Ameisen / Meter		Trend: C/D
		vom Nest	zum Nest	
1 Hauswand links	10	4	7	0,6
4+2 Nest bis Terrasse	25	55	57	1,0
3 Hof bis Nachbarhaus	31	7	9	0,8
5 Grenzmauer links	15	11	11	1



*Abbildung 7: Neststruktur vom Originalnest (links) und vom Sandnest (rechts) von L. fuliginosus (Fotos: W. Eckloff)*

alte Nest im eingegrabenen Glaskasten vollständig verlassen und die Ameisenstraße führte nun von den Blattläusen am alten Nest vorbei über die „Hauptstraße“ auf die Terrasse ins neue Quartier. Von dort fanden die Ameisen jetzt sogar einen Weg zum großen Apfelbaum auf dem Rasen (Straße „6“). Die Entstehung dieses Weges war mir entgangen.

### **9 Zum Ende eine Überraschung**

Die insgesamt 35 Meter lange Ameisenstraße als direkte Verbindung zwischen den verlausten Büschen und dem neuen Quartier auf der Terrasse und der etwa 8 Meter lange Anschluss von dort zum Apfelbaum blieb die nächsten 2 Monate stabil. Eine notwendige Baumaßnahme brachte dann allerdings das Ende. Da die Terrasse in den vergangenen 3 Jahren wegen mangelhafter Verdich-

tung des Untergrundes um ca. 15 cm abgesackt war, wurden am 14. Juli die Waschbetonplatten aufgenommen, um die gewünschte Höhe mit Sand aufzufüllen. Dabei wurde nun vorsichtig das neue Nest freigelegt. Ich staunte nicht schlecht, was da zum Vorschein kam: die Ameisen hatten einen Hohlraum unter der besagten Waschbetonplatte genutzt, um sich mit dem feinen Sand ein neues Nest zu kleben. Sie flohen nun mitsamt ihrer Brut ins Weite und mussten mir ihr kostbares Nest überlassen.

Das Nest konnte in Ermangelung von organischer Substanz vielleicht nicht mit dem stabilisierenden Pilz infiziert werden und ist hell-graubraun und sehr spröde im Gegensatz zum alten Nest, das dunkelbraun und wesentlich stabiler ist (Abbildung 7).

## 10 Diskussion

### Der Straßenbau und die Orientierung auf Duftspuren

Die Glänzendschwarze Holzameise legt charakteristisch schmale Duftspuren ins Gelände, auf denen sie sich schnell und sicher fortbewegt. Ihre Fühler hält sie dabei immer nahe über dem Untergrund, um die Duftspur als entscheidende Orientierungshilfe zu nutzen. Anders als Rote Waldameisen läuft sie auch nachts auf ihren Straßen, was für eine klare Dominanz der Duftorientierung über die tagsüber auch mögliche Lichtorientierung spricht. In einem engen Radius von 0,5–1 Meter um das Nest findet man an natürlichen Nistorten eine straßenunabhängige Bewegung der Tiere. Auch auf meinem Labortisch hatten die Ameisen keine Scheu, sich außerhalb des Formicars in dem etwa 1 qm großen Areal frei zu bewegen (Beobachtungen 1 und 2).

Völlig im Gegensatz dazu steht die sehr enge Bindung an ihre Duftspuren, wenn sich die Ameisen weiter weg vom Nest bewegen. Beobachtet man sie auf so einer Straße, hat man unwillkürlich den Eindruck, dass die Ameisen auf ein für sie attraktives Ziel zulaufen – und das sind nestauswärts eigentlich immer die Kolonien der Blatt- und Rindenläuse, deren Honigtau die Hauptnahrung dieser Art darstellt. Man findet sie nur selten wie die Waldameisen zerstreut im Gelände auf der Jagd nach tierischer Beute. Kom-

men sie von ihren Lausherden zum Nest, sieht man sie mit ihren stets gut gefüllten glänzenden Hinterleibern ebenso zielstrebig heimwärts laufen.

Doch solch ein Ziel – eine auswärtige Nahrungsquelle – lag noch nicht vor, als ich die Ameisen nach ihrem Ausbruch aus dem Formicar beobachten konnte: hier entstanden erst die Wege, auf denen die Ameisen ein Ziel zu erreichen hofften. Dieser „Wegebau“ gehorcht nach den beschriebenen Beobachtungen offenbar folgenden Regeln:

1. Ameisen, die sich zur Nahrungssuche auf den Weg machen, spüren offenbar eine starke Motivation dazu, die sich nicht so leicht enttäuschen oder „abstellen“ lässt: bereits das Erklettern der Arenawand erfolgte in hartnäckigem Vorwärtsdrängen mit schnellen Beinbewegungen, obgleich der Zug auf dem ölig-glatten Plexiglas nur sehr langsam vorankam, um dann danach schnell außen abwärts zu laufen. Der Drang zum Laufen wird unabhängig von der Tageszeit befolgt – auch nachts.
2. Eine auslaufende Ameise folgt zügig der vorhandenen Duftspur. Endet diese noch ohne Endziel im Gelände, dann drängt die Ameise sich vor bis ins ungespurte Feld, um dort eine Weile durch wiederholtes Vor- und Zurückrücken und Kontaktaufnahme mit den Fühlern zu den anderen Ameisen zu verharren (Beobachtung 4). Es bildet sich dadurch ein als „Kopfgruppe“ be-

- schriebener Stau, der sich ganz langsam vorwärts bewegt. Aus der Kopfgruppe machen sich immer wieder einzelne Ameisen eilig auf den Rückweg ins Nest. Auf diesem Rückweg wird aus der Hinterleibsspitze die Duftspur gelegt bzw. durch jede Heimkehrerin die Spur verstärkt (s. Versuch zu Beobachtung 2b). Das beobachtete Verhalten der Straßenbildung lässt sich als ein Instinkt im Sinne der Vergleichenden Verhaltensforschung beschreiben (EIBL-EIBESFELDT 1999): es liegt offensichtlich ein eigener Antrieb vor, und das Programm umfasst als Erbkoordinationen den Auslauf auf der Duftspur, das Erweitern derselben und den Rücklauf mit Spurlegung als Endhandlung.
3. Es konnte nicht sicher beobachtet werden, ob auch auf dem Hinweg gespurt wird. Vermutlich wird nicht gespurt, denn wenn die Stärke der Duftspur letzten Endes durch das Erreichen eines für die Ameisen lohnenden Zieles (Nahrungsquelle oder neuer Nistplatz) stabilisiert wird, dann muss auch gegeben sein, dass eine über mehrere Tage ergebnislose Straßenbildung wieder beendet werden kann. Es konnte beobachtet werden, dass die Straßen „1“ und „3“, die zu keinem lohnenden Ziel führten, verschwanden, als von den anderen Straßen aus lohnende Ziele (Honigtau und neuer Nistplatz) erreicht wurden.
  4. Die Duftspur wird von den zurückkehrenden Ameisen bis unmittelbar zum Nest gelegt. Sie hat auf Nestgenossen offensichtlich eine stark werbende Wirkung, denn sie führt bereits im Nestareal zur sichtbaren Straße, d. h. zum formierten Ameisenstrom.
  5. Die zu bauende Straße folgt ganz überwiegend vorhandenen Konturen. Die Ameisen hielten sich eng an den Mauerfuß des Hauses, der Garage und der Grenzmauer. Endet so eine Kontur, so erweitert sich das Suchfeld der Kopfgruppe, bis eine neue Kontur am Boden gefunden oder ein Strauch oder Baum erreicht wird. Diese senkrechten „Konturen“ werden bevorzugt belaufen, denn offenbar „wissen“ die Ameisen, dass ihre Nahrung immer auf Bäumen oder Sträuchern zu finden ist.

### **Der Bau eines artuntypischen Sandnestes**

Weil die Ameisen die von mir angebotenen Quartiere offenbar nicht artgemäß komfortabel empfanden, entschieden sie sich für eine eigene Wahl und bauten unter einer Waschbetonplatte der Terrasse ein neues Nest, in das das ganze Volk innerhalb weniger Tage vollständig umzog. Dieser Nistplatz muss als Notbehelf gelten, da die Ameisen kein morsches Holz in einem alten Baum oder Pfahl vorfanden, in das sie hätten einziehen können. Die dünnen Wände des neuen

schwammartigen Höhlensystems bestanden nur aus verklebten Sandkörnern. Sie blieben hellgrau und sehr zerbrechlich, d. h., die Ameisen konnten wohl den die Wände stabilisierenden Pilz *Cladosporium myrmecophilum* nicht ansiedeln. Trotzdem zogen sie diesen Ort

dem alten Kartonnest im eingegrabenen Glasterrarium vor. Ein wesentlicher Grund für den Wechsel wird die zunehmende Feuchtigkeit gewesen sein, die im Glaskasten nach den feuchtkalten Tagen der Eisheiligen nicht reguliert werden konnte.

### **Anmerkung**

(1) Obgleich diese Untersuchungen nun schon einige Jahre zurückliegen, sind sie meines Wissens noch aktuell. Da ich gründliche Aufzeichnungen machte, sollen die Ergebnisse mit diesem Bericht wiedergegeben werden.

### **Literaturverzeichnis**

- BERNARD, F. (1968): Les Fourmis (Hymenoptera Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, 3 (1968). 411 pp. Masson et Cie, Paris.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1999): Grundriß der Vergleichenden Verhaltensforschung. Piper, München.
- JANDER, R. (1957): Die optische Richtungsorientierung der Roten Waldameise (*Formica rufa* L.). Z. Vergl. Physiol. 40, 162–238.
- Wikipedia: Glänzendschwarze Holzameise (L.f.), in: [https://de.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A4nzendschwarze\\_Holzameise](https://de.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A4nzendschwarze_Holzameise) (aufgesucht am 10.4.2023).

**Anschrift** des Verfassers:

Dr. Wolfram Eckloff  
Diplombiologe  
Theodor-Storm-Straße 65  
21391 Reppenstedt  
eckloff@gmx.de

# Untersuchungen zur Aktivierung der Roten Waldameisen nach der Winterpause (*Formica polyctena* FÖRST., Formicidae, Hymenoptera)

Wolfram Eckloff und Barbara Eckloff

## Schlüsselwörter:

Aktivität im Frühjahr, *Formica polyctena*, Nestwärme, Rote Waldameisen, Temperaturmessungen

## Zusammenfassung

In einer Kolonie von 26 Nestern der Kahlrückigen Waldameise *Formica polyctena* im Lübecker Stadtwald konnte an 12 Nestern der Übergang von der Winterpause zur vollen Aktivität im Frühjahr untersucht werden.

1. Auslösender Faktor für das Erscheinen der ersten Ameisen an der Nestoberfläche ist eine um wenige Grade höhere Lufttemperatur gegenüber dem Nestkern, der bei Kaltnestern 0–3 °C und bei Warmnestern 4–6 °C misst. Die Ameisen folgen dem Wärmegradienten, sobald dieser sich im Nest bemerkbar macht. Dabei handelt es sich um die älteren Außendienstameisen, die bei mildem Wetter bereits zahlreich die Umgebung des Nestes erkunden.
2. Hält ein mildes Wetter mit Tagestemperaturen ab 10 °C einige Tage an, kommen auch die jüngeren Innendiensttiere zur Sonnung aus dem kalten Nest an die Oberfläche; dabei können auch Königinnen auf dem Nest gesehen werden. Innendiensttiere und Königinnen verhalten sich sehr scheu bei der Sonnung und verschwinden bei Störung sofort wieder im Nest.
3. Die Aktivierung des Ameisenstaates durch den Aufbau eines bis zu 30 °C warmen Wärmezentrums erfolgt nach unseren Messungen in höchstens 2–3 Tagen und

nicht langsam mit der wärmer werdenden Jahreszeit. Diese „rasante Erwärmung“ folgt einer eindeutigen Entscheidung im Ameisenstaat, die nicht zurückgenommen werden kann, wenn es wieder kalt wird.

4. Sonnungen finden nicht nur bei Sonnenschein, sondern auch bei bedecktem Himmel oder im Schatten statt. Ihr Zeitpunkt ist nicht mit dem Zeitpunkt der rasanten Erwärmung koordiniert. Der Effekt des Wärmeeintrags durch die Sonnungen ins Ameisennest ist zu vernachlässigen gegenüber dem eigenen Beitrag der Ameisen durch Verbrennung ihrer energiereichen Fettreserven beim Aufheizen des Nestes.
5. Die Außentemperaturen haben keinen Einfluss auf die Erreichung des Sollwertes von 28–30 °C, sie modifizieren lediglich die Temperatur in der Außenschale des Nestes um 2–6 °C.
6. Der aktiven Nesterwärmung gehen meistens mehrere Sonnungen voraus, wobei die Königinnen in dieser Zeit sich schon im oberen Nestteil aufhalten. Wenn sie dann wieder in die unteren kühlen Kammern zur ersten Eiablage wandern, könnte dies das Signal für das synchrone Aufheizen des Nestes durch die Arbeiterinnen sein. Die Initiative zur rasanten Erwärmung könnte aber auch von den Arbeiterinnen selbst ausgehen, und die Königinnen könnten die Erwärmung des Nestkerns als Signal verstehen, diesen zu verlassen, um in der kühlen Tiefe des Nestes mit der Eiablage zu beginnen.

## 1 Einführung

Namhafte Autorinnen und Autoren wie BIER, GÖSSWALD, HÖLLDOBLER, KLOFT, KNEITZ, LANGE, OTTO und WELLENSTEIN haben schon vor vielen Jahrzehnten die Biologie der Roten Waldameisen sowie ihre forstliche Bedeutung in zahlreichen Labor- und Feldstudien erforscht (Literatur s. bei DUMPERT 1994, HÖLLDOBLER & WILSON 2001, OTTO 2005). Über das Staatenleben dieser Tiere, ihre Tätigkeiten im Jahreslauf und ihren Nutzen in der forstlichen Schädlingsbekämpfung berichten gern Försterinnen und Förster auf Exkursionen, und in der

von Karl GÖSSWALD gegründeten Deutschen Ameisenschutzwerke (DASW, s. Homepage) sind viele Ameisensachkundige organisiert, die gelernt haben, diese geschützten Insekten bei Gefahren, z. B. durch Baumaßnahmen, fachgerecht umzusiedeln (GRÄTZ & KUPFER 2019, RUPPERTSHOFEN 1982). Besonderes Interesse haben seit jeher auch die Imker und Imkerinnen, denen die Waldameisen als Vermittler zu den Baumläusen gelten, deren Honigtauausscheidungen Grundlage für den begehrten Waldhonig sind (KLOFT et al. 1965). Auch die symbiontische Beziehung zwischen Ameisen und



*Abbildung 1: Sonnung bei Sonnenschein (Foto: W. Eckloff)*

Blattläusen, die in jedem Garten beobachtet werden kann, ist mannigfach erforscht worden (ECKLOFF 1976).

Dennoch gibt es Gelegenheiten, wo man neu auf alte Fragen stößt. Als ich mit meiner Tochter an einem frostigen Märztag des Jahres 1987 „unsere“ Waldameisen im Lübecker Stadtwald besuchte, bot sich uns ein unerwarteter Anblick: mitten im verschneiten Kiefernrevier, wo wir im Sommer über 20 Ameisenhaufen beobachtet und bei Beschädigungen in stand gesetzt hatten, gab es ein Nest, auf dem ein eifriges Gewimmel herrschte. Alle Nesteingänge auf dem Hügel waren offen und es dampfte sogar ein wenig daraus. Die Ameisen liefen umher, als ob es Sommer wäre – allerdings nur bis zum Rand des umgebenden Schnees, auf dem ihr Lauf sichtlich träger wurde und etliche, die sich weiter hinaus gewagt hatten, auch schon erfroren schienen.

Wir fragten uns, warum dieses Nest so früh im Jahr schon voll aktiv war. Und

weiter: wie dieses Erwachen wohl so im einzelnen vor sich ginge! Schnell war der Entschluss gefasst, dies an den anderen Nestern zu untersuchen, die alle noch in kalter Ruhe verharrten und demnächst natürlich auch aufwachen würden.

