

Abhandlungen  
aus dem  
Westfälischen Museum  
für Naturkunde

65. Jahrgang · 2003 · Heft 1/2

Vegetation und Fauna  
in Westfalen



## Hinweise für Autoren

In der Zeitschrift **Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde** werden naturwissenschaftliche Beiträge veröffentlicht, die den Raum Westfalen betreffen. Druckfertige Manuskripte sind an die Schriftleitung zu senden.

### Aufbau und Form des Manuskriptes

1. Das Manuskript soll folgenden Aufbau haben: Überschrift, darunter Name (ausgeschrieben) und Wohnort des Autors, Inhaltsverzeichnis, kurze Zusammenfassung in deutscher Sprache, klar gegliederter Hauptteil, Literaturverzeichnis (Autoren alphabetisch geordnet), Anschrift des Verfassers.
2. Manuskript als PC-Diskette (MS-DOS oder MAC; gängiges Programm, etwa WORD) und einseitig ausgedruckt.
3. Die Literaturzitate sollen enthalten: Autor, Erscheinungsjahr, Titel der Arbeit, Name der Zeitschrift in den üblichen Kürzeln, Band, Seiten; bei Büchern sind Verlag und Erscheinungsort anzugeben.

#### Beispiele:

KRAMER, H. (1962): Zum Vorkommen des Fischreihers in der Bundesrepublik Deutschland. - J. Orn. **103**: 401-417.

RUNGE, F. (1992): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des früheren Regierungsbezirks Osnabrück. 4. Aufl. - Aschendorff, Münster.

Bei mehreren Autoren sind die Namen wie folgt zu nennen:

MEYER, H., A. HUBER & F. BAUER (1984): . . .

4. Besondere Schrifttypen im Text: fett, gesperrt, kursiv (wissenschaftliche Art- und Gattungsnamen sowie Namen von Pflanzengesellschaften), Kapitälchen (Autorennamen).  
Abschnitte, die in Kleindruck gebracht werden können, am linken Rand mit „petit“ kennzeichnen.
5. Die Abbildungsvorlagen (Fotos, Zeichnungen, grafische Darstellungen) müssen bei Verkleinerung auf Satzspiegelgröße (12,6 x 19,8 cm) gut lesbar sein. Größere Abbildungen (z.B. Vegetationskarten und -tabellen) können nur in Ausnahmefällen nach Rücksprache mit der Schriftleitung gedruckt werden. Farbdrucke gehen zu Lasten der Autoren.
6. Fotos sind in schwarzweißen Hochglanzabzügen vorzulegen.
7. Die Unterschriften zu den Abbildungen und Tabellen sind nach Nummern geordnet (Abb. 1, Tab. 1 ...) auf einem separaten Blatt beizufügen.

### Korrekturen

Korrekturfahnen werden dem Autor einmalig zugestellt. Korrekturen gegen das Manuskript gehen auf Rechnung des Autors.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

Jeder/es Autor/Autorenteam erhält 50 Freixemplare / Sonderdrucke seiner Arbeit. Liegen die Herstellungskosten (incl. Mehrwertsteuer) pro Exemplar über 15,- Euro, so verringert sich die Anzahl der Freixemplare auf 30 Stück, bei Produktionskosten über 25,- Euro auf 20 Stück.

### Schriftleitung Abhandlungen:

Dr. Bernd Tenbergen

Westfälisches Museum für Naturkunde

Sentruper Straße 285

D-48161 Münster

Abhandlungen  
aus dem  
Westfälischen Museum  
für Naturkunde

65. Jahrgang · 2003 · Heft 1/2

Vegetation und Fauna  
in Westfalen

Westfälisches Museum für Naturkunde  
Landschaftsverband Westfalen-Lippe  
Münster 2003

## Impressum

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

Herausgeber: Dr. Alfred Hendricks  
Landschaftsverband Westfalen-Lippe  
Westfälisches Museum für Naturkunde  
Sentruper Str. 285, 48161 Münster  
Telefon: 02 51 / 5 91-05, Telefax: 02 51 / 5 91 60 98

Druck: Druck & Media GmbH, Kronach

Schriftleitung: Dr. Bernd Tenbergen

© 2003 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

ISSN 0175-3495

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Inhalt

Vorwort . . . . .	5
Weber, H.E.: <i>Rubus griesiae</i> , eine neue Brombeerart aus Westfalen und den Niederlanden. . . . .	9
Poetschke, A., M. Wilhelm & F.J.A. Daniëls: Beitrag zur Vergesellschaftung und Bestandsentwicklung des Westfälischen Galmeiveilchens <i>Viola guestphalica</i> bei Blankenrode im Sauerland. . . . .	15
Bennert, H.W., I. Sonneborn, W. Sonneborn & K. Horn: Bestandsdynamik, Ökologie und Soziologie von <i>Botrychium simplex</i> in der Senne (Nordrhein-Westfalen). . . . .	31
Pott, R., J. Hüppe & D. Remy: Der Eltingmühlenbach im Münsterland - ein charakteristisches Tieflandsbachsystem Nordwestdeutschlands. . . . .	43
Herrmann, M. & J. Pust: Die Einflussnahme von Waldstrukturen auf die Regenwasserbeschaffenheit im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt). . . . .	59
Janiesch, P.: Vegetationsökologische Untersuchungen in einem Erlenbruchwald im nördlichen Münsterland - 25 Jahre im Vergleich. . . . .	71
Speier, M.: Aktuelle Situation und Schutzwürdigkeit der Flattergras-Buchenwälder im Regierungsbezirk Detmold (NRW). . . . .	81
Wittig, R.: Saumgesellschaften mit Dominanz von Bachauen(wald)-Arten in Luzulo-Fageten und Fichtenforsten des Rothaargebirges. . . . .	101
Feldmann, R.: Die aktuelle Ausbreitung der Ibisfliege, <i>Atherix ibis</i> (FABRICIUS, 1798), im Flusssystem der Ruhr. Fallstudie eines Expansionsvorgangs. . . . .	113
Bußmann, M. & R. Feldmann: Südwestfälische Nachweise der Sandbiene <i>Andrena cineraria</i> (L., 1758) und ihrer Kuckucksbienen ( <i>Gattung Nomada</i> ) (Hymenoptera, Apidae) sowie Anmerkungen zur Nistplatz-Ökologie der Art. . . . .	123
Fartmann, T. & H. Mattes: Störungen als ökologischer Schlüsselfaktor beim Komma-Dickkopffalter ( <i>Hesperia comma</i> ). . . . .	131
Wagener, S. & B. Niemeyer: Beitrag zur Großschmetterlingsfauna des Kreises Borken. . . . .	149
Rehage, H.O. & H. Terlutter: Die Käferfauna des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“, Kreis Steinfurt. . . . .	203

Sonneborn, I. & W. Sonneborn:  
Bemerkenswerte Neufunde aus der Gruppe Gasteromyceten -  
oder doch nur eine bisher übersehene Pilzgruppe?..... 247

Raabe, U.:  
Floristische Beiträge in Schulprogrammen aus Westfalen und unmittelbar  
angrenzenden Gebieten. .... 249

## Vorwort

Diesen Band der Abhandlungen widmen wir Frau Privatdozentin Dr. Brunhild GRIES, die am 30. November 2002 von ihrer Position als wissenschaftliche Referentin am Westfälischen Museum für Naturkunde in den Ruhestand versetzt wurde. Wir haben ihn unter das Thema gestellt: „Vegetation und Fauna in Westfalen“, einen interdisziplinären Bereich, der Frau Dr. GRIES immer sehr am Herzen lag. Das Thema charakterisiert auch ihren ganzheitlichen Ansatz an die Herangehensweise ökologischer Landesforschung: Deshalb haben das Westfälische Museum für Naturkunde und die Arbeitsgemeinschaft für Biologisch-Ökologische Landesforschung (ABÖL) gemeinsam die „Festschrift Dr. GRIES“ vorbereitet. Frau Dr. GRIES hat ihre gesamte berufliche Arbeitszeit seit 1965 dem Museum gewidmet und ABÖL von Anfang an seit 1975 als Vorstandsmitglied und besonders als Geschäftsführerin maßgeblich und aktiv mitgestaltet.