## **2 Fragestellung und Untersuchungsplan**

Es ist bekannt, dass Waldameisen den Winter in den tiefsten Gängen ihrer Nester, oft über einen Meter unter der Erdoberfläche, frostgeschützt verbringen. Bei Temperaturen von 1–6 °C machen sie keine oder nur träge Bewegungen. Kommt von oben wärmere Luft in die Gänge, kriechen einige Ameisen heraus, als ob sie nach dem Wetter schauen wollten. Schon ab Februar sieht man dann bei mildem Wetter gelegentlich dichte schwarze Flecken auf den Nestern, die aus Ameisenansammlungen bestehen. Dieses Phänomen ist als Sonnung bekannt (Abbildung 1) und

soll als Auslöser gelten für das dann folgende Erwachen des Nestes, bei dem die Nesttemperatur steigt und das Brutgeschäft beginnt, indem die Königinnen die Eier für die erste Generation im Jahr legen, aus der geflügelte Geschlechtstiere entstehen. Doch wie schnell steigt die Nesttemperatur an? Und wodurch steigt sie an: Ist es die wärmere Frühlingsluft oder die Strahlungswärme der Sonne, welche die Ameisen mit der Sonnung ins Nest tragen? Und könnte unser erstes erwachtes Nest bei anhaltendem Winterwetter noch einmal „einschlafen“?

Wir wählten zunächst drei gut sichtbare Ameisenhügel, um an ihnen mit Quecksilber-Stabthermometern die Temperatur zu messen, und zwar in 20, 30, 40, 60 und wenn möglich auch bis 80 und 100 Zentimetern Tiefe, um einen Eindruck vom gesamten Nestklima zu erhalten. Zum Vergleich sollte auch das bereits erwähnte warme Nest vermessen werden, um zu sehen, wie sich dort bei dem bereits laufenden Brutgeschäft das Nestklima verhält.

Aber es sollte nicht bei der ersten Auswahl bleiben, denn mit der Schneeschmelze und dem Sichtbarwerden der anderen Nester der Kolonie nahmen wir viele weitere Probanden in unser Programm auf. Wir wollten so oft wie möglich im März und bis in den April die Nester vermessen – noch nicht ahnend, dass dies auch sehr mühsam werden könnte.

Wir kauften 4 Labor-Stabthermometer mit einer Skalierung von -10 bis +50 °C. Um in die Nester tief eindringen zu können, steckten wir die Thermometer in lange Glasröhren und klebten sie darin fest. Um bei zu festem Nestmaterial die Thermometer nicht zu gefährden, wurden die Messlöcher zuvor mit einem dünnen Holzstab vorgebohrt (Abbildung 2). Außer dieser Ausrüstung waren nun nur noch Bleistift und Papier fürs Protokoll nötig.

Insgesamt waren wir an 26 Tagen vom 12. März bis zum 25. April im Wald. Das Wetter war uns nicht an allen Tagen hold – so finden sich z. B. auch solche Bemerkungen in den Aufzeichnungen: „Frierfüßig tasteten wir heimwärts!“ (17.3.); und am eisigen 1. April bemerkt die Protokollantin über sich: „Geringe Schreibaktivität vor dem Ameisenhaufen – Extremitäten erstarrt.“ (Abbildung 3) Nach Aufnahme vieler weiterer Nester beschränkten wir uns bei unseren Untersuchungen an den einzelnen Terminen immer nur auf eine Auswahl. Wie die Auswertung zeigt, waren dies immer noch genügend Daten, um die Wärmentwicklung im Frühjahr in Nestern der Kahlrückigen Roten Waldameise zu dokumentieren.

### **3 Das Untersuchungsgebiet**

Die Karte (Abbildung 4) gibt die Lage der Nester in dem Revierteil 146 im Lauerholz des Lübecker Stadtwaldes



Abbildung 2: Temperaturmessungen mit Stabthermometern (Foto: W. Eckloff)



Abbildung 3: Durchhalten bei minus 3 °C! (Foto: W. Eckloff)

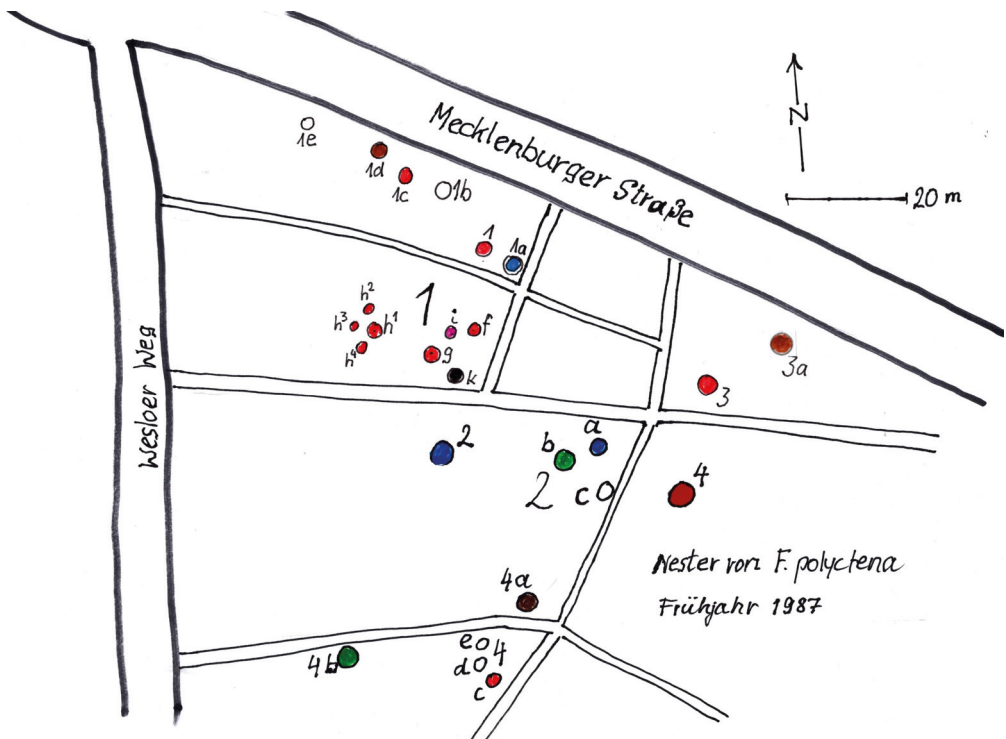


Abbildung 4: Lageplan der Ameisenkolonie im Lübecker Stadtwald (Zeichnung: W. Eckloff)



Abbildung 5: Nestkrater eines verlassenen Nestes (Foto: W. Eckloff)

zur Zeit der Untersuchung wieder. Diese Kolonie der Kahlrückigen Waldameise (*Formica polyctena*) wurde in der Ära der Ameisenvermehrung durch künstliche Ablegerbildung Ende der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts begründet. Es handelt sich um einen lichten Kiefernwald, in dem in südlicher Richtung zunehmend auch Fichten und einige Laubbäume (Buchen und Eichen) stehen.

Der Untergrund ist eine feinsandige alte Binnendüne. Dieses von den Ameisen leicht zu ergrabende Material in Kombination mit der dichten Bodenbedeckung aus Gras und Himbeeren war denn auch wohl ein wesentlicher Grund für das Verschwinden der Kolonie nach etwa 40 Jahren: Die Ameisen konnten leicht ihre Nestgrube ausschachten, aber sie konnten nur mühsam Baumaterial durch das Gras herbeischaffen. Folglich sanken die



Abbildung 6: tief liegendes Nest in leichtem Sand – hier von einer Wiesenameise (*F. Pratensis*) (Foto: W. Eckloff)

Nestkuppeln meist schon in 3–4 Jahren so tief ein, dass das im Herbst eingewehete Laub sie erstickte. Gegen diesen Trend kam auch die häufige natürliche Ablegerbildung in der Nachbarschaft nicht an. (Abbildungen 5 + 6)

Zusätzlich mag auch eine Rolle gespielt haben, dass die seit 1986 etablierte naturnahe Waldbewirtschaftung in Lübeck zu einer geringeren Einschlagquote und damit zu einem dunkleren Lichtklima führte. Als ich für die Ameisenschutzswarte Nord im Sommer 2003 eine Besichtigung der Kolonie durchführte, war kein Nest mehr vorhanden und wir fanden nur noch die Nestkrater, die vielen weichen Mulden mit ihren großen Sandringen.

Die hohe Anzahl an Nestern zur Zeit dieser Untersuchung im Frühjahr 1987 verdankt die Kolonie den zahlreichen Pflegeeinsätzen in den fünf vorangegangenen Jahren, in denen ich als Ameisenheger eine BUND-Kindergruppe mit der Ameisenhege vertraut machte. Wir bauten als erstes die letzten defekten Schutzhauben ab und reparierten dann die Nester, die durch Wildschweine und Spechte beschädigt waren.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Die untersuchten Nester mit Angabe der wichtigsten Messreihen

Außer Standort und Zustand der Nester sind hier auszugsweise auch die Temperaturen in °C für vier Termine wiedergegeben: (A) Messbeginn, (B) vor und (C) nach der Erwärmung und (D) Zusatztermin. Weitere Messdaten sind in die Temperaturkurven in Abbildung 9 (Kapitel 4.2.2 auf Seite 141) eingegangen.

**Nest 1:** Es liegt etwa 5 Meter neben seinem Mutternest 1a, aus dem es 2 Jahre zuvor als natürlicher Ableger entstand. Es hat einen unbeschädigten Hügel von 60 cm Höhe (im Sommer zuvor waren es ca. 100 cm). Die schattige Lage neben einer jungen Fichte hat es schneefrei gehalten. Zu Beginn der Messungen ist die Nestdecke ca. 10 cm tief gefroren. Das Nestklima zu den ausgewählten Terminen zeigt die Tabelle „Nest 1“.

Nest 1	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2-0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 17.3.	5	2	3	4	1	1	Kein Auslauf. An den Folgetagen befinden sich stets viele träge A am Messloch und dann im Wald
B – 4.4.	7	10	11	6	4	3	A haben sich zurückgezogen
C – 5.4.	6	22	26	25	-	-	Kein Auslauf
D – 8.4.	13	24	23	26	20	7	Viele A auf Nest und in Umgebung

**Nest 2:** Flacher Nesthügel neben einem Ahorn. Spechtlöcher im Sandring. Zentrales Messloch wird vom Specht erweitert. Ameisen in 2. Märzhälfte viel im Wald unterwegs. Mehrere Sonnungen

bei niedrigen Temperaturen. Am 17.4. besuchen die Ameisen in breiter Straße eine geringelte Birke, deren frischen Wundsaft sie trinken. (Tabelle „Nest 2“)

Nest 2	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 12.3.	-2	2	3	2	2	2	Hügel schneebedeckt, gefroren. Keine A draußen
B – 4.4.	7	4	3	3	-	-	3. S und A aktiv im Wald. Noch Eis in 15 cm Tiefe
B – 8.4.	14	8	5	-	-	-	Nest eisfrei. S
D – 17.4.	18	25	23	23	25	22	Nest repariert. Viele A auf Nest und in Umgebung

**Nest 3:** Hoher Haufen am Reitwegrand ohne auffällige Schäden. Anfangs mit Eiskruste in der Haube, die sich bis zum 28.3 auflöst. Ab dem 23.3. versammeln

sich viele Ameisen an den Nestlöchern (innen: 5 °C, außen 5–10 °C). Ab 31.3. fast täglich Sonnungen. (Tabelle „Nest 3“)

Nest 3	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 12.3.	-2	2	3	5	3	-	Hügel schneefrei, aber gefroren. Keine A draußen
B – 7.4.	14	10	9	7	-	-	Sonnungshäufchen an allen Eingängen
C – 8.4.	14	18	20	10	-	-	Guter Auslauf
D – 20.4.	13	30	29	24	-	-	A auf Nest und in Umgebung sehr aktiv

**Nest 4:** Intakter Hügel, den wir am 11. März bereits schnee- und eisfrei vorfanden und in voller Aktivität. Selbst bei Temperaturen unter Null hielten die Ameisen das Nest offen. Es war also schon vor unserer Messaktion vollständig erwacht. Eine Aktivierung musste

also schon zu Anfang Februar oder gar Ende Januar stattgefunden haben. Und in der Tat hatte es zu dieser Zeit schon einige Tage mit Temperaturen um 15 °C gegeben.

Bei diesem Nest hatten wir im Vorjahr einen künstlichen Nestkern eingesetzt:

einen Fichtenklotz, den wir mit Säge und Bohrern vielfach durchlöchert hatten. Der warme Zustand des Nestes könnte auch dadurch gefördert worden sein.

In den kältesten Märztagen lag das Wärmezentrum von 28 °C 20–30 cm unter der Oberfläche und das Nest war mehr als geöffnet – es schien so, als würden die Ameisen das Nest „lüften“. Die Ameisen waren sehr „aufgeregt“, weshalb wir die starke Aggregation auf dem Nesthügel nicht als echte Sonnung ansahen. Auf dem Foto kann man außerdem frische Rehlosung sehen – offensichtlich nutzte diesen warmen Ort ein Reh für die Nachtruhe. (Abbildung 7)

Hier waren wir nun gespannt auf das Erscheinen der ersten geflügelten Geschlechtstiere. Sie erschienen am 4.4., und zwar nur Weibchen! Die Kontrolle ergab „massenhaft“ Geflügelte und große Puppen im und unter dem künstlichen Nestkern, wo es inzwischen am wärmsten war. (Tabelle „Nest 4“)



Abbildung 7: Das warme Nest 4 bei Schnee. Rechts: Rehlosung (Foto: W. Eckloff)

Nest 4	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 12.3.	-2	28	25	12	5	8	Alle Eingänge auf dem Hügel geöffnet
C – 20.3.	4	29	27	26	22	10	Ameisen hochaktiv, außen Eis und Schnee
C – 4.4.	8	23	20	-	-	-	Geflügelte erscheinen. Wärmezentrum liegt tiefer
D – 25.4.	16	27	28	28	-	-	Sommerliche Aktivität der A im Wald

**Nest 3a:** Ab dem 31.3. notieren wir dieses Nest neben der Autostraße. Es entlässt zu diesem Zeitpunkt wie Nest 4 bereits ge-

flügelte Königinnen und wird das gleiche Schicksal wie Nest 4 – eine Aktivierung bereits im Februar – erlebt haben.

Ab dem 26. März nahmen wir bei wärmer werdendem Wetter noch weitere Nester in unsere Untersuchungen auf. Diese werden hier in der Folge ihrer Aufnahme dokumentiert.

**Nest 1a:** Die Nestmitte liegt tief unter Geländeniveau und ist mit einer dicken Laubschicht bedeckt. Der hohe Sandring hat einen Umfang von ca. 12 Metern. Es handelt sich um eines der Altnester aus der Gründungszeit. Als wir das Nest am 26.3. aufnehmen in unsere Untersuchungen, ist die feuchte Laubschicht ab ca. 5

cm Tiefe noch fest gefroren, aber aus den Seiteneingängen im Sandring kommen sehr viele Ameisen und laufen bei dem milden Wetter (10 °C) munter über den Sand und in die nahe Umgebung. Fünf Tage später (31.3.) sehen wir an den Eingängen im Sandring viele träge Ameisenhäufchen, die bei leichter Berührung sich sofort in großer Erregung auflösen – ein typisches Merkmal einer Sonnung. Das Nest bleibt unter der Laubschicht noch lange Zeit kalt. (Tabelle „Nest 1a“)

Nest 1a	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2-0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 31.3.	10	2	2	-	-	3	S auf dem Sandring. Noch Eis im Laub
B – 7.4.	13	4	3	-	-	-	Starke S an Eingängen und auf dem Laub
B – 18.4.	18	9-12	9	-	-	-	S auf dem Laub wie gestern
C – 20.4.	11	21	21	22	10	-	Das Nest erwärmt sich bis 25.4. noch auf 28 °C

**Nest 2a:** Das Nest wird wie 1a am 26.3. erstmalig beobachtet. Es ist ein kleiner Hügel mit einem frischen Spechteinschlag in der noch vereisten Nestdecke. Aus dem Loch kommen viele Ameisen, die bei der milden Witterung munter auf und neben dem Nest umherlaufen.

Wir stopfen das Loch mit dünnem Reisig und Nadelstreu. Unter „B“ sehen wir eine leichte Nesterwärmung durch die Außenluft, während „C“ schon die autonome Wärmeproduktion der Ameisen zeigt. (Tabelle „Nest 2a“)

Nest 2a	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2-0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 27.3.	7	2	2	3	-	3	Noch Eis in der Decke. Viele Ameisen auf dem Nest
B – 12.4.	13	9	7	5	-	-	Starke S auf dem eisfreien geöffneten Nest
C – 17.4.	18	12	14	16	-	-	S und viele aktive Ameisen
D – 18.4.	18	13	15	22	17	7	Das Nest erwärmt sich bis 25.4. noch auf 27 °C

**Nest 4a:** Dicht neben Hochsitz an einer Fichte, Hügel steil, unversehrt, gut belichtet und frostfrei schon am 26.3. ein

„warmes“ Nest, das schon am 21.4. Ge-  
flügelte enthält. (Tabelle „Nest 4a“)

Nest 4a	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 27.3.	7	6–7	7	3	-	2	Wenige träge Ameisen auf dem Nest
B – 4.4.	8	9	8	6	3	-	Geringe Außenaktivität
C – 6.4.	6	23	26	22	-	-	S auf dem Laub wie gestern
D – 21.4.	13	29	28	22	10	-	Erscheinen der ersten geflügelten K

**Nest 4b:** Dieses schattige Nest hatten im vergangenen Jahr Wildschweine stark beschädigt. Wir hatten den Nestkern mit kurzem Reisig gefüllt und das verschobene Feinmaterial darüber gebreitet. Zum Schutz vor Spechten deckten wir das Nest locker mit Zweigen ab.

Am 31.3. ist die Nestkuppel zwar noch gefroren, aber an den Eingängen am Sandring sind viele kleine Sonnungs-

flecken von 5–10 cm Durchmesser zu beobachten. Das Eis in der Haube ist erst am 8.4. vollständig geschmolzen, was die Ameisen aber nicht abgehalten hat, bei angenehmen Tagestemperaturen aus den Eingängen im Sandring die Umgebung zu erforschen und selbst auf dem noch gefrorenen Hügel sich zu sonnen. (Tabelle „Nest 4b“)

Nest 4b	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 4.4.	8	0	-	-	-	-	Nestdecke gefroren. Starke S. Viel Betrieb
B – 12.4.	15	5	4	-	-	-	Sonnung
C – 21.4.	13	23	23	26	-	-	Warm

**Nest 1k:** Kleines Nest am Reitweg. Wie 4b am 31.3. aufgenommen. Sandring unter Laub noch eisfest. Dennoch Ameisen auf dem Nest. Am 5.4. notieren wir bei

mildem feuchtem Wetter eine „Regensonnung“ – die Ameisen stört offenbar nicht der leichte Regen bei dem milden Wetter. (Tabelle „Nest 1k“)

Nest 1k	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 31.3.	10	2	2	2	-	-	S am südlichen Nestrand. Sandring mit Laub eisfest
B – 12.4.	15	5–11	12	17	15	7	geringe S. A auf Nest und in Umgebung
C – 18.4.	18	22	-	23	-	-	-
D – 25.4.	16	28	28	25	-	-	Baumbelauf (30 A/m) an Fichten

**Nest 4c:** Kleines junges Nest, das ebenfalls am 31.3. aufgenommen wurde. Es ist zu diesem Zeitpunkt eisfrei und innen noch kalt (0,4 m: 3 °C). Mittlere Aktivität der Ameisen ohne Sonnung. Die Messungen an diesem Nest deuten

auf eine Position zwischen Warm- und Kalttyp (vgl. Kapitel 6.5.1) hin. Wegen zu geringer Messdaten haben wir das Nest nicht in die Auswertung aufgenommen. (Tabelle „Nest 4c“)

Nest 4c	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 4.4.	11	9	5	-	-	-	A normal aktiv, auch kleine Ansammlungen
B – 8.4.	13	16	12	12	-	-	Regen und sehr mild
C – 12.4.	15	23	22	15	11	8	normale Außenaktivität
D – 25.4.	15	24	26	23	-	-	-

**Nest 1c:** Ab 4.4. wird auch das kleine unversehrte Hügelnest 1c beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt ist das Nest aber schon warm (17–18 °C) und steigerte in den folgenden Tagen bis zum 25.4. nur

noch seine Temperatur auf 26 °C. Da das eigentliche „Aufwachen“ des Nestes schon vorüber war, bleibt es hier unberücksichtigt.

**Nest 1d:** Dicht neben 1c gelegen und genauso rund und unversehrt, ist dieses Nest am 4.4. noch kalt (5–7 °C), aber die Ameisen bevölkern schon den Hügel und die nähere Umgebung. Auf dem Nest sehen wir die Auflösung einer Sonnung. Die Entwicklung wurde weiter verfolgt: Vom 4. bis zum 8.4. ist die Temperatur

im Nestkern von 7 °C auf 28 °C gestiegen – wir „erwischten“ also gerade noch die Aufwärmphase, während der sich die Ameisen größtenteils ins Nest zurückgezogen hatten. Das Wärmezentrum bildete sich hier bei 0,6–0,8 Metern Tiefe aus. (Tabelle „Nest 1d“)

Nest 1d	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 7.4.	14	10	-	8	-	-	Rege Aktivität auf dem Nest und im Wald. S-Rest
C – 8.4.	13	12–14	20	26	28	23	A außen nur gering aktiv
C – 12.4.	15	20	20	23	25	-	Eingriff zur Brutkontrolle (negativ), deshalb Temperaturrückgang
D – 25.4.	15	26	27	27	26	-	... Temperaturerholung zum Maximum

Ab dem 5.4. gerät das Nesterensemble 1f-h in unseren Fokus. Von den 7 Nestern sind die Nester 1f, 1g und 1h3 bereits so warm, dass wir sie hier nicht weiter beachten. Die Nester 1h1, 1h2 und 1h4 waren mit Temperaturen von 9–10 °C in der Nestkuppel schon im Begriff sich zu erwärmen. Da wir hier aber keine ausreichenden Messungen machen, können

wir den steilen Wärmeanstieg nur vermuten, aber nicht belegen.

**Nest 1i:** 5.4.: An diesem kalten Tag (6 °C) hat das Nest bereits 8 °C unter der Haube und ist damit wärmer als die Umgebung. Dies ist sicher der Grund, weshalb es keinerlei Außenaktivität zeigt. (Tabelle „Nest 1i“)

Nest 1i	Messtiefe / m						Beobachtungen (A = Ameisen, S = Sonnung, K = Königinnen)
	Luft	0,2–0,3	0,4	0,6	0,8	1	
A – 5.4.	6	8	-	-	-	-	Ohne Außenbetrieb
C – 8.4.	14	26	27	10	7	-	Normaler Betrieb auf Nest und in Umgebung
D – 25.4.	17	27	25	10	-	-	Baumbelauf (50 A/m) an Fichten

## Bemerkenswerte Fundsachen

So wie die Rehlosung an Nest 4 entdeckten wir noch eine andere „Fundsache“: Als wir einmal müßevoll zuschauten, wie die Ameisen ihr Baumaterial herbeischafften und auf dem Nest deponierten, fiel uns auf, dass sich dabei nicht wenige Teile fanden, die sich langsam bewegen können. Es handelte sich um ca. 1 cm lange, etwas gekrümmte Röhren, die aus vielen winzigen Sandkörnern und Bodenteilchen bestehen. Die Untersuchung und Bestimmung ergab, dass die Ameisen die Larvenköcher samt Larven der terrestrischen Köcherfliege *Enoicyla pusilla* als Baumaterial eintrugen. Diese Köcherfliege aus der Familie der Köcherjungfern (Limnophilidae) lebt in der Bodenstreu und zernagt Falllaub. Für die Ameisen waren es handliche Gegenstände zum Nestbau.

## 4.2 Die Messergebnisse

### 4.2.1 Entwicklung und Lage des Wärmezentrums im Ameisennest

Abbildung 8 stellt die Erwärmung eines idealisierten Nesthügels in 6 aufeinanderfolgenden Stadien dar: Hier wurde die Temperatur horizontal gegen die Nesttiefe aufgetragen.

Kurve „a“ entspricht der Situation der Nester 1, 2 und 3 im frostigen und verschneiten Wald am 12. März. Die Nestdecke ist ca. 10 cm tief gefroren und es sind keine Ameisen draußen. Der Nestkern ist kalt aber frostfrei.

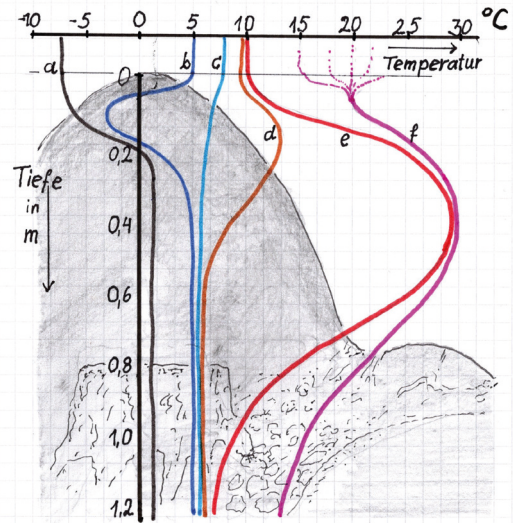


Abbildung 8: Entwicklung des Wärmezentrums im Ameisennest. Erläuterung im Text. (Zeichnung: W. Eckloff)

Kurve „b“ zeigt beginnendes Tauwetter, bei dem noch Eis in der Nestdecke vorhanden ist – wie etwa bei Nest 1 am 17. März oder Nest 2 am 4. April. In diesem Zustand können bereits Ameisen an die Oberfläche kommen, wenn, wie in dieser Kurve ausgedrückt, die Tiefentemperatur über 3–4 °C liegt.

Kurve „c“ gilt für Nester, die bereits aufgetaut sind und ein reges Leben an der Oberfläche zeigen – wie z. B. Nest 3 am 7. April und Nest 2a am 12. April. Die leicht erhöhte Außentemperatur bewirkt bereits eine leichte Erwärmung der Außenschicht des Nests um 3–5 °C über der Temperatur des



## 5 Fehlerdiskussion

Die Temperaturangaben für die Luft wie für die Nester dürfen nicht als absolut angesehen werden. Die Messung mit einem Minimax-Thermometer für die Tagestemperaturen im Garten gibt immer die Extremwerte an, die mit den an den Nestern gemessenen Luft-Werten nicht übereinstimmen müssen, weil hier die konkrete Tageszeit und auch die Situation im Wald mit unterschiedlichen Sonnen- bzw. Schattenlagen eine Rolle spielen. Relativ tagesunabhängig sind dagegen die Nesttemperaturen – hier gibt es eine ganz andere Fehlerquelle: die Position des Thermometers. Denn die örtlichen Temperaturen im Nest können auch bei einer bestimmten Tiefe verschieden sein je nach relativer Lage des Messortes (zentral oder seitlich daneben – s. Abbildung 2).

Trotz dieser berechtigten Bedenken müssen wir feststellen, dass die erhaltenen Temperaturkurven so eindeutige Trends anzeigen, dass unsere eingangs gestellten Fragen an die Art der Nestaktivierung im Waldameisenstaat beantwortet werden können.

## 6 Auswertung und Diskussion der Messergebnisse

### 6.1 Wo bildet sich das Wärmezentrum aus?

Wie aus den Tabellen und der Abbildung 8 ersichtlich, liegt das Wärmezentrum zu Beginn der Aufwärmzeit weit oben im Nest bei 20–30 cm Tiefe (s. 3, 4 und 4c) und wandert mit zunehmender Erwärmung bis in ca. 60 cm Tiefe (1, 1d, 2a). Dies entspricht auch den Messungen von STEINER (1924), dessen Angaben hierzu wahrscheinlich die ganze spätere Ameisenliteratur mitgeprägt haben. – In der Nestgrube (unterer Stubben- bis Erdbereich) bleibt es kühl. Im Laufe der Zeit kann die Temperatur auch in tieferen Schichten etwas ansteigen (s. Nest 4).

### 6.2 Wie schnell entsteht das Wärmezentrum und wie hoch steigt die Nesttemperatur?

In den zunächst verwirrend erscheinenden Linien von Abbildung 9 fällt besonders auf, dass die Temperaturkurven aller Nester im Bereich zwischen 10 und 26 °C durch einen gleichartigen, steilen Anstieg charakterisiert sind. Diese hier als „rasant“ definierte Erwärmung innerhalb von höchstens 2–3 Tagen – in einigen Fällen innerhalb eines Tages – erfolgte völlig autonom, d. h. ohne Mithilfe der Sonne und der Außentemperatur. Sie erfolgte in jedem Fall weit über die Außentemperatur hinaus bis zum Ziel von

26 bis 30 °C. In der Zeit bis zum steilen Anstieg der Temperaturkurve spielt die Außentemperatur eine Rolle, wie wir noch weiter unten sehen werden.

RUPPERTSHOFEN schreibt in seinem Buch „Der summende Wald“ (1982, S. 83), das für den Waldameisenschutz seinerzeit das maßgebliche Handbuch war, dass sich die Erwärmung von 5 °C Anfang März bis auf 23 bis 28 °C Ende April langsam und kontinuierlich aufbaue, wobei die Sonne eine maßgebliche Rolle spielen soll. Diese Meinung, die schon vor 100 Jahren auch STEINER (1924) vertrat, können wir nicht bestätigen.

Die rasante Erwärmung, die wir in allen untersuchten Nestern gemessen haben, kann nur durch eine synchrone Umstellung des Stoffwechsels aller Ameisen eines Nestes auf ein „Heizprogramm“ bewirkt werden, bei der sie von der Energie ihrer Fettreserven zehren, denn es gibt im Ameisenstaat keine andere maßgebliche Energiequelle. Es wurde von COENEN-STASS et al. (1980) auch schon der Frage nachgegangen, wie Mikroorganismen, die bei der Streuzersetzung ähnlich wie in einem Komposthaufen ja auch Wärme erzeugen, das Nestklima beeinflussen. Es wurde jedoch nicht nachgewiesen, dass dieser Faktor, der ja ständig wirkt, plötzlich für einen so engen Zeitraum eine so große Wirkung entfaltet hätte. Abschließend möchten wir davon ausgehen, dass die auch von KIRCHNER

(1987) zitierten früher vermuteten Ursachen der Erwärmung – Sonneneinstrahlung, Wärmeerzeugung durch Mikroorganismen und Eintragen von Wärme durch die Ameisen von außen – nach unseren Beobachtungen kaum eine Rolle spielen.

### **6.3 Was charakterisiert außerdem die „rasante Erwärmung“?**

Die Temperaturkurven aller Nester zeigen uns eine weitere entscheidende Gesetzmäßigkeit bei der Frühjahrsaktivierung der Waldameisen: Eine einmal gefällte „Entscheidung“ des Volkes zur aktiven Aufheizung des Nestes ist irreversibel. Die Ende Februar bis Mitte März andauernde Frostperiode mit Tag- und Nachttemperaturen unter dem Gefrierpunkt brachte kein bereits aufgeheiztes Nest zur Abkühlung. Es geschah geradezu das Gegenteil: Es schien, als ob die Ameisen sich besonders bemühten, das kalte Wetter auszugleichen. Dazu ist uns die Beobachtung an Nest 4 vom 11. März eindrücklich in Erinnerung. Auf dem Nesthügel bis an den Rand der Schneebedeckung notierten wir eine starke Ansammlung, die wir damals noch als „Sonnung“ protokollierten, obwohl sie sich sehr von einer normalen Sonnung unterschied: Die Ameisen waren zwar so zahlreich und „dichtgepackt“ wie bei einer Sonnung, aber im Gegensatz zu dieser nicht ruhig und mit langsamen Bewegungen, sondern sehr rege

und ständig an den offenen Nesteingängen ein- und auslaufend. Es machte den Eindruck, als würden sie ihr Nest lüften, um Wärme abzuführen. Später beobachteten wir dieses „Lüften“ auch an den anderen früh erwachten Nestern 3a und 1c. Die als vorzeitig einzustufende Aktivierung dieser drei Nester bedeutete natürlich einen starken Aderlass an Heizenergie, d. h. einen vorzeitigen Abbau der Fettreserven, die den Ameisen zur Verfügung standen. – Aus Einsicht in diese Notlage hatten wir beschlossen, bei den Nestern 4 und 3a, wo bereits zur Monatswende März/April geflügelte Weibchen erschienen, mit Zuckergaben einen „Heizkostenzuschuss“ zu gewähren. Die am 16. und 26. März erfolgten Fütterungen wurden von den Ameisen sofort angenommen und innerhalb von 3–4 Tagen verzehrt.