Deshalb wollen wir ihr Lebenswerk an dieser Stelle öffentlich würdigen: Frau Dr. GRIES wurde am 07.11.1937 in Porwangen, Kreis Rössel/Ostpreußen geboren. Nach der üblichen Schulzeit von 1943 bis 1957 in der Volksschule und im Gymnasium erhielt sie 1957 das Zeugnis der Reife. Anschließend war sie vom Sommersemester 1957 bis zum Sommersemester 1965 an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster immatrikuliert und studierte Botanik, Zoologie, Chemie und Geographie. Im Jahre 1961 legte sie die Vorprüfung in Philosophie und Pädagogik für das Lehramt an höheren Schulen ab. Während der Studienzeit galt ihr besonderes Interesse der Fachrichtung Botanik. Im Wintersemester 1962/63 erhielt sie daher von Prof. Dr. Walter BAUMEISTER am Botanischen Institut das Thema: „Zellphysiologische Untersuchungen über die Resistenz gegen Zink an Galmei-Ökotypen und der Normalform von *Silene cucubalus*“ für eine Dissertation und wurde 1965 zum Dr. rer. nat. promoviert. Eine dreijährige Tätigkeit als studentische Hilfskraft im Botanischen Institut von 1962 bis 1965 gab ihr erste Einblicke in die Vorbereitung und Durchführung von biologischen Praktika und Exkursionen und war später eine wertvolle Hilfe bei der eigenverantwortlichen Gestaltung von Volkshochschul- bzw. Museumskursen und -exkursionen. In den Semesterferien arbeitete sie wiederholt als Werkstudentin im Westfälischen Museum für Naturkunde und gewann dadurch Interesse am Tätigkeitsfeld von Museumsbiologen. Als der damalige Direktor des Museums, Prof. Dr. Ludwig FRANZISKET, nach Abschluss ihrer akademischen Ausbildung Frau Dr. GRIES eine Stelle als wissenschaftliche Assistentin in seinem Hause anbot, nahm sie diese mit dem Bewusstsein an, einen vielfältigen, ihren Neigungen entsprechenden Aufgabenbereich gefunden zu haben. Am Museum war sie seit dem 01.10.1965 hauptamtlich als Oberkustodin tätig.

Als Museumsbiologin bestanden ihre Hauptaufgaben zunächst in der Mitarbeit am Aufbau naturkundlicher Ausstellungen im Haus, zu nennen sind hier die Themenkomplexe: Einheimische Vögel, Ernährungsbiologie, Fortpflanzungsbiologie sowie in der Etablierung mehrerer Heimatmuseen Nordwestdeutschlands. So gehen die naturkundlichen Abteilungen im Museum des Oberbergischen Kreises in Schloss Homburg, im Heimatmuseum Wewelsburg, im Kreisheimatmuseum Lingen und im Schieferbergbau-Museum der Stadt Schmallenberg in Holthausen auf ihre Entwürfe zurück. Da zum didaktischen Konzept einer Ausstellung auch gedruckte Handreichungen für den Besucher gehören sollten, verfasste sie eine Reihe von Museumsführern, zum Beispiel im Jahre 1969: Die Pflanzen- und Tierwelt im Oberbergischen, weiter im Jahre 1976: Heimatmuseum Wewelsburg. Führer durch die naturkundliche Abteilung, dann 1977: Kreisheimatmuseum Lingen. Naturkundliche Abteilung und schließlich 1978: Schieferbergbau-Museum der Stadt Schmallenberg in Holthausen. Naturkundliche Abteilung.

Alle diese Führer können noch heute vor allem Lehrern und anderen Gruppenleitern als Vorbereitung für den Museumsbesuch dienen. Weitere Schwerpunkte ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit lagen in der Beteiligung an der faunistischen Erforschung Westfalens, die das Museum zusammen mit eigens zu diesem Zweck gegründeten Arbeitsgemeinschaften unternahm. Ziel war die komplette Erstellung von Landesfaunen auf der Grundlage von Sammlungsbeständen, Freilanduntersuchungen und Literaturstudien. Für die „Avifauna von Westfalen“ verfasste sie allein 28 Monographien, gedruckt in PEITZMEIER'S Avifauna von Westfalen, in den Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster 31, Heft 3, mit 480 Seiten.

Sie bereitete zusammen mit einem Redaktionsteam die inhaltlich sehr unterschiedlichen Artmonographien zu einem Gesamtmanuskript für den Druck vor. Auch an dem Werk „Coleoptera Westfalica“, das in Einzellieferungen erscheint, beteiligte sich Frau Dr. GRIES und bearbeitete die Gattungen *Cychnus*, *Carabus* und *Calosoma*, zusammen mit D. MOSSAKOWSKI und F. WEBER, die ebenfalls in den Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde im Jahre 1973 gedruckt wurden. Schließlich wurden auch die Libellen der Westfälischen Bucht, zusammen mit W. OONK, monographisch im Jahre 1975 erfasst.

Um den Kontakt zwischen den in Westfalen tätigen Feldbiologen mit dem Museum noch zu intensivieren, beteiligte sich Frau Dr. GRIES im Jahr 1975 an der Gründung der „Arbeitsgemeinschaft für Biologisch-Ökologische Landesforschung“ e. V., und sie gehört seitdem gestaltend mit maßgeblichem Einfluss dem Vorstand an. Sie war verantwortliche Schriftleiterin der beiden Publikationsorgane des Museums, und zwar seit 1968 der wissenschaftlichen Zeitschrift „Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde“ und seit 1970 der populärwissenschaftlichen Zeitschrift „Natur und Heimat“. Eine besondere Aufgabe wurde ihr zuteil, als 1974 feststand, dass der geplante Neubau des Museums mit einer fünffach größeren Ausstellungsfläche realisiert würde. Frau Dr. GRIES war seit Beginn der Vorplanungen an der Konzeption und Ausgestaltung der neuen Schausammlung in hohem Maße beteiligt und konnte damals ihre eigenen Ideen verwirklichen.

Da es kaum organisierte Fortbildungsveranstaltungen für Museumsbiologen und Museumsdidaktiker gibt, unternahm sie in verstärktem Maße Studienreisen zu anderen Museen, um durch Anschauung und Vergleich ihr Wissen zu erweitern. Seither gilt sie als Kennerin der wichtigsten Naturkundemuseen in Westeuropa, Nord-, Mittel- und Südamerika, Polen und Russland sowie Japan und in Südostasien. Ihr besonderes Interesse galt dabei immer dem didaktischen Konzept und der technischen Ausführung der jeweiligen Schausammlungen. Bei der Gestaltung der Schausammlung für den Neubau des münsterschen Museums war sie besonders intensiv an den Abteilungen „Tiergeographie“ und „Pflanzengesellschaften“ beteiligt. Um an dem Gesamtkonzept des Museums mit dem damaligen Titel „Die Welt, in der wir leben – Evolution der belebten und unbelebten Welt“ produktive Mitarbeit leisten zu können, hat sie sich in die ausstellungsrelevanten Teilaspekte von Astronomie, Mineralogie und Geologie eingearbeitet. Die Abteilung „Mineralogie“ wurde damals unter der begleitenden Fachberatung von Prof. Dr. U. BAMBAUER, dem ehemaligen Direktor des Institutes für Mineralogie der Universität Münster, von ihr entwickelt und aufgebaut.

Seit 1970 war Frau Dr. GRIES außerdem nebenamtlich im Lehrgebiet Biologie der damaligen Pädagogischen Hochschule Westfalen-Lippe, Abteilung Münster, einem jetzigen Fachbereich der Universität Münster tätig. Seither leistete sie dort einen Unterrichtsauftrag über vier bis neun Semesterwochenstunden mit Mikroskopischen Übungen, Bestimmungsübungen und dem Biologischen Grundpraktikum sowie mit Exkursionen. Von 1973 bis 1978 war sie sogar Mitglied des Prüfungsamtes für die



Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Realschulen. Von 1974 bis 1986 lehrte sie in Zyklen die folgenden Themen mit zugehörigen Exkursionen: Vegetation einheimischer Gewässer; Vegetation einheimischer Wälder; Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation; Pflanzengeographie und Evolution. Im Jahre 1984 erfolgte die Habilitation im Fachbereich Didaktik der Biologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster mit der Lehrbefugnis für „Museumsbiologie“. In den Jahren 1986 und 1989 erfolgten unter ihrer Leitung die Sonderausstellungen „Neuartige Waldschäden“ und „Das Westfälische Museum für Naturkunde stellt sich vor“. Dazu kamen neue Museumsentwicklungen in Emden, Aurich und Surwold im Hümmling. Seit 1994 übernahm Frau Dr. GRIES die Schriftleitung der Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, und in dieser wissenschaftlichen Gesellschaft ist sie seit 1997 Geschäftsführerin.