#### **6.4 Wie wirkt sich das wechselnde Wetter auf die Nesttemperatur aus?**

Wir sehen in Abbildung 9, dass die Temperaturkurven jeweils bis zur rasanten Erwärmung durch die Tagestemperaturen modifiziert werden. Bei den Nestern 1, 3 und 4a erfolgte eine leichte Erwärmung ab dem 28. März, gefolgt von einer leichten Abkühlung um den 1. April, wobei von letzterem auch Nest 2 erfasst wurde. Desgleichen sehen wir bei den später erwachenden Nestern 2, 1k, 2a, 1a und 4b eine Anpassung an die wärmeren Tagestemperaturen vom 6.–10. April.

Diese Temperaturveränderungen können wir im Gegensatz zu der „rasanten Erwärmung“ allein durch das Eindringen von wärmerer oder kälterer Außenluft in die Nester erklären, denn in jedem Fall wurde diese Erwärmung oder Abkühlung nahe der Außenhaut der Nester bei 0,2–0,3 m Tiefe gemessen. Ist die Zieltemperatur um ca. 28 °C erreicht, halten die Ameisen diese recht stabil aufrecht. Auch hier gibt es leichte Modifizierungen je nach Wetterlage (Nest 4, 3a, 1 und 4a). Von einem vergleichbaren Geschehen berichtet KIRCHNER (1987, S. 42), als er in zwei Nesthügeln der Kahlrückigen Waldameise die Temperaturen fortlaufend über einen großen Teil des Jahres maß. Die Nesttemperaturen folgten in der Vegetationsperiode „mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung und stark abgepuffert im großen und ganzen den Schwankungen der Lufttemperatur“. Leider entging KIRCHNER der Zeitpunkt des Aufheizens im Frühjahr.

#### **6.5 Wann beginnen die Ameisen mit dem Aufheizen ihres Nestes?**

##### **6.5.1 Der Einfluss der Wetterlage**

Unsere Untersuchungen wurden angeregt durch die Beobachtung vom 11. März, als wir Nest 4 im noch verschneiten Wald in voller Aktivität vorfanden und die Nesttemperatur bereits 28 °C betrug. Wie hatte dies geschehen können? Aus der Analyse der anderen

Nester der Kolonie geht hervor, dass ein allgemeiner Anstieg der Tagestemperaturen auf ca. 10 °C die Ameisen aktiv werden lässt und schließlich zur rasanten Erwärmung der Nestkerne Anlass gibt. Und in der Tat dürfte es bei diesem Nest 4 – und ebenso bei den erst später entdeckten Nestern 3a und 1c – den gleichen Anlass gegeben haben: Im Februar 1987 gab es eine ungewöhnlich warme Periode, die gefühlte 13–15 °C warm war. Am 25. März wurde es deutlich wärmer: Die Tagestemperaturen stiegen über 10 °C, und auch in den Nächten war es für ein paar Tage deutlich wärmer als zuvor. Die Depression um den 1. April ließ auch die Nesttemperaturen etwas absinken, was die Ameisen aber nicht davon abhielt, vermehrt Sonnungen selbst bei bedecktem Himmel durchzuführen. Ab dem 2. April wurden dann gleich 5 Nester warm – tags wie nachts war es angenehm mild. Es fällt auf, dass diese Aktivierung nur in einem Teil der Kolonie stattfand, und zwar bei solchen Nestern, die zuvor in ihrem Nestkern bereits 4–5 °C warm waren (Nester 1, 3, 4a, und wohl auch 1i und 1d, obgleich diese erst nach dem 5. April in die Untersuchung einbezogen wurden).

Gegenüber diesen „Warmnestern“ (mit rötlichen Farben dargestellt) setzen sich deutlich einige „Kaltnester“ (dargestellt in blau-grünen Farben) ab, die mit Kerntemperaturen von 0–3 °C noch nicht von dem wärmeren Wetter um den 27. März

erfasst wurden. Diese reagierten erst auf die weitere Erwärmung des Wetters ab dem 7. April. Bis zum 25. April hatten alle Nester schließlich ihre Wärmezentren durch eine früher oder später erfolgte „rasante Erwärmung“ aufgebaut.

Nest 2 bildet einen Übergang zwischen dem Warm- und Kalttyp: Es ließ sich zum Monatswechsel noch nicht aktivieren, wohl aber deutlich modifizieren, indem es sowohl auf die Abkühlung am 1. April als auch auf die Erwärmung nach dem 6. April mit der (passiven) Anpassung der Nesttemperatur reagierte; den „Durchbruch“ mithilfe der eigenen Wärmeproduktion erreichte es aber erst am 15. April, als auch die letzten vier Nester (1k, 2a, 4b, 1a) aufheizten.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass eine Phase von ein paar Tagen sehr milden Wetters im Spätwinter oder frühem Frühjahr bei den Ameisen den Impuls zum Übergang zur Brutsaison gibt. Je nach tiefer oder etwas höherer Ausgangstemperatur im tiefen Nestkern kommt dieser Impuls bei den Warmnestern früher als bei den Kaltnestern – in unseren untersuchten Beispielen mit einem Abstand von ca. 10 Tagen.

Wenn steigende Außentemperaturen die Ameisen veranlassen, aus dem Nest zu kommen, so bleibt doch die Frage, was sie veranlasst, zu einem bestimmten Zeitpunkt plötzlich vollkommen synchron das Nest aufzuheizen. Was bestimmt diesen Zeitpunkt? Wir müssen

erwarten, dass es einen koordinierenden Faktor im Nest gibt, der selbst vom Wetter bestimmt wird, aber für das ganze Ameisenvolk die verbindliche Entscheidung fällt. Es wäre sehr unökonomisch, wenn jede Ameise eines Nestes sich nach ihrem eigenen Dafürhalten mit dem Beginn des Aufheizens nach dem Wetter richtete. Deshalb fragen wir uns zu nächst:

### **6.5.2 Welchen Einfluss haben steigende Lufttemperaturen auf das Verhalten der Ameisen?**

Normalerweise stoßen wir im Wald bei mildem Wetter schon ab Januar/Februar auf Ameisenhaufen, auf denen mehr oder weniger viele Tiere langsam umherkriechen. An wärmeren Tagen sieht man sie auch schon zahlreich abseits des Nestes. Unsere Beobachtungen zeigen uns deutlich, dass bei diesen frühen Außenaktivitäten die Lufttemperatur immer wenigstens um 2–3 °C höher sein muss als im Nest (Nest 1: 17.3., 4.4.; Nest 4a: 27.3, 4.4.; Nest 4b: 4.4., 8.4., 12.4.; Nest 1d: 8.4.; Nest 1i: 5.4.). Dies veranlasst uns zu der These, dass die Ameisen im Frühjahr lediglich dem Temperaturgradienten zum wärmeren Ort hin folgen. Wird es draußen wieder kälter als im Nest, können sie wieder für einige Tage völlig verschwinden.

Bemerkenswert ist, dass dieses Prinzip offenbar auch für die Aufheizphase gilt: In Nest 1 hatten sich die Ameisen während dieser Phase um den 4. April ins

Nest zurückgezogen, offenbar weil zu diesem Zeitpunkt die Außentemperatur tiefer war als jene bereits steigende im Nest. Das gleiche könnte für Nest 1d zutreffen, wo wir am 8. April während des Aufheizens nach starker nächtlicher Abkühlung keine Ameisen draußen fanden, während das Nest vor und nach diesem Zeitpunkt außen aktiv war.

Dies führt uns zu einer weiteren wichtigen Frage:

### **6.5.3 Wie kommt es zur Sonnung und welche Bedeutung hat dieses Aggregationsverhalten ?**

Man kann zuweilen bei Sonnenschein idealtypisch diese namengebende Versammlung der Ameisen auf oder an ihrem Nest beobachten (Abbildung 1). Doch findet dieses Ereignis auch bei bedecktem Himmel oder bei beschatteten Nestern statt (Abbildung 10), wo wir kaum davon ausgehen können, dass die Ameisen sich wegen der Strahlungswärme des Himmels versammeln, um diese ins Nest zu tragen, wie es in der Ameisenliteratur gelegentlich zu lesen ist (Wikipedia. Auch H. & A. FISCHER-NAGEL (2004) referieren dies im Sinne der Deutschen Ameisenschutzwerke in ihrem im Übrigen ganz wunderbaren Buch für Kinder und Erwachsene über das Leben der Kleinen Roten Waldameise). Die Sonnung ist nicht der unmittelbare Beginn der Nesterwärmung.

Sonnungen scheinen in den Tagen vor der autonomen Aufheizung des Nestes



*Abbildung 10: Sonnung ohne Sonne (Foto: W. Eckloff)*

häufiger zu sein, was sich aber in der Grafik (Abbildung 9) eher für die Kaltnester ablesen lässt, wo wir mehrere Sonnungen bis zu 14 Tage vor dem Aufheizen beobachtet haben. Bei den Warmnestern folgte die Aufheizung im Schnitt eine Woche nach der ersten beobachteten Sonnung (siehe die Markierung „S“ in den Temperaturkurven).

In unseren Aufzeichnungen bezeichneten wir als Sonnung immer die Aggregation von vielen Ameisen in kleinen oder großen Flecken auf dem Nesthügel oder an den Eingängen am Sandring, wobei das ruhige Verhalten der Tiere kennzeichnend ist. Die Ameisen sind dabei keineswegs so ruhig, weil sie kalt oder „klamm“ wären. Stört man sie durch leichte Berührung mit dem Finger oder einem Stöckchen, dann breitet sich von der Störstelle eine Alarmierung rasch in alle Richtungen aus und die Ansammlung löst sich auf, indem die versammelten Tiere sich ins Nest flüchten – beson-

ders eilig haben es dabei die Königinnen ins Nest zu kommen, so welche dabei sind.

Wir sahen, dass während einer Sonnung außerhalb der typischen Aggregation nach wie vor viele Ameisen auf dem Nest und in der Umgebung umherlaufen. Diese Tiere flüchten nicht ins Nest bei einer Störung, sondern sie zeigen das typische Abwehrverhalten, wenn man ihnen sehr nahe kommt.

Diese Beobachtungen bestätigen die schon lange bekannte Arbeitsteilung zwischen alten und jungen Arbeiterinnen: bei einer Lebensdauer von 4–5 Jahren befinden sich die jungen Ameisen zunächst im Innendienst, wo sie vornehmlich die Brut pflegen. Versorgt werden sie von den älteren Ameisen, die im Außendienst als Jagdameisen und Honigtausammlerinnen tätig sind.

Das unterschiedliche Verhalten legt nahe, dass die Sonnungen nur von Innendiensttieren durchgeführt werden.

Sie folgen dem Wärmegradienten vom kalten Nestkern zur wärmeren Oberfläche und wandern von hier auch wieder ins Nest zurück und nicht ins Revier. Die Königinnen, von denen bei der polygynen Kahlrückigen Waldameise stets viele in einem Nest vorkommen, verhalten sich so scheu wie die Innendienstarbeiterinnen – auch sie kann man nur im Frühjahr bei einer Sonnung auf dem Nest erleben. – Diese Eigenschaft machte man sich Mitte des vorigen Jahrhunderts zunutze, indem man für die künstliche Ablegerbildung zur Zeit der Sonnung Nestmaterial mit Arbeiterinnen und Königinnen aus einem Nest entnahm und über einem neuen Stubben im Wald ansiedelte (RUPPERTSHOFEN 1982).

Wenn wir einige Tage vor der „rasanten Erwärmung“ eines Nestes einige Sonnungen mit und einige ohne Königinnen beobachten konnten, so können wir wohl davon ausgehen, dass Königinnen in letzterem Fall sich ebenfalls schon im oberen Nestteil befunden haben werden. Ihr Aufenthalt dürfte nicht nur für eine Sonnung gelten, sondern für mehrere. Nach GÖSSWALD & BIER (1957, zitiert

nach OTTO 2005, S. 54) wandern die Königinnen nach der Sonnung in tiefere Nestregionen und beginnen dort ab einer Temperatur über 13 °C mit der Eiablage. Bei Temperaturen bis 20 °C entstehen aus den Eiern die Drohnen, Temperaturen über 20 °C lassen Jungköniginnen entstehen.

Es bleibt offen, wann genau und von wem in dieser Periode der Impuls für die „rasante Erwärmung“ gesetzt wird. Möglicherweise ist das Abwandern der Königinnen in die Nesttiefe für die Innendiensttiere das Signal zur kollektiven Erwärmung des Nestes, denn jetzt folgt bald die Pflege der schlüpfenden Larven und der Puppen, die eine deutlich höhere Nesttemperatur brauchen als die Eier. – Es könnte aber auch sein, dass die Arbeiterinnen in der Sonnungsperiode durch einen „sie überzeugenden“ Witterungsimpuls die Aufheizung des Nestes beschließen und die Königinnen daraufhin die sich erwärmende Nestkuppel verlassen und zur Eiablage in der kühlen Tiefe des Nestes schreiten. Weitere Beobachtungen zu dieser spannenden Frage wären wünschenswert.

## Zitierte Literatur

- COENEN-STASS, D., B. SCHAARSCHMIDT, I. LAMPRECHT (1980): Temperature distribution and calorimetric determination of heat production in the nest of the wood ant *Formica polyctena* (Hymenoptera, Formicidae). *Ecology* **61** (2), 238–244  
Deutsche Ameisenschutzware DASW: <https://www.ameisenschutzware.de/>  
DUMPERT, K. (1994): Das Sozialleben der Ameisen. Paul Parey, Hamburg, 257 S.

- ECKLOFF, W. (1976): Untersuchungen und Diskussionen zur Evolutionsbiologie und zum Kommunikationssystem der Trophobiose zwischen formicophilen Homopteren (besonders Aphiden) und Ameisen unter Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Aphiden und Dipteren. Dissertation, Freiburg i. Br.
- FISCHER-NAGEL, H. und A. (2004): Der Ameisenstaat. Im Selbstverlag, Spangenberg
- GÖSSWALD & BIER (1957): Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung *Formica*: 5. Der Einfluss der Temperatur auf die Eiablage und Geschlechtsbestimmung. *Insectes Sociaux* **4**, 335–348.
- GRÄTZ, Ch. & M. KUPFER (2019): Die fabelhafte Welt der Ameisen – Eine Ameisenumsiedlerin erzählt. Güterloher Verlagshaus
- HÖLLDOBLER, B. & E. O. WILSON (2001): Ameisen – Die Entdeckung einer faszinierenden Welt. Piper Verlag, München und Zürich, 257 S.
- KIRCHNER, W. (1987): Ergebnisse einer fortlaufenden Temperaturmessung im Kuppelzentrum zweier Waldameisennester (*Formica polycytena* Foerst.). *Waldhygiene* **17**, 33–42
- KLOFT, W., A. MAURIZIO, W. KAESER (1965): Das Waldhonigbuch. Ehrenwirth, München
- OTTO, D. (2005) Die Roten Waldameisen. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 293, 3. Auflage (1. Auflage 1962)
- RUPPERTSHOFEN, H. (1982): Der summende Wald – Waldimkerei und Waldhygiene. Ehrenwirth, München, 5. Auflage
- STEINER, A. (1924): Über den Sozialen Wärmehaushalt der Waldameise (*Formica rufa* Var. *rufa-Pratensis* For.). *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie* **2**, 23–56
- Wikipedia: [https://www.ameisenwiki.de/index.php/Formica\\_polycytena](https://www.ameisenwiki.de/index.php/Formica_polycytena) (nachgesehen 15.5.2023)

**Anschrift** der Verfasserin/des Verfassers:

Dipl.-Biol. Dr. Wolfram Eckloff  
 Barbara Eckloff  
 Theodor-Storm-Straße 65  
 21391 Reppenstedt  
 eckloff@gmx.de



# Die Nelken-Sommerwurz (*Orobanche caryophyllacea* Sm.) im Elbvorland bei Bleckede – Schutzbemühungen für eine der seltensten Pflanzenarten Niedersachsens

Ortrun Schwarzer

## **Schlüsselwörter:**

Bestandsentwicklung, Flächenmanagement, Gefährdung, Nelken-Sommerwurz, Verbreitung

## **Zusammenfassung**

Bis zu ihrem Wiederfund im Elbvorland bei Bleckede galt die Nelken-Sommerwurz (*Orobanche caryophyllacea*) im niedersächsischen Tiefland als verschollen. Es handelt sich um eine niedersachsenweit sehr seltene Art mit komplizierter Biologie und Ökologie. Im Zeitraum 2006 bis 2023 erfolgte in zehn von 18 Jahren die Bestandserfassung, deren Ergebnisse präsentiert werden. Die Flächen wurden für den Naturschutz gesichert und unterschiedliche Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen durchgeführt. Viele Fragen zur zukünftigen Entwicklung sind noch ungeklärt, sodass die weitere Beobachtung und intensive Begleitung der Pflege auch weiterhin durchgeführt werden sollen.