Frau Dr. GRIES blickt auf ein ereignisreiches und erfolgreiches berufliches Leben zurück. Ihre Aktivitäten sind jedoch bis heute ungebremst, und wir hoffen und wünschen, dass wir auf ihren Rat und ihre Hilfe noch viele Jahre hoffen dürfen. Für ihren „Unruhestand“ wünschen wir Frau Dr. GRIES von Herzen alles Gute.



Dr. Alfred HENDRICKS  
Direktor des Westfälischen Museums  
für Naturkunde



Prof. Dr. Richard POTT  
Vorsitzender der Arbeits-  
gemeinschaft für Biologisch-  
Ökologische Landesforschung



# *Rubus griesiae*, eine neue Brombeerart aus Westfalen und den Niederlanden

Heinrich E. Weber, Bramsche

**Summary:** *Rubus griesiae* H. E. Weber is described as a new species of sect. *Corylifolii* Lindley ser. *Subradula* W. C. R. Watson and named after Mrs Dr habil. Brunhild Gries (MSTR). It occurs in Germany (Westfalia) and in the Netherlands. The species is illustrated by photographs including the holotype and its known distribution is shown by a grid map.

## 1 Einleitung

Bereits im Jahre 1974 fiel im westlichen Westfalen eine Haselblattbrombeerart mit oftmals 2-3-teiligen Endblättchen auf. Sie wurde zunächst mehrfach von R. Wittig im Rahmen seiner Untersuchungen der Wallhecken (WITTIG 1976) gefunden und dem Verfasser zur Bestimmung vorgelegt, doch konnte sie keiner der bislang beschriebenen Arten zugeordnet werden. Später fand sie auch der Verfasser im westlichsten Westfalen und in den angrenzenden Niederlanden. Dennoch wurde die Sippe in der Gesamtdarstellungen der Gattung *Rubus* in Westfalen (WEBER 1985) nicht berücksichtigt, denn bei genauerer Untersuchung der Herbarbelege stellte sich heraus, dass die auf den ersten Blick wegen ihrer Blattform sehr charakteristisch erscheinenden Pflanze im Detail eine ungewöhnlich große Variabilität aufwies. Diese ließ Zweifel daran aufkommen, ob es sich um ein und dieselbe apomiktisch stabilisierte Sippe handelte oder ob hier heterophyletische Konvergenzen in einigen Merkmalen vorlagen.

Inzwischen wurden einige der alten Standorte erneut aufgesucht und weitere ermittelt. Dabei wurde deutlich, dass diese Sippe besonders in der Bestachelung und im Drüsenbesatz – je nach dem Grad der Besonnung auch innerhalb desselben Strauches – eine extreme Variabilität aufweist und dass alle gefundenen Pflanzen zweifellos zur selben Art gehören. Diese wird hier als *Rubus griesiae* erstmals taxonomisch behandelt und als Art validiert.

## 2 Methoden

Öffentliche Herbarien sind mit ihren international üblichen Akronymen angegeben (HOLMGREN et al. 1990). Das Herbarium des Verfassers ist als We abgekürzt. Fundortsangaben sind dem Viertelquadranten-Raster (teilweise auch dem 1/64-Raster) der TK 25 (Messtischblatt) zugeordnet.

## 3 Taxonomie und Nomenklatur

*Rubus griesiae* H. E. Weber spec. nov. (Abb. 1-3)

Turio 4-7 mm diametro, irregulariter vinosus, obtuse angulatus faciebus leviter convexis, pilosus (pilis pro maxima parte singulis, ± adpressis plerumque 5-20 per 1 cm lateris), glandulis stipitatis

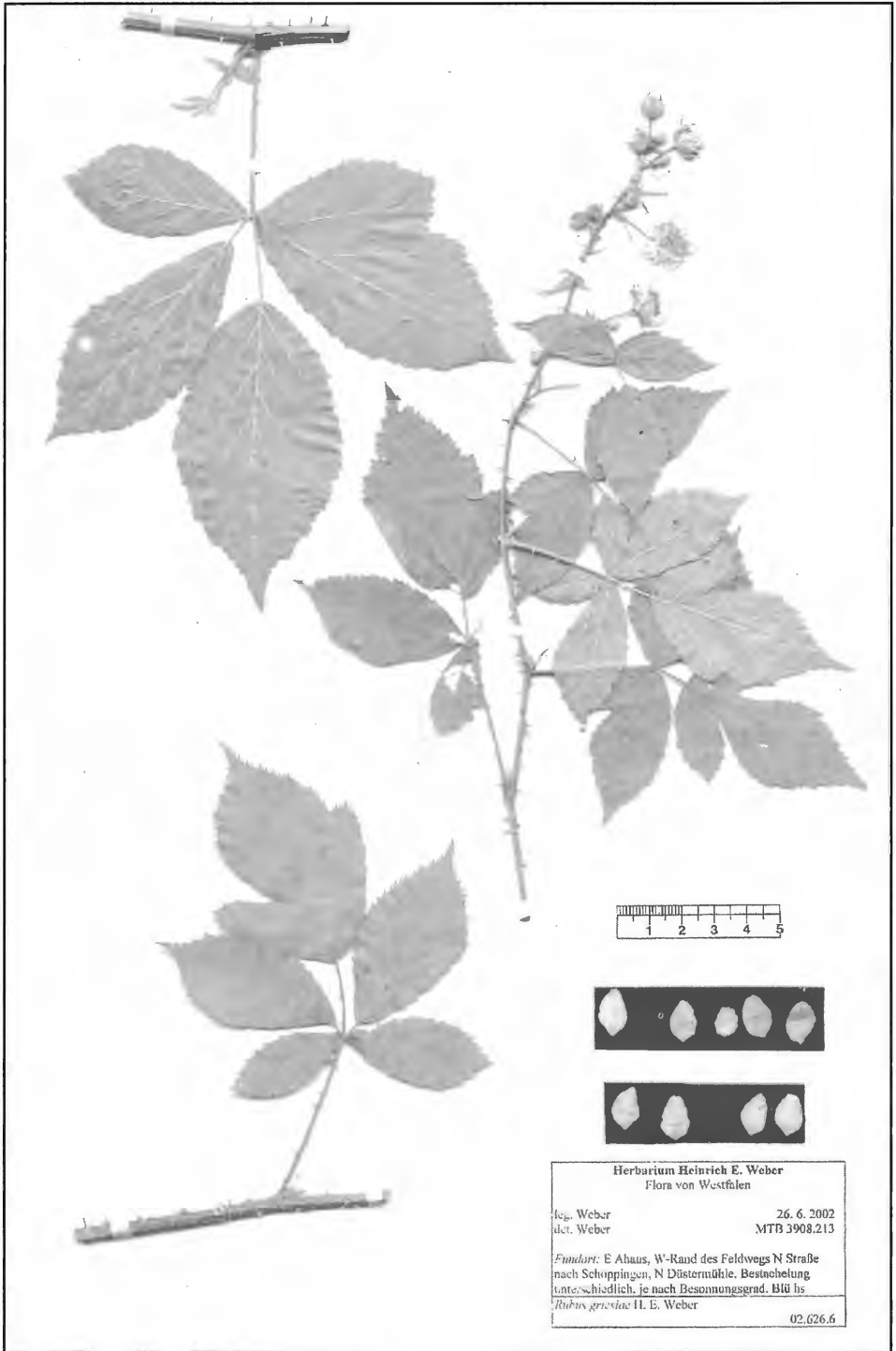


Abb. 1: *Rubus griesiae* H. E. Weber – Holotypus (HBG)

densis 0,3-0,6 mm longis vulgo vinosis (5-) 10-20 (-30) per 1 cm lateris obsitus, aculeis subaequalibus (in locis perapricis multo inaequalibus) patentibus, reclinatis vel leviter curvatis usque 4 (-5) mm longis, basi plerumque 2,5-3 mm latis, 5-7 (-15) per 5 cm armatus, praeterea aculeolis minoribus aciculeisque fere nullis usque multis instructus.

Folia subdigitato (4-) 5nata, supra 5-20 pilis per cm<sup>2</sup>, subtus subgrasio viridia, velutina.

Foliolum terminale saepe paulo convexum, modice breviter petiolulatum (longitudo petioliuli vulgo 20-30 % longitudinis laminulae), e basi leviter anguste rotundata vel subcuneata ± ellipticum apice c. 10 mm cuspidatum, saepe 1-2-lobatum usque distincte 2(-3)-partitum, subaequaliter denti-



Abb. 2: *Rubus griesiae* bei Heek im westlichen Westfalen (26. 6. 2002)

bus latis submucronatis 1-2 mm alte dentibus principalibus ± aequilongis serratum. Foliola infima sessilia. Petiolus foliolis infimis longior, supra pilis densis et glandulis stipitatis multis obsitus, 10-15 aculeis parvis curvatis munitus. Stipulae anguste (1-1,5 mm) lanciolatae.

Inflorescentia subpyramidalis, 6-8 cm infra apicem aphylla, praeterea foliis 1-5-natis foliolis terminalibus ellipticis vel obovatis vel 1-2-lobatis usque fere 2-3-natis instructa. Rachis dense pilosa et vulgo glandulis stipitatis densis obsita, aculeis gracilibus paulo curvatis usque 3 (-4) mm longis, plerumque 5-8 per 5 cm munita. Pedicelli pro maxima parte 10-25 mm longi, dense pilis ± adpressis et glandulis stipitatis violaceis densis (sed in locis umbrosis non nisi fere nullis) 0,3-0,6 mm longis instructi, 1-3 aculeis subulatis patentibus usque 1,5-2 mm longis armati. Sepala post anthesin erecta paulo elongata et fructui applicata, plerumque parce aculeata, glandulis stipitatis violaceis multis. Petala dilute rosea, obovata, vulgo 11-13 mm longa. Stamina dilute rosea stylos flavos basi interdum dilute roseos ± aequantia. Antherae glabrae, rarius parce pilosa. Ovaria glabra vel apice 1-2 pilis. Receptaculum (sub-)glabrum. Floret VI (-VII).

*Rubus* e sectione Corylifolii Lindley ser. Subradula W. C. R. Watson. Crescit in Germania (Westfalia) et Hollandia.

Typus: Westfalen, östlich Ahaus, Westrand des Feldweges nördlich der Straße nach Schöppingen, nördlich Düstermühle (3908.213), 26.6.2002 Weber 02.6266 (HBG holotypus, MSTR, Herb. Weber, isotypi).

Nominatus secundum cl. feminam doctissimam scientiarum zoologicae et botanicae, Dr. habil. Brunhild Gries (Monasterii Westfaliae).



Abb. 3: *Rubus griesiae* – Oben: normale Ausbildung des Schösslings mit fast gleichartigen Stacheln. – Unten: Durch Besonnung stark modifizierte Ausbildung des Schösslings mit sehr ungleicher und kräftigerer Bestachelung.

Schössling 4-7 mm dick, ungleichmäßig weinrötlich überlaufen, stumpfkantig, mit flachen oder leicht gewölbten Seiten, pro cm Seite mit meist 5-20  $\pm$  angedrückten Haaren und gewöhnlich mit (5-) 10-20 (-30) rotvioletten 0,4-0,6 mm langen Stieldrüsen. Stacheln fast gleichartig (bei starker Besonnung zahlreicher und von zunehmend ungleicher Größe), abstehend oder leicht geneigt, vereinzelt auch etwas gekrümmt, bis 3-4 (-5) mm lang und an der Basis meist 2,5-3 mm breit. Größere Stacheln zu 5-8 (-15) pro 5 cm. Kleinere Stachelchen dazwischen fehlend bis zahlreich und in allen Größenordnungen. Blätter (fast) gefingert (4-) 5-zählig, oberseits mit ungleich verteilten, meist 5-20 Haaren pro cm<sup>2</sup>, unterseits etwas graugrünlich, samtig weich behaart. Endblättchen oft etwas konvex, mäßig kurz gestielt (Stielchen etwa 20-30 % der Länge der Endblattspreite), aus schmal abgerundeter bis fast keilförmiger Basis  $\pm$  elliptisch, allmählich in eine etwa 10 mm Spitze verschmälert, oft 1-2-lappig bis deutlich 2-3-teilig, fast gleichmäßig mit breiten, etwas aufgesetzt bespitzten Zähnen und gleichlangen Hauptzähnen 1-2 mm tief gesägt, zur Basis hin meist 10-15 mm ganzrandig. Untere Seitenblättchen sitzend. Blattstiel länger als die unteren Blättchen, oberseits dichthaarig und mit vielen ungleichen Stieldrüsen. Nebenblättchen schmal (1-1,5 mm) lanzettlich. Blütenstand undeutlich pyramidal, 6-8 cm unter der Spitze blattlos, im Übrigen mit 1-5-zähligen Blättern. Deren Endblättchen elliptisch bis verkehrt eiförmig, oft etwas gelappt bis tief 2-3-teilig. Blütenstandsachse dichthaarig und mit meist dichten Stieldrüsen sowie auf 5 cm mit 5-8 schlanken, leicht gekrümmten, bis 3 (-4) mm langen Stacheln. Blütenstiele überwiegend 10-25 mm lang, dicht angedrückt behaart und mit gedrängten 0,4-0,6 mm langen rotvioletten Stieldrüsen (die an schattigeren Standorten jedoch nur sehr zerstreut auftreten oder fast fehlen können); außerdem mit 1-3 pfriemlichen,  $\pm$  gerade abstehenden, 1,5-2 mm langen Stacheln. Kelchblätter nach der Blüte aufgerichtet, mit sich etwas verlängernden Spitzen die Sammelfrucht  $\pm$  umfassend, mit meist dichten dunkelvioletten Stieldrüsen und einzelnen gelblichen Stacheln. Kronblätter blassrosa, verkehrt eiförmig, überwiegend 11-13 mm lang. Staubblätter blassrosa, etwa gleichhoch wie die gelblichen, manchmal an der Basis rosafarbenen Griffeln.

Antheren kahl, seltener einzelne mit 1-2 Härchen. Fruchtknoten kahl oder an der Spitze mit 1-2 Härchen. Fruchtboden (fast) kahl. Blütezeit: Juni (-Juli).

Die Art gehört zur Sektion Corylifolii Lindley und ist bei gewöhnlicher Ausprägung in die Serie Subradula W. C. R. WATSON (Abb. 3 oben) einzuordnen. Bei starker Besonnung können sich jedoch zahlreiche kleinere Stachelchen entwickeln, so dass sich die Sippe der Serie Hystricopses H. E. Weber nähert (Abb. 3 unten). Umgekehrt werden, wie beispielsweise auch bei *Rubus hystricopsis* (K. Frid.) Å. Gust. (vgl. Abbildungen bei WEBER 1981, 1995), bei zu starker Beschattung auch an den Blütenstielen so gut wie überhaupt keine Stieldrüsen mehr ausgebildet. *Rubus griesiae* zeigt hierbei eine ungewöhnliche modifikatorische Plastizität, so dass die Zusammengehörigkeit der entsprechend unterschiedlichen Herbarbelege zur selben Art vom Verfasser zunächst bezweifelt wurde.

Trotz der standortbedingten Variabilität hat *Rubus griesiae* sehr charakteristische Merkmale, die ihn auf den ersten Blick wiedererkennen lassen. Dazu gehören die eigentümliche Blattform mit großenteils 2-3-lappigen bis tief 2-3-geteilten Endblättchen und der Blütenstand mit aufstrebenden, dicht dunkeldrüsigem Blütenstielen, die an büschelig verzweigten Ästen entspringen und dadurch etwas an Arten wie *Rubus flexuosus* P. J. Müller & Lef. oder *R. foliosus* Weihe erinnern. Ein kennzeichnendes Merkmal sind außerdem die für eine Corylifolii-Sippe ungewöhnlich schmalen Kromblätter, wie sie eigentlich für die Sektion Rubus charakteristisch sind.

Die Art ist benannt nach Frau Dr. habil. Brunhild Gries anlässlich ihres 65. Geburtstages und in Anerkennung ihrer Verdienste um die biologische Erforschung Westfalens, unter anderem auch als langjährige Schriftleiterin der „Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde“ in Münster (vgl. u. a. WEBER 1985) und der Zeitschrift „Natur und Heimat“ in Münster. Auch um die Batologie (Erforschung der Gattung *Rubus*) hat sich Frau Dr. Gries verdient gemacht durch ihre umfangreiche Biographie des Carl Ernst August Weihe (1779-1834), dem Begründer der Batologie in Europa (GRIES 1978).

## 4 Ökologie und Verbreitung

Die Art besiedelt Hecken, Gebüsche und Waldränder auf kalkfreien Böden (*Quercetalia robori-petraea*-Standorte) und kann als regionale Kennart des *Rubetum silvatici* Weber in Pott 1995 betrachtet werden. Ihre bislang bekannte Verbreitung reicht von den grenznahen Niederlanden (Winterswijk) durch die Westfälische Bucht ostwärts bis nach Versmold und Greffen, südwärts bis in die Gegend von Dorsten (Abb. 4).

Belege:

Niederlande:

4006.232: E Winterswijk, Straßenrand N Grube beim Zementwerk, 11.8.1982 Weber 82.811.9 (We).