## **Abstract**

Until it was rediscovered in the Elbe foreland near Bleckede, the bedstraw broomrape (*Orobanche caryophyllacea*) was considered lost in the lowlands of Lower Saxony. It

is a very rare species in Lower Saxony with complicated biology and ecology. In the period 2006 to 2023, ten of 18 years were surveyed, the results of which are presented. The areas were secured for nature conservation and different maintenance and development measures were carried out. Many questions about the future development are still unanswered, so that the further observation and intensive monitoring of the maintenance should be continued.

## 1 Einführung

Die Nelken-Sommerwurz (*Orobanche caryophyllacea* Sm.), synonym auch Gewöhnliche Sommerwurz (*Orobanche vulgaris* Poir.) oder Labkraut-Sommerwurz (*Orobanche galii* Duby) genannt, ist eine von insgesamt neun verschiedenen Orobanchearten, die in der Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen für Niedersachsen und Bremen (GARVE 2004) enthalten sind. Mit Ausnahme der Distel-Sommerwurz (*Orobanche reticulata*) sind alle Orobanchen Niedersachsens sehr selten und dementsprechend mindestens stark gefährdet und mehrheitlich gar vom Aussterben bedroht. Zwei Arten gelten bereits als verschollen.

Auch die Nelken-Sommerwurz gehörte zu den im niedersächsischen Tiefland als verschollen geglaubten Arten, bis sie 2006 im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue wiedergefunden wurde. Hier konnte *O. caryophyllacea* im Zuge von Kartierarbeiten zur Erfassung des Natura-2000-Gebiets, der sog. FFH-Basiserfassung (ENTERA 2006), in dem als Bauerseewiesen bezeichneten Elbvor-

land bei Alt Garge/Stadt Bleckede als bedeutender Neufund verbucht werden. Während einer Geländebegehung wurde das nach heutigen Maßstäben winzige Vorkommen, das eine Wuchsstelle mit fünf Blüten sprossen umfasste, von der Verfasserin entdeckt und gemeinsam mit Michael Hauck (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz NLWKN – Biotop-schutz) vor Ort als Nelken-Sommerwurz bestimmt. Wie bei allen seltenen Arten wurde das Entnehmen von Belegen unterlassen. Wegen der Seltenheit der Art und der grundsätzlich schwierigen Bestimmbarkeit der Sommerwurzarten erfolgte eine vertiefte Nachbetrachtung des Fundes durch den NLWKN und schließlich die Bestätigung, dass es sich tatsächlich um *O. caryophyllacea* Sm. handelt (HAUCK 2006). Die Bestimmung von Sommerwurz-Arten ist insofern schwierig, da sich nur voll erblühte, aber noch nicht verblühte Pflanzen eignen. Darüber hinaus ist am Fundort auf die jeweilige (potenzielle) Wirtspflanze zu achten (ROTHMALER 2002).



*Abbildung 1: O. caryophyllacea in artenreichem Sandmagerrasen mit Knollen-Hahnenfuß, Platterbsen-Wicke, Früher Segge und Echtem Labkraut (Foto: O. Schwarzer)*

Orobanchen sind nicht nur selten, sondern bei genauer Betrachtung auch von einzigartiger Schönheit und faszinieren der Lebensweise. Ebenso wie Orchideen begeistern sie seit jeher botanisch Interessierte. Wie weit die Beschäftigung mit den Sommerwurzgewächsen zurückreicht, wird eindrucksvoll durch einen Beitrag von UHLICH (2014) dokumentiert, der die Geschichte der Erforschung der Sommerwurzgewächse beleuchtet. Erste Hinweise auf die Verwendung einer Sommerwurz datieren auf etwa 2700 v. Chr., die erste Erwähnung des Namens auf 286 v. Chr. und die wahrscheinlich älteste Abbildung einer Orobanche stammt aus dem 6. Jh. n. Chr. (ebd.).

Durch das Vorgenannte motiviert ergab sich ein intensives Bemühen zum Schutz und zur Entwicklung des Vorkommens dieser besonderen Pflanzenart. Es wurde versucht, den Anforderungen des Artenschutzes zum Erhalt der Nelken-Sommerwurz bestmöglich gerecht zu werden, was eine dauerhafte und tragfähige landwirtschaftliche Nutzung der Fläche mit einbezieht. Um dies zu erreichen, bietet ein Großschutzgebiet wie das Biosphärenreservat beste Voraussetzungen. In direkter Zuständigkeit als Vorortbehörde und in Zusammenarbeit mit engagierten Landwirten lassen sich Pflegemaßnahmen und Bewirtschaftungskonzepte umsetzen und überdies, sofern erforderlich, kurzfristig nachsteuern.

Der vorliegende Beitrag vermittelt einen Überblick über die besondere Biologie und Ökologie der Nelken-Sommerwurz, fasst die Ergebnisse langjähriger Beobachtung der Entwicklung des Vorkommens im Elbvorland bei Alt Garge zusammen und benennt Schlussfolgerungen für das Pflegemanagement und dessen Umsetzung.

## **2 Verbreitung und Gefährdung der Nelken-Sommerwurz (*O. caryophyllacea*)**

Die Gesamtverbreitung von *O. caryophyllacea* erstreckt sich von Mittel- und Osteuropa (Südostengland, die Niederlande, Mittel-, Ost- und Süddeutschland, Polen und Estland) bis nach Vorderasien, den Kaukasus und Iran. Im Mittelmeergebiet ist die Art seltener und meistens auf Mittelgebirgslagen beschränkt (KREUTZ 1995). Im nordwestdeutschen Tiefland besteht eine Verbreitungslücke (DÜLL & KUTZELNIGG 2005), sodass das Vorkommen im Elbtal eine wirkliche Besonderheit darstellt.

### **2.1 Historische und aktuelle Verbreitung der Nelken-Sommerwurz (*O. caryophyllacea*) in der Elbtalaue und in Niedersachsen**

Die ältesten Nennungen der Nelken-Sommerwurz im Elbtal stammen aus dem Landkreis Lüchow-Dannenberg und finden sich bei NÖLDEKE (1890) und BRANDES (1897), die sich jeweils auf ein

Vorkommen am Weinberg bei Hitzacker beziehen. Aus den Jahren 1930 und 1933 ist ein Nachweis vom Elbufer hinter Drethem bzw. bei Schutschur (2731/4) (siehe Anmerkung 1) überliefert (GARVE o. J.). Beide Vorkommen sind erloschen. Bevor 2006 der Neufund im Elbvorland bei Alt Garge gelang, wurde die Nelken-Sommerwurz im niedersächsischen Elbtal mit einem blühenden Exemplar letztmalig 1984 an den verbuschten Geesthängen der Klötzie unterhalb von Tiesmesland (2831/2), wo sie zusammen mit der Wiesen-Küchenschelle (*Pulsatilla pratensis*) wuchs, von E. Bruns festgestellt (JÜRRIES 2008, BRUNS 2023). Heutzutage ist der Standort, der sich in ca. einem Kilometer Luftlinie von Hitzacker südöstlich des Aussichtspunkts am Kniepenberg befindet, mit einem mehr oder weniger lichten Kiefernwald bestockt. Neben dem noch vorhandenen Restbestand der Küchenschelle finden sich vereinzelt weitere Relikte der hier im 19. Jahrhundert vermutlich weit verbreiteten Trockenrasen, wie Trauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*) oder Astlose Graslilie (*Anthericum liliago*).

Die fehlenden Nachweise der Nelken-Sommerwurz ab 1984 sind der Grund dafür, dass *O. caryophyllacea* in der derzeit gültigen Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (GARVE 2004) in der Region Tiefland mit dem Status 0, ausge-

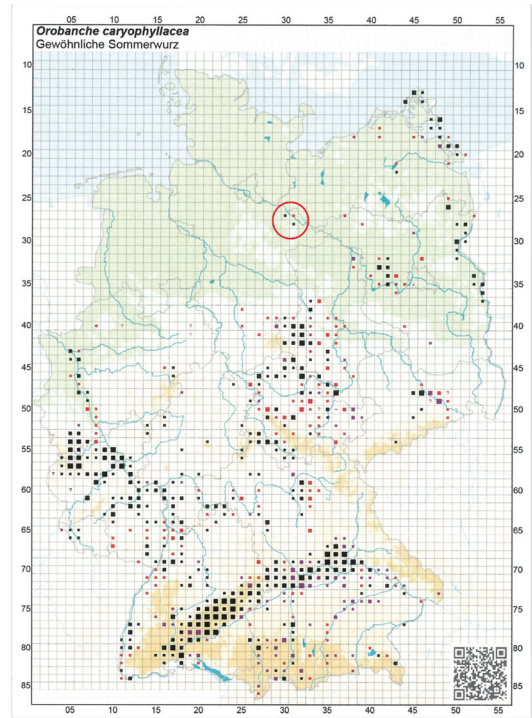


Abbildung 2: Verbreitung von *O. caryophyllacea* in Deutschland (NETPHYD & BFN 2013) – rot umgrenzt: ehemaliges und aktuelles Vorkommen in der Elbtalaue

storben bzw. verschollen, gelistet ist. Die Art wird in der niedersächsischen Artenschutzdatei geführt und genießt höchste Priorität bei Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen.

Das zweite noch existierende Vorkommen der Nelken-Sommerwurz in Niedersachsen befindet sich im niedersächsischen Hügelland am Rand des mitteldeutschen Trockengebiets im

Landkreis Wolfenbüttel (GARVE 1994, NLWKN 2023). Dieser Standort bei Seinstedt (Hedeper) (3930/1) ist der letzte von ursprünglich drei Wuchsorten im niederschlagsärmeren Gebiet des nördlichen Harzvorlands, von denen zwei bereits 1966 bzw. 1970 erloschen sind. Das Vorkommen in einem Trockenrasen wird seit 1976 beobachtet und dokumentiert. Es wurden 0 bis max. 47 Blütenprosse gezählt. Gepflegt wird der kleinflächige Bestand durch händische Mahd mit Abräumen. Nach einem vollständigen Ausfall im Jahr 2013 hat sich das Vorkommen mit 5 bis 10 Blüten sprossen verteilt auf drei Wuchsstellen auf niedrigem Niveau stabilisiert (MAINKA o. J.).

Weitere einstige Vorkommen im Niedersächsischen Hügelland (Hildesheim, Alfeld, Othfresen) sind allesamt schon vor 1950 erloschen (ebd.).

## **2.2 Lage im Raum und Eigentumsverhältnisse**

Die Flächen mit den Vorkommen der Nelken-Sommerwurz befinden sich im Elbvorland zwischen Alt Garge und Alt Wendischthun (Stadt Bleckede) im Gebietsteil C-07 „Große Marsch und Bauersee“ des Biosphärenreservats Niedersächsische Elbtalaue. Der Gebietsteil C des Biosphärenreservats umschließt die besonders schutzwürdigen, oftmals pflegeabhängigen oder besonders natur-

nahen Teile des Biosphärenreservats und ist in Qualität und Schutzstatus einem Naturschutzgebiet gleichgestellt.

Das Vorkommen der Nelken-Sommerwurz erstreckt sich über eine Nutzungseinheit, die sich heute fast vollständig im Eigentum des Landes Niedersachsen befindet. Rund 5,7 ha sind Naturschutzflächen im Eigentum der Biosphärenreservatsverwaltung in Hitzacker. Weitere 3,7 ha umfassen domänenfiskalische Flächen. Ein 0,5 ha großes Flurstück befindet sich im Privateigentum, ist jedoch in die Bewirtschaftung integriert.

## **2.3 Naturräumliche Gegebenheiten und Standortbedingungen**

Die Wuchsorte der Nelken-Sommerwurz befinden sich in dem oben genannten Gebiet auf den am höchsten gelegenen und wenn überhaupt nur sehr selten überfluteten Flächen des sandigen Uferrückens, der ehemaligen Uferrehne. Das Relief ist flachwellig ausgebildet. Über die Fläche verteilt finden sich zahlreiche kleinere aufgesetzte Kuppen. Es handelt sich um reine Sandböden.

Bei der Nutzung des Standorts muss schon immer die Beweidung eine gewichtige Rolle gespielt haben. Locker über die Fläche verteilt, prägen beeindruckende Hudeeichen mit weit ausladenden Kronen ein charakteristisches Landschaftsbild.



Abbildung 3: Hudeeichen im Elbvorland am Bauersee (Foto: O. Schwarzer)

#### 2.4 Vegetation und Biotoptypen sowie floristische und faunistische Besonderheiten am Wuchsort

Erste Informationen zum Vegetationsinventar der Bauerseewiesen stammen aus dem Jahr 1985 und beruhen auf einer Vegetationskartierung nach der Methode Braun-Blanquets (HAASE 1985). Die Flächen wurden pflanzensoziologisch einem Mosaik aus Frühseggen-Grasnelkenrasen, heute Heidenelken-Grasnelkenrasen (*Diantho deltoides-Armerietum elongatae*) und Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris*) zugeordnet. Auch wenn sich Verschiebungen im Artenspektrum

ergeben haben, ist die grundsätzliche Einordnung bis heute gültig. Die letzte umfassende vegetationskundliche und floristische Erfassung des Gebiets ist im Jahr 2006 im Rahmen einer FFH-Basisinventarisierung erfolgt. Die beschriebenen Flächen wurden als Lebensraumtyp 6510 „Magere Flachland-Mähwiese“ sowie als Biotoptyp GMA (Mageres mesophiles Grünland) mit Übergängen zum Biotoptyp RSR (Basenreicher Sandtrockenrasen) (nach DRACHENFELS 2021) kartiert.

Durch die Kartierung wurde der ungeachtet des Orobanchevorkommens allge-

mein hohe floristische Wert bestätigt, der sich durch das zahlreiche Vorkommen seltener und gefährdeter Pflanzenarten in individuenreichen Beständen ausdrückt. Unter anderem kommen vor: Turmkraut (*Turritis glabra*), Schlangenlauch (*Allium scorodoprasum*), Gemüse-Lauch (*Allium oleraceum*), Heidenelke (*Dianthus deltoides*), Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*), Frühe Segge (*Carex praecox*), Zierliches Schillergras (*Koeleria macrantha*) und Platterbsen-Wicke (*Vicia lathyroides*).

Für die Tierwelt sind Neuntöter und Sperbergrasmücke besonders zu erwähnen, deren Lebensraumansprüchen die an mesophilen Gebüschern reiche Halboffenlandschaft in besonderer Weise entspricht. Eine weitere Besonderheit ist die Feldgrille, die den „Sprung“ aus dem Raum Gartow die Elbe hinab geschafft hat und seit einigen Jahren auch in den Bauerseewiesen etabliert ist.

## 2.5 Gefährdungssituation und Gefährdungsursachen

Auch wenn *O. caryophyllacea* bei deutschlandweiter Betrachtung die vergleichsweise häufigste Sommerwurzart ist und demzufolge nach der Roten Liste für Gesamtdeutschland lediglich in die Gefährdungskategorie 3 (gefährdet) eingestuft wird, ist sie dennoch insgesamt selten und unterliegt einem anhaltenden Bestandsrückgang. Die Risikofaktoren werden als nicht feststellbar eingeord-

net (METZING et al. 2018). Einschränkend ist hierzu anzumerken, dass die zugrunde liegenden Einstufungen aus den Bundesländern zu einem Zeitpunkt erfolgt sind, der in der Regel zwei bis drei Jahrzehnte zurückliegt. Angesichts der sich zunehmend rasant verändernden Umweltbedingungen gibt die getroffene Einschätzung möglicherweise nicht die tatsächliche Gefährdungssituation wieder. In Niedersachsen und Bremen ist die landesweite Einstufung in die Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht) erfolgt (GARVE 2004).