Westfalen:

3808.43: SWS Heek, Westrand des Wegs SE Hof Tenberge N Straße nach Schöppingen, 26.6.2002, Weber 02.626.4 (We). – 3808.442 Waldlichtung E Heek, an Straße nach Schöppingen S Straßengabelung, 6.8.1982 Weber 82.806.20 (We). – Ibid. Waldrand, 26.6.2002, Weber 02.626.1 (HBG, We). – 3906.43 SW Vreden, 1974, Wittig 862.1 (We). – Ibid. 1974 Wittig R862.2 (We). – 3907.32 E Vreden, 1974, Wittig R870.1 (We). – 3912.23 NW Westbevern, 24.6.1974, Wittig R233.1 (We). – 3914.42: Versmold, Wäldchen mit Hecke S Straße nach Knetterhausen (auch Weg nördlich davon), 20.7.2002, Weber 02.720.2 (MSTR, We). – 4014.42: Straße Landhagen NE Beelen, 20.7.2002, Weber 02.720.8 (We) – 4105.32: W Bocholt, Feldweg W Boitingshook, 10.8.1982, Weber 82.810.11 (We). – 4308.11 N Hervest bei Dorsten, 1974, Wittig R604.1 (We).

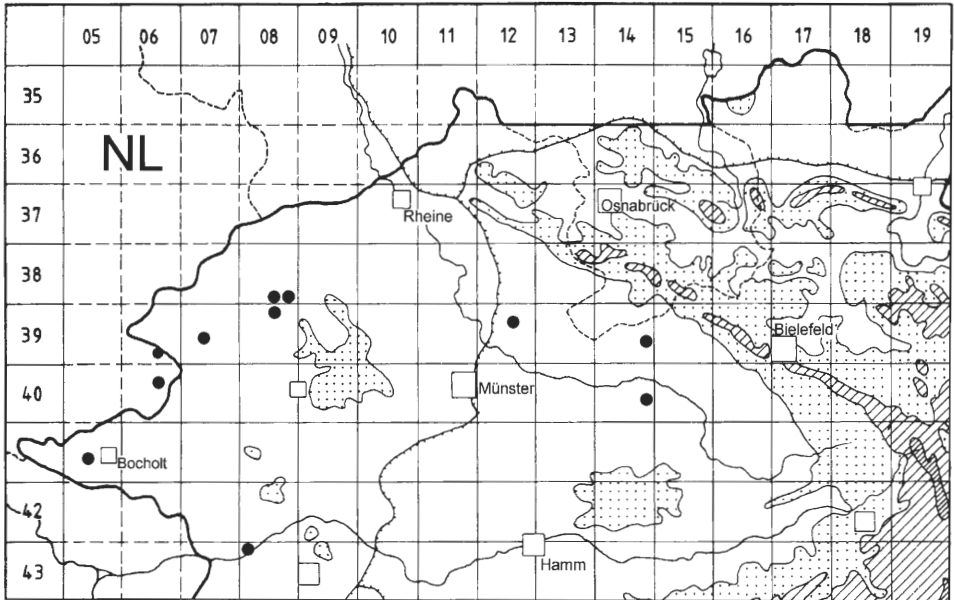


Abb. 4: *Rubus griesiae*. – Bislang bekannte Verbreitung (Viertelquadranten-Raster der TK 25).

## 5 Literatur

- GRIES, B. (1978): Leben und Werk des westfälischen Botanikers Carl Ernst August WEIHE (1779-1834). – Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westf. **40(3)**: 3-45.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT (1990): Index Herbariorum. **I**. Ed. 8. 693 S.-New York: New York Botanical Garden, Bronx.
- WEBER, H. E. (1981): Revision der Sektion Corylifolii (Gattung *Rubus*, Rosaceae) in Skandinavien und im nördlichen Mitteleuropa (Sonderbände Naturwiss. Vereins Hamburg **4**). 229 S. P. Parey, Hamburg und Berlin.
- WEBER, H. E. (1985): Rubi Westfalici. Die Brombeeren Westfalens und des Raumes Osnabrück (*Rubus* L., Subgen. *Rubus*). 452 S. Westf. Mus. Naturk., Münster. – Auch erschienen als Abh. Westf. Mus. Naturk. **43(3)**: 1-452.
- WEBER, H. E. (1995): *Rubus* L. - In G. HEGI, Illustrierte Flora von Mitteleuropa **IV/2A**. Ed. 3 (ed.. H. E. WEBER), S. 284-595. - Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Oxford etc.
- WITTIG, R. (1976): Die Gebüsch- und Saumgesellschaften der Wallhecken in der Westfälischen Bucht. Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westf. **38(3)**: 1-78.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dr. Heinrich E. Weber  
Am Bühner Bach 12

D-49565 Bramsche

mail: heweber@uos.de



# Beitrag zur Vergesellschaftung und Bestandsentwicklung des Westfälischen Galmeiveilchens *Viola guestphalica* bei Blankenrode im Sauerland

Anika Poetschke, Maike Wilhelm und Fred J.A. Daniëls, Münster

## 1 Einleitung und Zielsetzung

Nahe des ostwestfälischen Ortes Blankenrode kommt eine Vegetation vor, die als Besonderheit das Westfälische Galmeiveilchen „*Viola calaminaria* var. *westfalica*“ (cf. ERNST 1965) enthält. Das Veilchen wächst in einer durch Bergbau entstandenen Bleikuhle und auf deren Abraumhalden. Darüberhinaus hat sich durch Ablagerungen von Schwermetallen im Überschwemmungsbereich des südlich der Abraumhalden entspringenden Schwarzbaches auch die 1,5 km entfernte „Waldwiese im Wäschebachtal“ zu einem geeigneten Standort entwickelt. Das Westfälische Galmeiveilchen ist in ihrer Verbreitung auf diese Gebiete beschränkt und ist damit als ein Lokalendemit zu betrachten.

Der taxonomische Status dieser Sippe wurde von NAUENBURG (1986) untersucht. Er betrachtet die Sippe als eine eigenständige Art unter dem Namen *Viola guestphalica* (cf. auch WISSKIRCHEN & HÄEUPLER 1998) und vermutet, dass sie sich in der Nacheiszeit aus dem alpinen *Viola tricolor*-Verwandtschaftskreis gebildet hat. NAUENBURG (1987) ändert auch den von ERNST (1965) etablierten Assoziationsnamen *Violetum calaminariae westfalicum* in *Violetum guestphalicae* Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987 und bestimmt Aufnahme 33, Tabelle II (ERNST 1965) als Typusaufnahme der Assoziation.

Mehrere Arbeiten, u. a. von ERNST (1965, 1974) und GRIES (1966, 1968), befassen sich mit ökophysiologischen Aspekten der Schwermetallsippen im Raum Blankenrode. Erstaunlicherweise gibt es jedoch kaum vegetationskundliche Arbeiten zu *Viola guestphalica*. Auch die Originalbeschreibung der Assoziation durch ERNST (1965), mit den drei Subassoziationen *cardaminopsidetosum*, *typicum* und *cladonietosum*, basiert auf nur 9 Aufnahmen. Daher soll die vorliegende Publikation die aktuelle Vergesellschaftung des Westfälischen Galmeiveilchens und seine Bestandsdynamik über mehrere Jahre unter Berücksichtigung standortökologischer Aspekte dokumentieren.

## 2 Untersuchungsgebiet

Die beiden Untersuchungsgebiete NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ und „NSG Bleikuhlen“ liegen zwischen dem Weserbergland im Osten und der Westfälischen Bucht im Westen. Naturräumlich werden sie dem Warburger Wald des Eggegebirges zugeordnet (MEISEL 1959, BÜRGENER 1963). Die Anhebung des Rheinischen Schiefergebirges und das Absinken der Hessischen Senke im Paläozän führten zu einem Nord-Süd verlaufenden Dehnungsbruch, dem Westheimer Abbruch (FARRENSCHON & SKUPIN 1991). Die Abbruchkante verläuft durch den unteren Teil des Westhanges des NSG „Bleikuhlen“. Östlich der Abbruchkante werden die Böden von Schichten des Unteren Buntsandstein und westlich davon von denen der Oberkreide aufgebaut. Der Boden

des Naturschutzgebietes „Waldwiese im Wäschebachtal“ entstand aus Feinsanden des Unteren Buntsandsteins.