Für das niedersächsische Elbtal ist davon auszugehen, dass in der Vergangenheit eine Veränderung der Standorte an den flussaufwärts gelegenen Elbhängen durch Sukzession und Gehölzetaablie-rung sowie Aufforstungen maßgeblich zum Rückgang der Art beigetragen hat. Die Auffassung und nachfolgende Verbuschung von Trockenrasen hat sicher zu ungünstigen Licht- und Temperaturverhältnissen und zu negativen Auswirkungen auf die Sommerwurz und ihren Wirt geführt.

## 3 Biologie und Ökologie der Nelken-Sommerwurz

Als fast chlorophylllose Holoparasiten (Vollschmarotzer) sind Sommerwurzen vollständig auf das Vorhandensein ihrer Wirtspflanze angewiesen. Sie beziehen sämtliche Assimilate von ihren Wirten und betreiben keine eigene Pho-

tosynthese. Dies ist die Ursache für die ungewöhnliche Farbgebung und die zu Schuppen verkümmerten Blätter (AICHELE & SCHWEGLER 2000). Nicht zuletzt hat die parasitierende Lebensweise den Orobanchen den wenig schmeichelhaften Schimpfnamen „Würger“ eingetragen (HOHLA 2009, UHLICH 2013). So ist die Nelken-Sommerwurz auch unter dem Namen „Labkraut-Würger“ oder „Nelken-Würger“ bekannt.

Bei der Wahl ihrer Wirtspflanzen gilt *O. caryophyllacea*, im Gegensatz zu vielen anderen Sommerwurzelarten, als nicht sehr anspruchsvoll. Sie parasitiert auf Rötengewächsen (*Rubiaceae*), vorzugsweise auf Labkraut-Arten (*Galium album*, *Galium verum*) sowie seltener auf Arten der Gattung Meier oder Meister (*Asperula*) oder der Ackerröte (*Sheradia arvensis*). HÖNIGES (2009) benennt in ihrer Dissertation darüber hinaus als weitere potenzielle Wirtspflanzen die folgenden Arten: *Achillea millefolium*, *Lathyrus pratensis*, *Stachys recta*, *Pimpinella saxifraga*, *Teucrium chamaedrys* und *T. montanum*. Grundsätzlich ist jedoch Vorsicht geboten. Im Laufe der Zeit wurden auch viele Arten zu Unrecht als Wirtspflanze zugeordnet, zumal die oberirdischen Teile einer Wirtspflanze durchaus in einiger Entfernung zur Sommerwurz wachsen können (KREUTZ 1995). Wirtspflanze in den Bauerseewiesen scheint stets das Echte Labkraut (*Galium verum*) zu sein. Häufig bleiben die Wirtspflanzen in ih-

rer Entwicklung zurück und gelangen nicht oder nur selten zur Blüte (ebd.). Auch dieses Phänomen lässt sich in den Bauerseewiesen beobachten.

Der Parasitismus der Nelken-Sommerwurz ist eine Anpassung an die Trockenheit und das geringe Nährstoffangebot ihrer typischen Standorte. Indem sie das Wurzelsystem des Labkrauts parasitiert, erspart sie sich die aufwendige Bildung eines eigenen, sonst nötigen weitverzweigten Wurzelsystems. Die Wurzeln von *O. caryophyllacea* sind teils als Saugwurzeln, teils als Adventivwurzeln ohne Wurzelhaare ausgebildet (KREUTZ 1995). Die Nelken-Sommerwurz benötigt zum Gedeihen basenreiche Böden. OBERDORFER (2001) nennt als Verbreitungsschwerpunkt Halbtrockenrasen der Klasse *Festuco-Brometea*. Diese mehr oder weniger dichtschließenden Halbtrockenrasen entwickeln sich auf tiefgründigen Standorten basenreicher Böden, die einen relativ ausgeglichenen Wärme- und Wasserhaushalt haben (sommerwarm, aber nicht extrem austrocknend). Auch Trockengebüschsäume bzw. thermophile Saumgesellschaften des *Geranion sanguinei* werden als typische Gesellschaften angeführt. UHLICH et al. (1995) und ROTHMALER (2002) führen darüber hinaus die kontinental verbreiteten Blauschillergras-Rasen (*Koelerion glaucae*) auf, eine Zuordnung, für die sich in der einschlägigen Literatur keine Bestätigung findet. Diese Einordnung ist aber

dennoch interessant, da *O. caryophyllacea* in Niedersachsen im subkontinental getönten Bereich vorkommt (HAUCK 2006). Der relative Basenreichtum der Standorte an den Bauerseewiesen konn-

te mithilfe von Bodenuntersuchungen bestätigt werden (siehe Kap. 5.3). Das ökologische Verhalten ist nach ELLENBERG et al. (2001) wie folgt einzuordnen:

Lichtzahl:	8		Lichtpflanze
Temperaturzahl:	6		Mäßigwärme- bis Wärmezeiger
Kontinentalitätszahl:	5		subozeanische bis subkontinentale Art
Feuchtezahl:	3		Trockniszeiger (an trockenen Standorten häufiger als an frischen, feuchte Stellen werden gemieden)
Reaktionszahl:	9		Basen- und Kalkzeiger
Stickstoffzahl:	2		Vorkommen überwiegend an nährstoffarmen Standorten, nur ausnahmsweise an mäßig n-reichen Standorten (Einstufung unsicher)

Abbildung 4: Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. 2001

### 3.1 Merkmale und Morphologie

Die Sprosse der Nelken-Sommerwurz sind unter optimalen Bedingungen oftmals recht kräftig entwickelt und erreichen im Gebiet Wuchshöhen von ca. 15 bis max. 30 cm. Die in der Literatur oft beschriebene Größe von 50 bis 60 cm ist für die Standorte in Niedersachsen so nicht belegt. Oft wachsen mehrere Exemplare in einer Gruppe zusammen. Der Stängel ist mal schlank, mal kräftig ausgeprägt. Der Blütenstand ist mit 10 bis 25 Einzelblüten meist lockerblütig. Der Kelch ist 10 bis 17 mm lang, die beiden Hälften sind frei oder etwas verwachsen, ganz oder 2-zählig. Das Tragblatt

ist etwa 2/3 bis fast so lang wie die Blüte. Die zweilippige Blütenkrone ist mit knapp 2 bis 3,5 cm recht groß, vorne stark erweitert und aufrecht bis abstehend. Die Oberlippe der Blütenkrone ist gleichmäßig schwach gebogen und vorn abgewinkelt, die Unterlippe etwas herabgeschlagen, mit drei fast gleich großen, gezähnelten Lappen. Die etwa zur Mitte behaarten Staubfäden sind 1 bis 2 mm über dem Grund der Kronröhre eingefügt. Die Narbe besteht aus zwei gerundeten Lappen und ist 6 bis 7 mm breit. Die gesamte Pflanze ist reichlich mit hellen Drüsenhaaren besetzt (KREUTZ 1995, AICHELE & SCHWEGLER 2000).



*Abbildung 5: Die Fotobelege von O. caryophyllacea vermitteln einen Eindruck von der beachtlichen Farbvarianz der Art. Ebenfalls gut zu erkennen ist das Echte Labkraut (Galium verum) als Wirtspflanze. (Fotos: O. Schwarzer)*

Bemerkenswert ist die Variabilität der Nelken-Sommerwurz hinsichtlich der Farbgebung, wobei Stiele, Kelch und Krone gleichfarbig ausgeprägt sind (HASSLER & MUER 2022). Die Farbpalette der Blütenstände im Elbvorland am Bauersee reicht von gleichfarbig bräunlich-violett, über purpurn oder

rötlich-fleischfarben bis hin zu helleren Varianten, die manchmal blass bräunlichgelb und sehr selten blass- bis leuchtendgelb gefärbt sein können. Die Narbe ist dunkelrotviolett bis violettbräunlich und bei den vereinzelt gelben Exemplaren ebenfalls gelegentlich gelb.

Dass der in jeder Hinsicht beschriebene Formenreichtum von *O. caryophyllacea* durchaus charakteristisch für die Art ist, bestätigen u. a. die Vorkommen im benachbarten Brandenburg. Hier existieren im Odertal, genauer an den Oderhängen zwischen Seelow und Frankfurt (Oder), auch mehrere zum Teil individuenreiche Vorkommen von *O. caryophyllacea*, bei denen die Pflanzen eines Standortes stark in ihrer Färbung und Gestalt variieren (ZIMMERMANN & RÄTZEL 1995).

### **3.2 Lebenszyklus und Ausbreitung (Bestäubung, Keimung, Vermehrung)**

Die Nelken-Sommerwurz hat ihren Namen dem intensiven Nelkengeruch zu verdanken, mit dem sie ihre Bestäuber, insbesondere Hummeln und Bienen, anlockt. Den Hauptduft verströmt sie abends (DÜLL & KUTZELNIGG 2005). *O. caryophyllacea* gilt als frühblühende Art, deren Blütezeit in niederen Lagen meistens schon ab Mitte Mai beginnt. In den Bauerseewiesen liegt der Beginn der Blüte tatsächlich regelmäßig am Anfang der zweiten Maidekade. Die Vegetationsdauer der Sommerwurzpopulation umfasst vom Erscheinen der ersten Sprosse

bis zu deren vollständigem Abtrocknen einen Zeitraum von ca. acht Wochen.

Orobanchen produzieren in jeder Fruchtkapsel riesige Mengen Samen. Die Anzahl pro Blütenkapsel bewegt sich in einer Größenordnung zwischen 500 und 5.000 Samen. Ähnlich den Orchideensamen sind Orobanchesamen winzig klein (0,3 bis 0,4 mm) und können, wenn sie den Boden erreichen, wegen der geringen Größe durch Regen in kleinste Erdspalten eingespült werden. Im Boden können die Samen über einen sehr langen Zeitraum, unter Umständen jahrzehntelang, keimfähig verharren und eine persistente Samenbank aufbauen (HÖNIGES 2009).

Die Keimung der Orobanchesamen erfolgt auf einen chemischen Signalreiz hin nur in unmittelbarer Nähe der Wurzeln einer potenziellen Wirtspflanze (KREUTZ 1995). Nach der Keimung wächst die Keimwurzel zur Wurzel des künftigen Wirts, dringt in das Phloem der Nährwurzel ein und verschmilzt mit ihr, indem sie den Anschluss zu den Gefäßbahnen herstellt. Aus dem Hypokotyl des Keimlings entwickelt sich daraufhin ein kleines, knöllchenartiges Gebilde, aus dessen unterem Teil kurze, dicke, sprossähnliche Adventivwurzeln mit zapfenartigen Haustorien hervorgehen, die weitere Wurzeln des Wirts befallen. Aus dem oberen Teil des Knöllchens treiben erst nach einigen Jahren die Blüten sprosse. Nach der Samenreife stirbt die Pflanze ab (DÜLL & KUTZELNIGG 2005).

#### 4 Bestandsentwicklung im Beobachtungszeitraum von 2006 bis 2023 und mögliche Einflussfaktoren

Nach dem Erstnachweis der Nelken-Sommerwurz in den Bauerseewiesen 2006 konnten im Zeitraum bis 2023 in zehn von 18 Jahren systematische Zählungen durchgeführt werden.

Die Erfassung von *O. caryophyllacea* erfolgte nach den Vorgaben für die floristische Kartierung im Rahmen des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms (SCHACHERER 2001). Für die Häufigkeitsangabe (siehe Anmerkung 2) wurde die Anzahl der Wuchsstellen/Horste erfasst und mit dem »a«-Wert angegeben. Mit diesem Wert werden zählbare Pflanzeinheiten wie z. B. Horste/Sprossbüschel oder Individuen/Einzelsprosse erfasst. Zusätzlich wurde der »b«-Wert gezählt, der die Anzahl der blühenden Sprosse wiedergibt. Dieser Wert bezieht sich allgemein auf generative Pflanzenteile, also auch auf knospende und fruchtende Sprosse. Der »b«-Wert stellt in erster Linie eine Ergänzung des »a«-Wertes dar (ebd.).

War die Geländeerfassung anfangs aufgrund der übersichtlichen Anzahl von Wuchsstellen problemlos ohne Hilfsmittel möglich, erforderte das zunehmende Anwachsen der Population der Nelken-Sommerwurz eine Anpassung der Methode. Daher wurden in den letz-



Abbildungen 6 und 7: Lokalisierung der Wuchsstellen von *O. caryophyllacea* mittels Markierstäben. Die Aufnahmen veranschaulichen die hohe Dichte der Wuchsorte im Jahr 2021. (Fotos: O. Schwarzer)

ten Jahren alle Wuchsstellen/Pflanzen mit Markierstäben abgesteckt. Die verwendeten Bambusstäbe (90 cm) wurden zur besseren Sichtbarkeit an der Spitze mit Signalfarbe versehen. So ist eine hohe Erfassungsgenauigkeit auch in höherwüchsiger Vegetation gewährleistet (siehe dazu SPIESS et al. 2005).

Alle Wuchsorte/Horste der Nelken-Sommerwurz wurden als Punktdaten (WGS 84-Koordinaten) mit einem Garmin eTrex-GPS-Empfänger aufgenommen. In einem nächsten Schritt erfolgte

die Weiterverarbeitung der Daten im Excel-Format sowie die Umsetzung in ein ArcGIS-Shapefile für die Kartenerstellung. Tabelle 1 zeigt die Bestandsentwicklung seit 2006.

*Tabelle 1: Daten der Bestandserhebung von *O. caryophyllacea* im Zeitraum 2006 bis 2023*  
\* RLG: Rote Liste Gefäßpflanzen

Datum	Menge RLG*	Wuchsorte/Horste	blühende Sprosse	Anmerkungen
07.06.2006	a1, b2	1	5	Neufund im Zuge FFH-Basisinventarisierung mit Michael Hauck
14.07.2010	a3, b6	18	215	–
23.05.2012	a3, b4	7	44	–
17.05.2013	a4, b6	39	225	„Jahrhunderthochwasser“ Anfang Juni – Fläche erstmalig überflutet
20.05.2016	a4, b5	29	73	–
22.05.2018	a3, b3	10	21	Im Herbst 1. Durchgang Instandsetzungsarbeiten (Mahd, Striegeln, Abfuhr)
04.06.2019	a3, b4	20	30	–
19.05.2020	a4, b6	40	280	Bestand durch Spätfröste geschädigt, im Herbst 2. Durchgang Instandsetzungsarbeiten (Mahd, Striegeln, Abfuhr)
03.06.2021	a6, b7	465	1.572	–
04.06.2023	a5, b6	99	243	14.05. Beginn der Blüte, zum Zeitpunkt der Erfassung viele Sprosse durch Frost und/oder Trockenheit hinfällig

Die ausgewählten Abbildungen zur Verteilung der Wuchsorte in verschiedenen Jahren zeigen ebenso wie das nachstehende Diagramm die für *O. caryophyllacea* typischen Bestandsschwankungen. Diese beziehen sich sowohl auf die An-

zahl der Wuchsorte und Sprosse als auch auf die Verteilung innerhalb einzelner Vorkommen. Jede Orobanchenart hat ihr eigenes „ökologisches Fenster“ (HÖNINGES 2009). Die Phase der Konditionierung und Keimung ist die empfindlichste