Der Westheimer Abbruch diente im Tertiär als Aufstiegsweg für Erzlösungen (SCHRIEL 1954, BREITKREUZ 1987). Die Blei- und Zinkerzlagerstätten sind an die Carbonatgesteine der Oberkreide gebunden; die Ablagerungen des Buntsandsteins weisen keinerlei Vererzungen auf. Die Erzminerale der „Bleikuhlen“ sind im wesentlichen Bleiglanz (PbS) und Galmei (ZnCO<sub>3</sub>). Bergbauliche Tätigkeiten sind seit Anfang des 12. Jahrhunderts bekannt (GRIES 1968, SCHRIEL 1954). Die Grube wurde 1939 stillgelegt und 1969 als Naturschutzgebiet ausgewiesen (RUNGE 1982). Die „Waldwiese im Wäschebachtal“ wurde 1978 zum Naturschutzgebiet erklärt. Seit 1988 finden dort in unregelmäßigen Abständen Pflegemaßnahmen (Mahd) statt.

Die hohe Schwermetallbelastung durch Blei und Zink im Boden prägen diesen Standort. Die phytotoxische Wirkung geht v. a. vom Zink aus, da Blei stärker an die Bodenmatrix gebunden ist (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1992). Nach DAHMS-ARENS (1991) haben sich im NSG „Bleikuhlen“ und auf den Abraumhalden durch Verwitterung des Unteren Buntsandsteins basenarme Braunerden, auf dem Mergelkalkstein des Cenoman dagegen basenreiche Braunerden entwickelt. An einigen Stellen liegen Rohböden vor. Im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ sind basenarme Braunerden und im Bereich der Bachablagerungen Gleye verbreitet. Im Allgemeinen ist der Schwermetallgehalt im NSG „Bleikuhlen“ und den Abraumhalden höher als im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“. Der Oberboden im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ weist einen hohen Feinerdeanteil auf, ist tiefgründig und hat somit eine günstige Wasserversorgung, während er im NSG „Bleikuhlen“ und auf den Abraumhalden überwiegend einen deutlich trockenen Charakter aufweist und skelettreicher ist. Es treten hier aber auch Bereiche mit höherem Feinerdeanteil auf, wie z. B. am Rand der Bleikuhle oder an dem Fußbereich der Abraumhalden.

Der Raum Blankenrode wird durch ein subatlantisches Klima geprägt. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 7,5 °C, die jährliche Niederschlagsmenge 740 mm (FARRENSCHON & SKUPIN 1991).

### 3 Methode

Die vegetationskundlichen Untersuchungen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) wurden 1994 im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ (WILHELM 1995) und 1996 im NSG „Bleikuhlen“ und auf den Abraumhalden (POETSCHKE 1997) durchgeführt. Die Artmächtigkeitsskala richtet sich nach WILMANN (1989). Im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ wurde 1994, 1996, 1998 und 2000 die Artmächtigkeit von *Viola guesphalica*, *Cardaminopsis halleri*, *Arrhenatherum elatius* und *Carex acutiformis* über eine Fläche von 0,8 ha in Plots von 5 m x 5 m ermittelt und kartiert. Für die Darstellung in den Abbildungen 3-5 wurde die Artmächtigkeit in Prozentwerte transferiert: r, + = 1 %; 1a, 1b = 3 %; 2a = 8 %; 2b = 18 %; 3 = 37 %; 4 = 63 %; 5 = 87 %.

Die Nomenklatur der Phanerogamen folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), die der Flechten SANTESSON (1993) und der MOOSE FRAHM & FREY (1992); die Nomenklatur von *Festuca aquisgranensis* richtet sich nach PATZKE & BROWN (1990) und die von *Viola x preywischiana* nach NAUENBURG (1987).

Die Bodenanalysen beziehen sich auf die obere Bodenschicht (0-10 cm). Für alle Analysen wurde luftgetrocknetes, auf 2 mm gesiebtes Bodenmaterial verwendet. Der pH-Wert wurde elektrometrisch (0,01 M CaCl<sub>2</sub>-Suspension) mit einem pH-Meter 192 (WTW) gemessen (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1992). Nach KÖSTER & MERKEL (1983)

wurde der Blei- und Zinkgehalt (0,01 M CaCl<sub>2</sub>-Lösung) ermittelt und quantitativ mit einem Atomabsorptionsspektrometer (ATI UNICAM 939) in einer Luft-Acetylenflamme bestimmt. Zur Eichung des Spektrometers wurden die Kalibrationslösungen mit den Standardlösungen der Fa. Merck angesetzt.

Im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ wurde für jede Bodenprobe aus der Rasterkartierung der aktuelle Wassergehalt bestimmt. Das Frischgewicht wurde direkt nach der Probenentnahme ermittelt; dann wurde die Probe luftgetrocknet und anschließend 48 h bei 105 °C getrocknet. Der Gewichtsverlust entsprach dem Wassergehalt des Frischbodens und wurde in Gewichtsprozent (g/100g) bezogen auf das Trockengewicht angegeben.

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Syntaxonomische Zuordnung und Standort

Die Vegetationsbestände mit der Assoziationscharakterart *Viola guestphalica* sind eindeutig dem *Violetum guestphalicae* Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987 zuzuordnen. Die Einordnung in das *Thlaspion calaminariae* Ernst 1965 erfolgt auf Grund der geographischen Lage des Untersuchungsgebietes, da die Verbandscharakterart *Thlaspi alpestre* ssp. *calaminare* innerhalb des Untersuchungsgebietes (nur im NSG „Bleikuhlen“) vorkommt. Die Zugehörigkeit zu der Ordnung *Violetalia calaminariae* Br.-Bl. et Tx. 1943 und der Klasse *Violetea calaminariae* Br.-Bl. et Tx. 1943 besteht aufgrund des Vorkommens der Ordnungs- und Klassencharakterarten *Minuartia verna* ssp. *hercynicum*, *Silene vulgaris* ssp. *humilis* und *Festuca aquisgranensis*. Die von ERNST (1965) in der Tabelle 2 des *Violetum calaminariae westfalicum* aufgeführte *Festuca ovina* ssp. *ovina* ist vermutlich *Festuca aquisgranensis*. Die Charakterarten sind schwerpunktmäßig in den trockeneren Ausprägungen des *Violetum* vertreten. Ein direkter Vergleich der Vegetation mit *Viola guestphalica* von damals und heute ist aufgrund der geringen Anzahl der Aufnahmen (9) und der unterschiedlichen Größe der Aufnahmeflächen (bis 100 m<sup>2</sup> bei ERNST 1965) leider sehr problematisch und wird deswegen nicht detailliert vorgenommen. Dennoch konnten die beiden Subassoziationen *typicum* und *cardaminopsidetosum* bestätigt werden, das *cladonietosum* dagegen nicht. Ein Vergleich der Artenzusammensetzung mit der in den Aufnahmen von ERNST (1965) zeigt ein verstärktes Auftreten von *Arrhenatherum elatius* v.a. in der Subassoziation *cardaminopsidetosum*, *Poa trivialis*-Variante. In den Aufnahmen von ERNST (1965) fehlt diese Art völlig.

Abschließend ist noch festzuhalten, dass die von ERNST (1965, Tab. 18) gemessenen Werte für pflanzenverfügbares Zink in den Subassoziationen *typicum* und *cardaminopsidetosum* (etwa 5000-6000 ppm) erheblich höher liegen als die von uns ermittelten Werte (etwa 200-4000 ppm). Über die Ursachen dieser Unterschiede kann nur spekuliert werden.

### 4.2 *Violetum guestphalicae* Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987

(Tab. 1-3)

Die charakteristische Artenkombination besteht aus der Assoziationscharakterart *Viola guestphalica* (V<sup>+3</sup>) und den konstanten Begleitern *Rumex acetosa* (V<sup>r-2b</sup>) und *Ranunculus acris* (V<sup>+3</sup>).