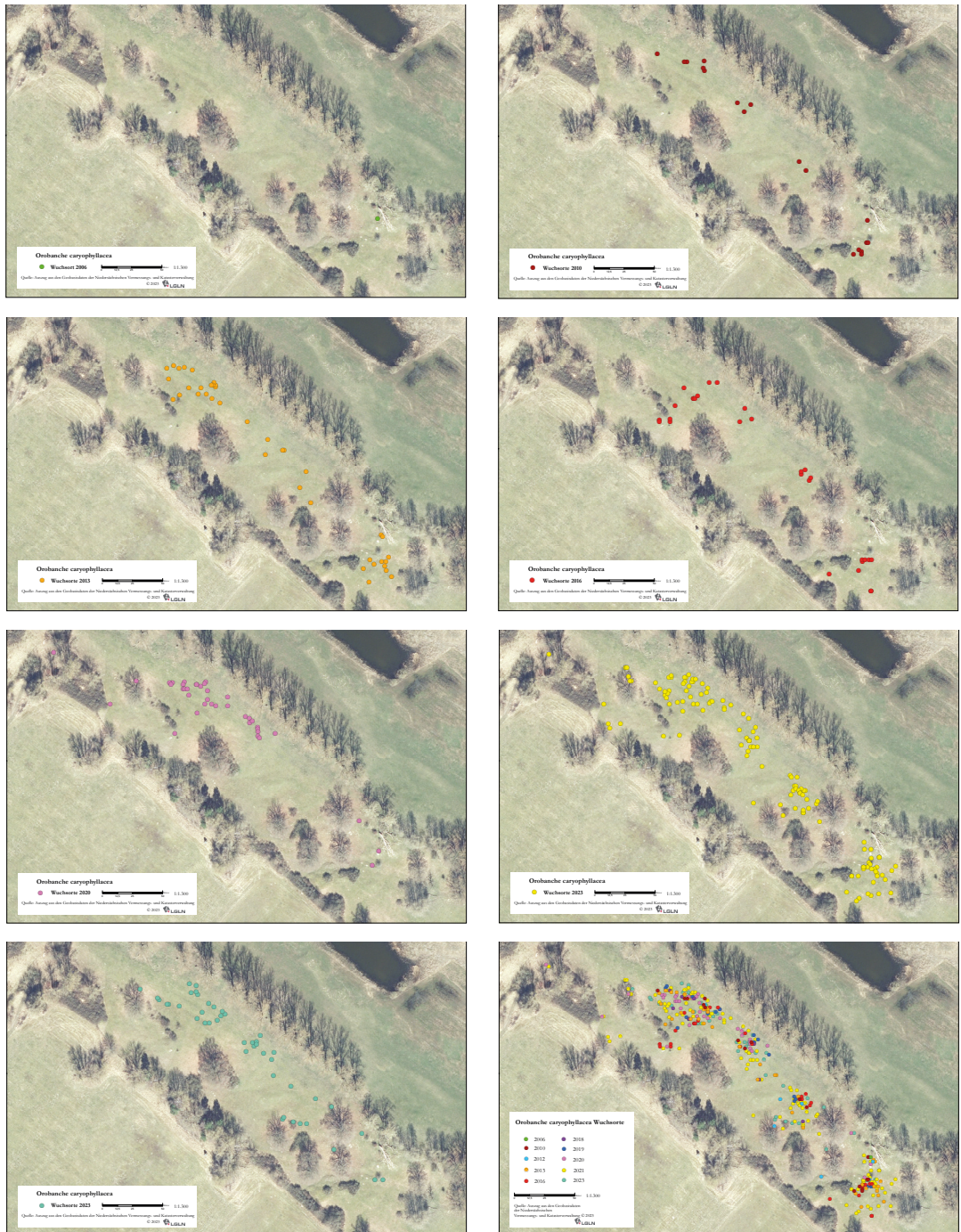


Abb. 8: Darstellung der Orobanchieverbreitung am Bauersee in ausgewählten Jahren sowie im gesamten Beobachtungszeitraum 2006 bis 2023 (u. r.)

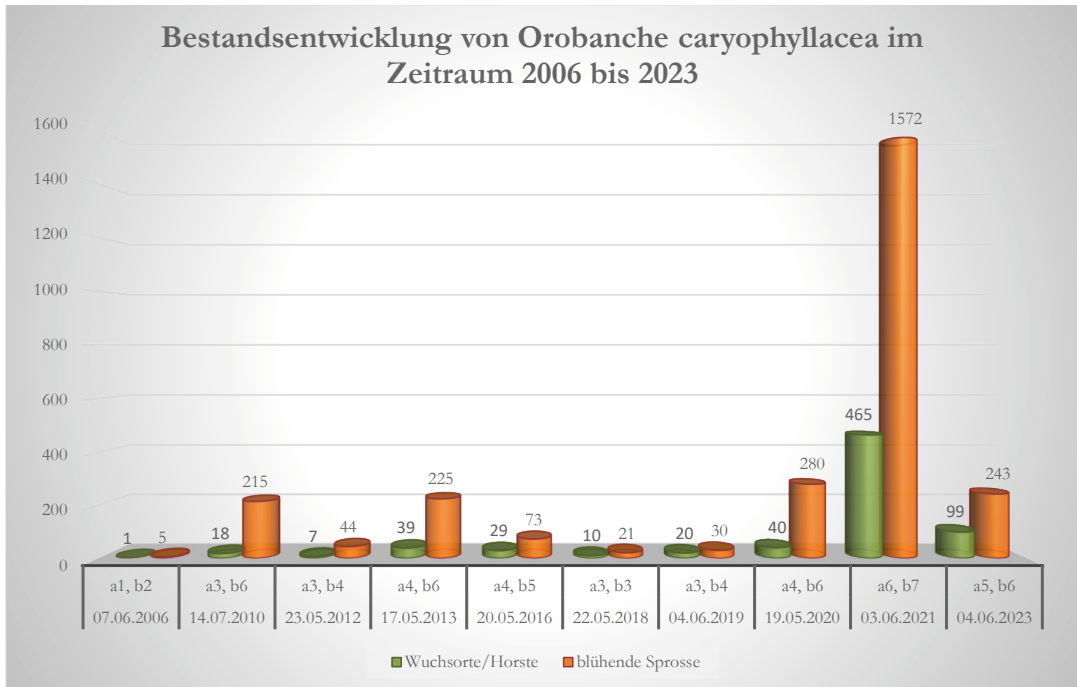


Abbildung 9: Bestandsentwicklung von *O. caryophyllacea* im Zeitraum 2006 bis 2023

und anspruchsvollste Phase der Orobanchenentwicklung. Für die 10 bis 15 Tage dauernde Konditionierung ist feuchter Boden in Kombination mit warmen Temperaturen erforderlich. Dann kann die Keimung erfolgen. Da Witterungsverläufe von Jahr zu Jahr wechseln, sind unregelmäßige Populationsentwicklungen natürlich (ebd.).

Deutliche Bestandsschwankungen sind für Sommerwurzarten einschließlich der Nelken-Sommerwurz in der Literatur immer wieder beschrieben (KREBS & OTTO 1999, ZIMMERMANN & RÄTZEL 1995).

Keimung und Austrieb sind von ganz verschiedenen Einflüssen abhängig und Orobanchen können sich nur entwickeln, wenn die ökologischen und physiologischen Bedingungen passen (HÖNIGES 2009). ZIMMERMANN & RÄTZEL (1995) listen eine ganze Reihe von Einflussfaktoren auf, die insbesondere an Standorten von *O. caryophyllacea* beobachtet wurden. So hängt die Blühfreudigkeit z. B. vom witterungsbedingten Vitalitätszustand der Wirtspflanze ab. Wenn die Sommerwurz von ihrer Wirtspflanze nicht ausreichend Nah-



*Abbildung 10: Durch Frost und/oder Trockenheit geschädigte Sprosse der Orobanche im Frühjahr 2020 (Fotos: O. Schwarzer)*

rung erhält, kommt sie nicht zur Blüte und stirbt vorzeitig ab (KREUTZ 1995). „Aber auch direkte Auswirkungen der Witterung sind sicher entscheidend für den Austrieb der Blütenstände. So benötigen die fast durchgehend wärmeliebenden Sommerwurz-Arten vor oder auch während des Austriebes offensichtlich eine bestimmte Bodenfeuchtigkeit und -temperatur“ (ZIMMERMANN & RÄTZEL 1995). Der Einfluss der Witterung ließ sich insbesondere in dem Jahr 2020 gut beobachten. Zu Beginn der zweiten Maidekade boten viele der eigentlich zahlreichen Wuchsstellen der Orobanche einen traurigen Anblick. Die Anzahl der Orobanchesprosse war beachtlich, wenngleich leider viele vorzeitig abgestorben

waren. Das Frühjahr war durch große Trockenheit und Spätfröste gekennzeichnet, was indirekt bzw. direkt eine Rolle gespielt haben dürfte. Trockenheit könnte auch in den Dürre Jahren 2018 und 2019 eine Ursache für geringe Bestandsgrößen gewesen sein, da schon die Samen der Orobanche etwa 10 Tage unter feucht-warmen Bedingungen für die Keimung induziert werden müssen. Entfällt dieser Reiz, ist eine Samenkeimung nicht möglich (HÖNIGES 2009). Auch expositionsbedingte Effekte können einen Einfluss haben, was im konkreten Fall jedoch wegen der im Vergleich z. B. zum Odertal eher marginalen Reliefunterschiede vermutlich zu vernachlässigen ist.

## 5 Entwicklung der Biotopflächen und Managementmaßnahmen

Trotz des hohen naturschutzfachlichen Wertes konnten die Grünlandflächen mit dem Vorkommen der Nelken-Sommerwurz in den ersten Jahren nach der Entdeckung des Vorkommens nicht optimal bewirtschaftet werden und es machten sich zunehmend Pflegedefizite bemerkbar. Die periphere Lage und die heterogene Geländemorphologie sowie die aus landwirtschaftlicher Sicht geringe Ertragsfähigkeit des Standortes hatten über Jahre dazu geführt, dass lediglich eine Mindestnutzung auf der gesamten Fläche stattfand. In der Regel wurde eine vergleichsweise spät einsetzende Rinderbeweidung (< 10 Tiere ab Ende Mai/Anfang Juni oder später) durchgeführt. Eine herbstliche Flächenpflege durch Ausmähen der Weidereste fand nicht statt.

Bereits Mitte der 1980er Jahre berichtete HAASE (1985) von einer zunehmenden Ausbreitung des Land-Reitgrases. Dieser Trend hatte sich über viele Jahre mit stetig wachsender Tendenz fortgesetzt. Insgesamt war mit den Jahren aufgrund der anhaltenden Unternutzung eine starke Vergrasung und Verfilzung der Fläche zu beobachten, die durch den Laubeintrag der alten Hudeeichen noch verstärkt wurde. Damit einher ging aufgrund des geringen Weidedrucks eine starke Ausbreitung der Schlehengebüsche. Ob-

wohl *O. caryophyllacea* nach allgemeinem Kenntnisstand von einer sehr extensiven Nutzung bis hin zu einer leichten Ruderalisierung profitieren kann (ZIMMERMANN & RÄTZEL 1995), war zu befürchten, dass das zum damaligen Zeitpunkt noch individuen schwache Vorkommen durch eine fortschreitende Verschlechterung der Flächen schon bald wieder verschwinden könnte. Dies war der Anlass für eine ganze Reihe von unterschiedlichen Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung der Fläche.

Wie in Kap. 4 erläutert, ist die Nelken-Sommerwurz nicht nur von für sie optimalen Bedingungen abhängig, sondern u. a. auch vom witterungsbedingten Vitalitätszustand ihrer Wirtspflanze. Daher sind die Faktoren, die auf Sommerwurzararten einwirken, sehr komplex und günstige Bedingungen für den Erhalt können nicht allein über Artenhilfsmaßnahmen gewährleistet werden. Um dennoch die Risiken für die Art zu minimieren, sollten die Rahmenbedingungen durch die Nutzung optimal gestaltet werden.

### 5.1 Flächenerwerb

Einen ersten Schritt zur Sicherung des Standortes der Nelken-Sommerwurz stellte der Flächenerwerb durch die Biosphärenreservatsverwaltung im Jahr 2011 dar. Bis zu diesem Zeitpunkt befanden sich die relevanten Flächen verteilt auf 10 Flurstücke im Eigentum von

drei unterschiedlichen Privateigentümern. Die geringe landwirtschaftliche Ertragsfähigkeit war für den Erwerb der Flächen förderlich und zwei der drei Eigentümer waren zum Verkauf von rund 5,7 ha bereit. Wie in solchen Fällen üblich, wurde der bestehende Pachtvertrag mit dem bisherigen Bewirtschafter der Flächen übernommen.

## 5.2 Instandsetzungsmaßnahmen und Optimierung der Flächenpflege

Der bereits ungünstige Zustand der Flächen zum Zeitpunkt des Übergangs an die Biosphärenreservatsverwaltung verschlimmerte sich durch das Extremhochwasser 2013 noch weiter. Das Hochwasser erreichte das Elbvorland am Bauersee Anfang Juni 2013 und überschwemmte erstmalig auch die besonders hoch gelegenen Bereiche am Standort von *O. caryophyllacea*. Zurück blieb in diesem Jahr eine überschlickte und mit Treibseln angereicherte Matte, die wegen zu befürchtender Schadstoffproblematik entsorgt werden musste. Eine vollflächige Mahd mit Abtransport und fachgerechter Entsorgung des Mahdgutes konnte organisiert werden.

In den Folgejahren verschlechterte sich der Flächenzustand durch Unterbeweidung und mangelhafte Weidpflege wieder zusehends. Für den auswärtigen Pächter wurden die große Distanz zwischen Betrieb und Pachtfläche sowie

die Anforderungen an die Flächenpflege zu aufwändig. Es folgte die Rückgabe der Pachtflächen im Herbst 2018 und die anschließende Neuverpachtung zur Beweidung mit Schafen sowie u. a. mit Vorgaben zu einer obligatorischen herbstlichen Flächenpflege.

Um den entstandenen Pflegemängeln wie Verfilzung, Vermoosung und Bildung von Streuauflagen zu begegnen, wurde im Spätherbst 2018 eine Instandsetzungspflege durchgeführt. Die überständige Vegetation wurde gemulcht. Anschließend wurde die vermooste und verfilzte Grasnarbe mit einem Wiesenstriegel aufgelockert, das anfallende Material zusammengeschwadet, aufgepresst und abgefahren. Mit der Wiederholung der Instandsetzungsmaßnahme im Herbst 2020 konnten der Flächenzustand und somit die Bedingungen für konkurrenzschwache, kleinwüchsige und lichtbedürftige Arten weiter verbessert werden.

Um „Problemgräsern“ wie dem Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) oder der seit zwei Jahren verstärkt auftretenden Weichen Trespe (*Bromus hordeaceus*) auf der Fläche zukünftig noch besser entgegenwirken zu können, wäre versuchsweise ein sehr früher Beweidungsdurchgang, d. h. von Anfang bis Mitte April, in Betracht zu ziehen. Auf diese Weise verbleibt ausreichend Zeit für die Regeneration des Vegetationsbestan-

des bis zum Austrieb der Nelken-Sommerwurz Mitte Mai (WEDL & MEYER 2003). Auch ZIMMERMANN (2011) hat bereits vor vielen Jahren eine frühe, heftige Schafbeweidung gegen *Calamagrostis* empfohlen. Eine Beweidung ab Mitte Mai mit gleichzeitigem Einzelpflanzenschutz (Drahtosen aus Wildschutzzaun) für ausgewählte Wuchsorte wurde bereits erprobt. Diese Vorgehensweise erwies sich jedoch als nicht geeignet, da die Nelken-Sommerwurz für Schafe schmackhaft zu sein scheint und die Drahtkörbe nicht standhielten.

### 5.3 Bodenuntersuchungen

Mit dem Ziel der Charakterisierung der Nährstoffverhältnisse auf der Fläche und als Grundlage für die Planung des Flächenmanagements wurde 2014 eine bodenkundliche Analyse des Standortes im Zuge eines Projekts zur Ermittlung des Nährstoffkompensationsbedarfs auf Grünlandflächen mit FFH-Lebensraumtypen in Auftrag gegeben (BBW 2014). Parallel sollten unter Beachtung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung und den jeweiligen Nutzungsregimen die Einflüsse atmosphärischer Stickstoffeinträge und die Ausbreitung des Land-Reitgrasses beurteilt werden. Die Bodenuntersuchung ergab eine mäßige Versauerung im Oberboden sowie eine für Sandstandorte (Basenreicher Sandtrockenrasen) gute P- und K-Versorgung. Insbesondere die

anhaltende Unternutzung des Standortes wurde in Verbindung mit einer noch guten Nährstoffversorgung als Ursache für die starke Ausbreitung von *Calamagrostis epigejos* gesehen. Zur Eindämmung wurden möglichst drei Beweidungsdurchgänge jährlich sowie die Umstellung auf Schafbeweidung empfohlen.