	1					2										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Laufende Nummer:	30	26	31	29	24	17	8	13	9	14	21	7	3	4	5	6
Laufende Nr. aus Quelle*:	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Lokalität:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	4	4	4	4
Aufnahmegröße (m²):	.	.	.	S	.	SO	.	.	S	.	.	.	.	.	.	.
Exposition:	0	0	0	3	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Inklination (ø):	28	92	36	40	47	26	100	82	51	51	57	106	58	71	49	16
Zinkgehalt im Boden [ppm x 10]:	14	3	24	32	27	12	19	67	25	55	27	99	118	52	14	13
Bleigehalt im Boden [ppm]:	6,4	5,8	6	6,2	6	5,8	4,8	5,6	6,1	5,7	5,6	5,3	.	4,5	4,9	4
pH-Wert des Bodens	98	98	98	99	99	99	98	99	99	98	98	94	97	95	98	99
Gesamtdeckung (%):	75	98	80	95	99	99	98	99	99	98	96	94	97	95	98	98
Krautschicht:	70	10	65	40	3	45	50	15	60	5	5	7	30	50	45	40
Moosschicht:	30	60	70	30	90	40	30	55	35	55	30	40	40	25	35	30
Mittl.Höhe Krautschicht (cm):	12	9	13	16	11	15	10	13	12	11	11	10	13	13	15	13
Gesamt Artenzahl:	8	8	9	10	9	12	7	11	10	9	9	8	12	11	13	10
Artenzahl Krautschicht:	4	1	4	6	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3
Artenzahl Moosschicht:																
<u>AC <i>Violetum guessthalicae</i>:</u>																
<i>Viola guessthalica</i>	1a	+	1a	1a	2b	+	2b	+	2a	+	1a	2b	3	3	2a	2b
<u>D Subass. <i>cardaminopsidetosum</i>:</u>																
<i>Cardaminopsis halleri</i>	2a	3	3	2a	2b	2a	3	2a	.	2a	1b	3	2b	2a	2b	2b
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	2b	1a	2b	2b	2b	.	2b	1b	2b	1b	3
<u>D <i>Poa trivialis</i>-Variante:</u>																
<i>Poa trivialis</i>	2a	.	2a	2a	.	.	1a	.	.	.	3	2b	2b	2b	2b	2b
<i>Galium uliginosum</i>	2m	1b	2m	2m	.	2a	.	2m	1b	1b	2m	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	+	+	3	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<u>D <i>Carex acutiformis</i>-Subvariante:</u>																
<i>Carex acutiformis</i>	4	4	4	4	5	1b	1a	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	1a	1a	1a	1a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i> (Km)	+	.	+	1a	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	2m	.	2b	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>D <i>Thymus pulegioides</i>-Variante:</u>																
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotrichon pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>KC / OC / VC:</u>																
<i>Festuca aquigranensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Minuartia verna</i> ssp. <i>hercynica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Begleiter:</u>																
<i>Rumex acetosa</i>	1a	2a	2a	1a	r	1a	1a	2a	+	2b	2b	1b	+	.	+	1a
<i>Ranunculus acris</i>	2b	.	1a	2b	1b	2b	.	2b	3	2b	2b	1b	.	1a	1a	2b
<i>Rhynchospora squarrosa</i>	2m	.	2a	.	.	3	2m	2a	3	2m	.	2m	.	.	2b	2b
<i>Brachythecium rutabulum</i>	4	2a	3	3	2m	2a	2m	2a	.	2m	2m	2a	.	3	.	2a
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	.	2m	2a	3	.	3	.	2m	.	3	3	2b	2a
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1a	.	.	.	2a	3	2a	3	2a	.	3	3	3	3	3
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	2b	3	.	4	2b	4	2a	2b	1b	1b	1b	2a
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3	2b	2a	2b
<i>Molinia caerulea</i>	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1b	1b	1a	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	2a	.	2b	r	1a	3	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1a	2a	2a	1a
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	2b	.	.	2b	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	2a	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia subrangiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 1: Vegetationstabelle zum *Violetum guessthalicae* Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987

1: *Vg. cardaminopsidetosum*, *Poa trivialis*-Variante, *Carex acutiformis*-Subvariante, 2: *Vg. c.*, *Poa trivialis*-Variante, typische Subvariante, 3: *Vg. c.*, typische Variante, 4: *Vg. typicum*, typische Variante, 5: *Vg.t.*, *Thymus pulegioides*-Variante; Tabellenkopf: \* POETSCHKE (1997) und WILHELM (1995); W NSG „Waldwiese im Wälschbachtal“, BK NSG „Bleikuhlen“, GA Große Abraumhalde und KA Kleine Abraumhalde.

Außerdem in den Aufnahmen:

*Dicranella heteromalla* 2m, *Plagiomnium affine* 2m (4); *Equisetum arvense* + (9); *Equisetum arvense* 1a, *Poa pratense* 2b (3); *Equisetum arvense* 2a, *Scirpus sylvaticus* +, (14); *Equisetum arvense* 2a, *Galium palustre* +,



Die Artenzahl ist im *Violetum guestphalicae* vergleichsweise gering (mittlere Artenzahl 14), die Gesamtdeckung mit durchschnittlich 97% jedoch hoch. Die Bestände sind mit einer Kraut- und Kryptogamenschicht deutlich zweischichtig strukturiert. Die Physiognomie der Krautschicht (mittlere Deckung 82 %) wird v. a. von Gräsern wie *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca aquisgranensis* und *Holcus lanatus* bestimmt, welche zusammen mit den übrigen Begleitern den deutlichen Wiesencharakter der Assoziation ausmachen. Bryophyten wie *Brachythecium rutabulum*, *Scleropodium purum*, *Lophocolea bidentata*, *Pleurozium schreberi* und *Rhytidiadelphus squarrosus* prägen die Physiognomie der Kryptogamenschicht (mittlere Deckung 39 %).



Foto 1: Westfälisches Galmeiveilchen (*Viola guestphalica*) im NSG „Bleikuhlen“.

#### 4.2.1 *Violetum guestphalicae cardaminopsidetosum*

Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987

(Tab.1, 1-23; Tab. 2, 1-3; Tab. 3, 1-3)

Trennarten sind *Cardaminopsis halleri* (V<sup>1a-3</sup>) und *Holcus lanatus* (III<sup>1a-3</sup>). Die Gesamtartenzahl variiert von 9 bis 16 (durchschnittlich 12). Die Deckung der Krautschicht ist mit durchschnittlich 91 % hoch. Den Blühaspekt der Gesellschaft bilden im Frühsommer die weißen Blüten von *Cardaminopsis halleri*, zu denen sich die gelben bzw. violetten Blüten von *Ranunculus acris* und *Viola guestphalica* gesellen. Diese finden sich auch noch im Sommer- und Spätsommeraspekt, wenn *Silene vulgaris* ssp. *humilis* mit weißen sowie *Campanula rotundifolia* mit blauen Blüten hinzukommen. Die Kryptogamenschicht (mittlere Deckung 31%) wird ausschließlich von Moosen gebildet. Diese Subassoziation kommt auf relativ ebenen, feuchten Standorten vor und ist vor allem im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ verbreitet. Im NSG „Bleikuhlen“ findet sie sich am Fuß der kleinen Abraumhalde und auf den Ebenen, wo der Boden tiefgründiger ist bzw. Fichten den Standort beschatten. Die gemessenen Schwermetallgehalte

liegen für Zink zwischen 160 ppm und 3940 ppm und für Blei zwischen 3 ppm und 118 ppm. Der pH-Wert variiert von 4,0 bis 6,4 (Mittelwert 5,8).

Innerhalb dieser Subassoziation werden zwei neue Varianten unterschieden: eine *Poa trivialis*-Variante (Tab. 1, 1-16) mit den Trennarten *Poa trivialis* (IV<sup>1a-3</sup>), *Galium uliginosum* (IV<sup>1b-2a</sup>) und *Cirsium palustre* (I<sup>+3</sup>), die beschränkt ist auf das NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“, und eine typische Variante (Tab. 1, 17-23), die schwerpunktmäßig im NSG „Bleikuhlen“ verbreitet ist.

Die *Poa trivialis*-Variante unterteilt sich in zwei Subvarianten. Die *Carex acutiformis*-Subvariante (Tab. 1, 1-5) hat als aspektbestimmende Trennarten *Carex acutiformis* (V<sup>4-5</sup>), *Equisetum palustre* (IV<sup>1a</sup>) und *Bryum pseudotriquetrum* (III<sup>2m-2b</sup>). Sie weisen auf sehr feuchte Standortbedingungen hin. Diese Subvariante ist dementsprechend entlang der Bäche zu finden. Die durchschnittlichen Schwermetallgehalte sind die niedrigsten innerhalb der Subassoziation (Mittelwerte 490 ppm für Zink und 20 ppm für Blei). Die typische Subvariante (Tab. 1, 6-16) kommt auf etwas weniger feuchten Böden im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ vor. Die durchschnittlichen Schwermetallgehalte sind ein wenig höher (Mittelwerte 610 ppm für Zink und 46 ppm für Blei) als in der vorigen Subvariante. *Arrhenatherum elatius* kommt in dieser Subvariante vermehrt vor.