## 6 Diskussion: Ansiedlung, Entwicklung und Zukunftsaussichten des Vorkommens der Nelken-Sommerwurz in den Bauerseewiesen bei Alt Garge

Seit dem Auftreten der Nelken-Sommerwurz im Elbvorland am Bauersee im Jahr 2006 stellt sich die spannende Frage nach dem Ursprung. Weitere Vorkommen der Art im Einzugsgebiet der Elbe sind lediglich in sehr großer Entfernung mit je einem Vorkommen bis 2011 aus der Havelniederung bzw. bis 2007 von der Elbe bei Dresden bekannt (NET-PHYD & BFN 2013).

Blickt man nun auf die historische Verbreitung von *O. caryophyllacea*, konzentrieren sich die Nachweise seit dem 19. Jh. auf verschiedene Standorte an den Elbhängen flussaufwärts. Angesichts der Fähigkeit der Art, sehr dauerhafte Samenbanken auszubilden, scheint es zumindest nicht vollkommen ausgeschlossen, dass keimfähiges Samenmaterial allmählich elbabwärts verlagert wurde. Günstig auf eine Neuansiedlung dürfte

sich die sehr weite Verbreitung des Echten Labkrauts (*Galium verum*) als bevorzugte Wirtspflanze ausgewirkt haben.

Die Bestandsentwicklung zeigte in den ersten Jahren einen positiven Trend. Durch das Extremhochwasser 2013 wurde die Blüte von *O. caryophyllacea* abrupt beendet. Die Regeneration des Standorts beanspruchte einige Zeit und in den Folgejahren verharrte der Orobanchenbestand auf vergleichsweise niedrigem Niveau, bevor 2020 wieder eine deutliche Zunahme erfolgte. Ob zwischen der Überflutung und dem zeitweisen Rückgang der Art ein direkter Zusammenhang besteht, kann allerdings nicht sicher hergeleitet werden.

Dagegen scheinen sich die Instandsetzungsmaßnahmen der Jahre 2018 und 2020, die den Offenbodenanteil vergrößert haben, mit etwas Verzögerung und in Kombination mit höheren Nieder-

schlägen als in den Vorjahren für Keimung und Austrieb vor allem im Jahr 2021 vorteilhaft auf das Vorkommen ausgewirkt zu haben.

Ungewiss sind die Zukunftsaussichten für die Entwicklung des Orobanchenvorkommens aufgrund der Klimaveränderungen. Wärmere Temperaturen könnten sich auf die wärmeliebende Nelken-Sommerwurz zunächst positiv auswirken. Unter den Bedingungen einer in den letzten Jahren häufig beobachteten starken Frühjahrstrockenheit kann sich aber keine Orobanche entwickeln. Beeinflussbar sind lediglich die Rahmenbedingungen. Hier konnten durch die Sicherung des Standortes und eine auf die Ansprüche der Art ausgerichtete Bewirtschaftung die Voraussetzungen für die Erhaltung des Bestands in den letzten Jahren deutlich verbessert werden.

## Danksagung

Für die umfangreiche Unterstützung und gute Zusammenarbeit beim Flächenerwerb und der Umsetzung der Pflegemaßnahmen danke ich meiner langjährigen Kollegin Bianca Eichhorn. Vielen Dank an Erwin Bruns und Michael Mainka für die Überlassung der Daten zur Verbreitung von *O. caryophyllacea*. Stefan Erb ein herzliches Dankeschön für viele Jahre guter Zusammenarbeit bei der Flächenentwicklung. Ein besonderer Dank geht an Dr. Johannes Prüter und Manfred Bathke für die konstruktive Durchsicht des Manuskripts.

## Anmerkungen

- (1) Die Angaben im Klammern beziehen sich auf die Rasterfelder, die zur Darstellung der Ergebnisse der floristischen Kartierung in Niedersachsen und Bremen, nach dem Schnitt der Topographischen Karte 1:25.000 (TK 25, Messtischblatt) genutzt werden. Jedes Messtischblatt setzt sich aus vier Quadranten zusammen (SCHACHERER 2001, GARVE 2007).
- (2) **Häufigkeitsklassen der RLG-Erfassung Anzahl (a, b)**  
(RLG = Rote Liste Gefäßpflanzen; Quelle: SCHACHERER 2001)
  - 0 früheres Vorkommen erloschen
  - 1 1
  - 2 2–5
  - 3 6–25
  - 4 26–50
  - 5 51–100
  - 6 > 100
  - 7 > 1.000
  - 8 > 10.000

## Literatur

- AICHELE, D. & H.-W. SCHWEGLER (2000): Die Blütenpflanzen Mitteleuropas. 5 Bände, Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.
- BBW (BÜRO FÜR BODENKUNDE UND WASSERWIRTSCHAFT) (2014): Ermittlung des Nährstoffkompensationsbedarfs auf Grünlandflächen im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue – Ergänzungsuntersuchungen 2014. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Biosphärenreservatsverwaltung Nieders. Elbtalaue. 48 S. + Anhang, Hannover.
- BRANDES, W. (1897): Flora der Provinz Hannover. Verzeichnis der in der Provinz Hannover vorkommenden Gefäßpflanzen nebst Angabe ihrer Standorte. 542 S., Hahn'sche Buchhandlung, Hannover.
- BRUNS, E. (2023). Schriftliche Mitteilung vom 20. Oktober 2023.
- DÜLL, R. & H. KUTZELNIGG (2005): Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands. Ein botanisch-ökologischer Exkursionsbegleiter zu den wichtigsten Arten. 577 S., Quelle & Meyer Verlag, GmbH & Co., Wiebelsheim.
- DRACHENFELS, O. v. (2021): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Le-

- bensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs., Heft A/4: 1–336, Hannover.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH & W. WERNER (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Auflage. Scripta Geobotanica XVIII. 262 S. Göttingen.
- ENTERA (2006): Biotoptypen- und FFH-Lebensraumtypenkartierung sowie floristische Erfassung des Gebietes „Große Marsch mit Bauersee“ (C-07), Erläuterungsbericht. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Biosphärenreservatsverwaltung Nieders. Elbtalau. 73 S. + Kartenteil, Hannover.
- GARVE, E. (o. J.): Private Aufzeichnungen (Herbarbelege Höller), Sarstedt.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, Kartierung 1982–1992. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs., Heft 30/1–2, 895 S.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 5. Fassung vom 1.3.2004; Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 1/2004.
- GARVE, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs., Heft 43: 1–507, Hannover.
- HAASE, R. (1985): Die Vegetation des Elbvorlandes am Bauersee. Unveröffentl. Gutachten, 53 S., Kiel.
- HASSLER, M. & T. MUER (2022): Flora Germanica. Alle Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands in Text und Bild. – Band 1 und Band 2 zus. 1712 S., Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher.
- HAUCK, M. (2006): Schriftliche Mitteilung v. 12. Juni 2006.
- HOHLA, M. (2009): Von Würgern und dem Teufelszwirn ... . Schmarotzer unserer Pflanzenwelt. In: ÖKO·L 31/2: 3–13.
- HÖNIGES, A. (2009): Ökologische und physiologische Studien über *Orobanche* Arten in natürlichen Ökosystemen. Diss. Universität Tübingen u. Universitatea de Vest, Arad Rumänien. 261 S. Sântana, Rumänien.
- JÜRRIES, W. (Hrsg.) (2008): Wendland-Lexikon, Band 2, L–Z. Schriftenreihe des Heimatkundlichen Arbeitskreises Lüchow-Dannenberg, Bd. 13, 640 S., Lüchow.
- KREBS, W. & H.-W. OTTO (1999): Zehn Jahre Sommerwurz-Beobachtung auf dem Stolpener Burgberg. In: Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 7/8: 57–59.
- KREUTZ, C. A. J. (1995): Orobanche. Die Sommerwurzarten Europas. Ein Bestimmungsbuch. 159 S., Maastricht.

- MAINKA, M. (o. J.): Die Sommerwurzarten in Niedersachsen – eine Bestandsaufnahme [Manuskript in Vorbereitung]. In: 40 Jahre AHO Niedersachsen. AHO – Arbeitskreis Heimische Orchideen Niedersachsen e. V. (Hrsg.), Hannover.
- METZING, D., E. GARVE & G. MATZKE-HAJEK (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (*Trachaeophyta*) Deutschlands. In: Metzging, D., N. Hofbauer, G. Ludwig & G. Matzke-Hajek (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt. Bd. 70, Nr. 7: 13–358.
- NETPHYD & BfN (NETZWERK PHYTODIVERSITÄT DEUTSCHLANDS & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2013): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 912 S., Landwirtschaftsverlag, Münster.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2023): <https://intra.uis.nlwkn.niedersachsen.de>
- NÖLDEKE, C. (1890): Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg, Verlag der Capaun-Karlowa'schen Buchhandlung, E. Spangenberg, Celle.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ROTHMALER, W. (E. J. JÄGER & K. WERNER – Hrsg.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 9., bearb. Aufl. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin
- SCHACHERER, A. (2001): Das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm. – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 21, Nr. 5 – Suppl. Pflanzen: 1–20, Hildesheim.
- SPIESS, H.-J., A. ABDANK, Ch. AHRNS, D. Ch. BERG, F. HACKER, F. KEIL, G. KLAFS, R. KLENKE, M. KRAPPE, J. KULBE, V. MEITZNER, F. NEUBERT, J. ULBRICHT, U. VOIGTLÄNDER, V. WACHLIN, A. WATERSTRAAT, F. WOLF & M. ZETTLER (2005): Methodenhandbuch für die naturschutzorientierte Umweltbeobachtung – Teil Artenmonitoring. 206 S., Kratzeburg.
- UHLICH, H., J. PUSCH & K.-J. BARTHEL (1995): Die Sommerwurzarten Europas. Die neue Brehm-Bücherei 618, Westarp-Wissenschaften. 235 S., Magdeburg.
- UHLICH, H. (2013): Orobanchen, verkannte Schönheiten. Der Palmengarten. 77 (1): 47–52. DOI:<https://doi.org/10.21248>
- UHLICH, H. (2014): Geschichte der Erforschung der Sommerwurgewächse (Gattungen *Orobanche* und *Phelipanche*). In: Kochia 8: 27–61.

- WEDL, N. & E. MEYER (2003): Beweidung mit Schafen und Ziegen im NSG Oderhänge Mallnow. In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 12 (4): 137–143.
- ZIMMERMANN, F. & S. RÄTZEL (1995): Verbreitung und Gefährdung der Gattung *Orobanch* L. (Sommerwurz) in Brandenburg und Berlin. In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 3: 16–26.
- ZIMMERMANN, F. (2011): Mündliche Mitteilung v. 21. Oktober 2011.

**Anschrift** der Verfasserin:

Ortrun Schwarzer  
Kollenrodtstrasse 56  
30163 Hannover  
o.schwarzer@htp-tel.de



# Studienfahrten 2021 bis 2023

zusammengestellt von Ulrike von Seelen

## 2021

Aufgrund der Corona-Pandemie wurden keine externen Veranstaltungen durchgeführt

## 2022

25. Mai

Bauerseewiesen bei Bleckede/Alt-Wendischthun

Leitung: Prof. Dr. Johannes Prüter

11. Juni

Loki-Schmidt-Garten und Jenischpark  
Hamburg

Leitung: Dr. Renate Reisner

15. Juni

Museum für Natur und Umwelt Lübeck

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

26. Juni

Zoologisches Museum Hamburg

Leitung: Dr. Christoph Hinkelmann

02. Juli

Chokoversum –

Schokoladenmuseum in Hamburg

Leitung: Ulrike von Seelen

## 2023

2. Juni

Elbaue Popelau / Konau

Leitung: Prof. Dr. Johannes Prüter

18. Juni

Kurpark – biologisch-literarischer  
Spaziergang

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

5. Juli

Kronsbergheide bei Amelinghausen

Leitung: Prof. Dr. Werner Härdtle

17. Juli

Schöningen, Halberstadt, Quedlinburg

Leitung: Christoph Hinkelmann

29. bis 31. August

Einbeck

Leitung: Ulrike von Seelen

8. Oktober

Kurpark – Bäume aus aller Welt,

naturkundlich-literarischer Spaziergang

Leitung: Dr. Wolfram Eckloff

25. Oktober

Tister Bauernmoor

Leitung: Dr. Renate Reisner



# Vorträge und Kolloquien in den Wintersemestern 2021/22 und 2022/23

zusammengestellt von Dr. Christoph Hinkelmann

## 2021/22

20. Oktober

Dr. Andreas Fichtner, Lüneburg:  
Leben in guter Nachbarschaft – die  
Bedeutung von artenreichen Wäldern  
im Klimawandel. Kaum eine Lebensge-  
meinschaft hält mehr Ökosystemleis-  
tungen vor

In Verbindung mit der Jahreshauptver-  
sammlung/Mitgliederversammlung des  
Naturwissenschaftlichen Vereins 2021

24. November

Jürgen Borris, Holzminden:  
EinFlussReich – die Flusslandschaft  
Elbe. Lebensräume voller Dynamik,  
Vielfalt und Schönheit mit ihren Tieren,  
Pflanzen und Menschen in einer ver-  
tonten Bilderschau

8. Dezember

Dr. Regina Walther, Hildesheim:  
Globetrotter auf dem Weihnachtstel-  
ler – zur Biologie von Schokolade,  
Marzipan und Pfefferkuchen. Produkte  
tropischer Pflanzen und Spannendes aus  
ihrer Handelsgeschichte

12. Januar

Ullrich Wannhoff, Berlin:

Die vier Jahreszeiten auf der Beringin-  
sel – Erlebnisse aus 30 Monaten. Ein-  
drücke aus einer kalten, faszinierenden  
Welt, die trostlos erscheinen mag und  
dennoch paradiesisch ist

16. Februar

Jürgen Schneider, Bensheim:

Chinas letzte Naturparadiese – nicht  
nur für Vögel. Neben den 1,4 Millionen  
Einwohner im ausgeräumten Land gibt  
es noch einige Gebiete, in denen man  
Wildtiere finden kann  
(Krankheitsbedingt musste der Vortrag  
ausfallen)

9. März

Dr. Hannes Petrischak, Duderstadt:

Faszinierende Artenvielfalt und land-  
schaftliche Ästhetik: Heiden in Europa.  
Einblicke in eine bedrohte Kulturland-  
schaft, die Heimat für zahlreiche Spezi-  
alisten in der Tierwelt wurde

**2022/23**

5. Oktober

Prof. Dr. Carsten Hobohm, Flensburg und Lüneburg:

Die ökologische Krise ist viel mehr als nur eine Klimakrise. Zerstörungen in den Ökosystemen bergen hohe Risiken für die Gesundheit und das soziale Leben von uns Menschen

In Verbindung mit der Jahreshauptversammlung/Mitgliederversammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins 2022

26. Oktober

Prof. Dr. Matthias Glaubrecht, Hamburg:

Das Ende der Evolution. Der Mensch ist zum weltweit größten Raubtier und zu einem alles entscheidenden Faktor für die Zukunft der Artenvielfalt geworden

23. November

Ullrich Wannhoff, Berlin:

Kamtschatka, der kaum erreichbare Osten Russlands. Die Halbinsel hinter Sibirien fasziniert mit ihrer fast unberührten, wilden Natur, aktiven Vulkanen und indigenen Völkern

7. Dezember

Prof. Dr. Carsten T. Niemitz, Mölln:  
Das Eis wird dünn – eine Analyse der Menschheit und was jede/r für sich daraus machen kann. Nüchterne Ana-

lyse aller unser Überleben bedrohende Fakten und Tipps zum Bessermachen (Krankheitsbedingt musste der Vortrag ausfallen)

25. Januar

Dr. Petra Düker, Braunschweig; den Vortrag hielt Frank Allmer, Lüneburg: Wildbienen mit Ehrenamtlichen erfassen – Potenziale für ein bundesweites Wildbienen-Monitoring in Agrarlandschaften. Paradebeispiel für Citizen Science

22. Februar

Jürgen Schneider, Bensheim:  
Chinas letzte Naturparadiese – nicht nur für Vögel. Neben den 1,4 Millionen Einwohner im ausgeräumten Land gibt es noch einige Gebiete, in denen man Wildtiere finden kann

22. März

Mathias Hinsch, Melbeck:

Maria Sibylla Merian (1647-1717) – eine starke Frau hinterlässt der Welt ein einzigartiges Vermächtnis. Sie beobachtete, sammelte, zeichnete, malte, forschte, lehrte und veröffentlichte Bücher  
In Verbindung mit der Jahreshauptversammlung/Mitgliederversammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins 2023