Die typische Variante (Tab. 1, 17-23) ist hauptsächlich im NSG „Bleikuhlen“ auf etwas trockeneren Böden mit relativ hohem Zink-Gehalt (Mittelwert 2650 ppm) verbreitet. Die typischen Charakterarten der höheren Syntaxa wie *Festuca aquisgranensis*, *Silene vulgaris* ssp. *humilis* und *Minuartia verna* ssp. *hercynicum* sind hier vorhanden, was zeigt, dass die *Poa trivialis*-Variante und vor allem die *Carex acutiformis*-Subvariante eher eine Randposition innerhalb der Assoziation einnehmen.

#### 4.2.2 *Violetum guestphalicae typicum* Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987 (Tab. 1, 24-38; Tab. 2, 4-5; Tab. 3, 4-5)

Die Subassoziation *typicum* (Tab. 1, 24-38) wird von den hochsteten Arten *Viola guestphalica* (V<sup>+2a</sup>), *Festuca aquisgranensis* (IV<sup>2a-5</sup>), *Rumex acetosa* (V<sup>1a-2m</sup>), *Ranunculus acris* (IV<sup>+2m</sup>), *Rhytidadelphus squarrosus* (IV<sup>2m-2b</sup>) und *Scleropodium purum* (IV<sup>2m-4</sup>) geprägt. Die Deckung der Krautschicht ist geringer als in der vorigen Subassoziation und variiert von 40 %-85 % (Mittelwert 65 %). Die Subassoziation ist beschränkt auf das NSG „Bleikuhlen“, wo sie vor allem auf stark geneigten Flächen unterschiedlicher Exposition vorkommt. Der Feinbodenanteil (< 2 mm) beträgt durchschnittlich nur 28 %, so dass die Böden im Sommer eine wesentlich geringere Wasserkapazität aufweisen als die Böden der Subassoziation *cardaminopsidetosum*. Der Zink-Gehalt variiert von 280 ppm-3420 ppm, der Blei-Gehalt von 3 ppm-280 ppm. Die pH-Werte (Mittelwert 6,6) liegen im Durchschnitt etwas höher als in der vorigen Subassoziation. Es werden zwei Varianten ausgliedert.

Die typische Variante (Tab. 1, 24-31) hat eine relativ offene Krautschicht (mittlere Deckung 56 %). In den Beständen sind entweder *Festuca aquisgranensis* oder *Arrhenatherum elatius* aspektbildend. Sie sind auf Ebenen und Hangbereichen verbreitet. Der Zink-Gehalt des Bodens ist hier relativ hoch (280 ppm - 3420 ppm). Auch der pH-Wert ist mit durchschnittlich 6,6 vergleichsweise hoch.

Die *Thymus pulegioides*-Variante (Tab. 1, 32-38) hat als Trennarten *Thymus pulegioides* (V<sup>2m</sup>), *Leontodon hispidus* (V<sup>r-2a</sup>), *Achillea millefolium* (V<sup>+2a</sup>), *Linum catharticum* (IV<sup>r-2m</sup>), *Leucanthemum vulgare* (III<sup>r-2a</sup>), *Helictotrichon pratense* (III<sup>2a-2b</sup>) und *Hieracium murorum* (III<sup>+1a</sup>). Sie ist mit einer mittleren Gesamtartenzahl von 24 die artenreichste

Tab. 2: Synoptische Tabelle zu Tabelle 1.

Vegetationstyp	1	2	3	4	5
<u>AC Violetum guestphalicae:</u>					
<i>Viola guestphalica</i>	V +/2b	V +/3	V 1a/2b	V +/2a	V +/2m
<u>D Subass. cardaminopsidetosum:</u>					
<i>Cardaminopsis halleri</i>	V 2a/3	V 1b/3	V 1a/3	.	I 1a
<i>Holcus lanatus</i>	.	V 1a/3	III 2m/3	.	I 1b
<u>D Poa trivialis-Variante:</u>					
<i>Poa trivialis</i>	III 2a	IV 1a/3	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	IV 1b/2a	III 1b/2a	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	II +	I +/3	.	I r	.
<u>D Carex acutiformis-Subvariante:</u>					
<i>Carex acutiformis</i>	V 4/5	I 1a/1b	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	IV 1a	.	.	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	III 2m/2b	.	.	.	.
<u>D Thymus pulegioides-Variante:</u>					
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	V 2m
<i>Leontodon hispidus hisp.</i>	.	.	.	.	V r/2a
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	II r/2m	V +/2a
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	IV r/2m
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	III r/2a
<i>Helictotrichon pratense</i>	.	.	.	I 2m	III 2a/2b
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	III +/2a
<u>KC/OCVC</u>					
<i>Festuca aquisgranensis</i>	.	.	IV 2a/5	IV 2m/4	V 2a/3
<i>Silene vulgaris humilis</i>	.	.	III 1a/2b	III 2a/2b	III 1a/2a
<i>Minuartia verna hercynicum</i>	.	.	I 1a	II +/1a	.
<u>Begleiter:</u>					
<i>Rumex acetosa</i>	V r/2a	V +/2b	V 1a/2m	V 1a/2m	V 1a/2m
<i>Ranunculus acris</i>	IV 1a/2b	V 1a/3	V 1a/2b	IV +/2m	V 1a/2m
<i>Rhytiadelphus squarrosus</i>	II 2m/2a	IV 2m/3	III 2a/3	IV 2m/2b	V 2m/3
<i>Brachythecium rutabulum</i>	V 2m/4	IV 2m/3	III 2m/2a	II 2m/2a	III 2m
<i>Scleropodium purum</i>	I 2m	IV 2m/3	III 1b/2a	IV 2m/4	V 2m/2b
<i>Agrostis capillaris</i>	I 1a	V 2a/3	III 1a/3	III +/2m	III 2m/2a
<i>Arrhenatherum elatius</i>	I 2b	V 1b/4	III 2a/5	II 2a/4	II 1/b
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	III +/3	III +/1b	III 1a/2m	V 1a/2m
<i>Molinia coerulea</i>	I 2a	II 1a/1b	I 2m	.	II 2m/2a
<i>Carex hirta</i>	.	III r/2a	.	I 2a	I 2a
<i>Equisetum arvense</i>	.	III +/2a	.	I r	I 1b
<i>Festuca rubra aggr.</i>	.	II 2m/2b	.	.	II 2a
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	I 2m	IV 2m/4	III 3/4
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	II 1a/2m	II 1a/2m	IV 1a/2m
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	I 2m	II r/1a	IV 1a/2m
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	III 3	I +	III +/2a
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	I +	II +/1a	II +/1a
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	I 1a	I 2m	II 1b/2a
<i>Lophocolea bidentata</i>	II 2m/2a	.	.	II 2m	IV 2m
<i>Calliergonella cuspidata</i>	I 2m	.	III 2m/2a	.	III 2m/4
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	I 1a	I 1b	II +/1b
<i>Anthoxantum odoratum</i>	.	.	I +	I 1b	I +
<i>Bryum spec.</i>	.	.	.	I 2m	II 2m/2b
<i>Trifolium repens</i>	.	.	I 1a	.	III 1b/2m
<i>Euphrasia stricta</i>	.	.	.	.	II r/1b
<i>Amblystegium serpens</i>	I 2m	.	.	.	II 1b
<i>Cladonia subrangiformis</i>	.	.	.	I 1a	II 1b



Tab. 3: Bodendaten und Strukturmerkmale der Vegetationstypen des *Violetum guestphalicae* auf der Grundlage der Tabelle 1.

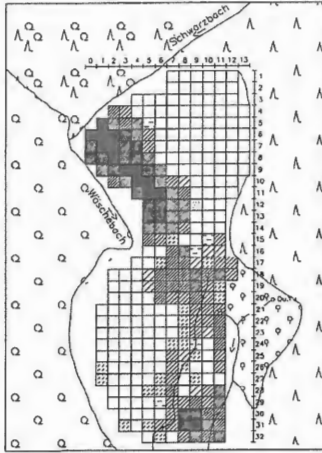
Vegetationstyp	1	2	3	4	5
Anzahl der Aufnahmen	5	11	7	8	7
Anzahl der Bodenanalysen	5	11	4	8	2
Zn (CaCl <sub>2</sub> ) [ppm x 10]	28-92	16-106	137-394	28-342	51
Mittelwert	49	61	265	156	51
Pb (CaCl <sub>2</sub> ) [ppm]	46-447	12-118	16-91	3-280	9-18
Mittelwert	20	46	40	67	14
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	5,8-6,4	4,0-5,8	5,9-6,4	4,1-7,4	6,7-6,9
Mittelwert	6,1	5,2	6,1	6,3	6,8
Inklination (°)	0-3	0-3	0-25	0-35	0-48
Mittelwert	1	0	7	14	19
Deckung (%)	98-99	94-99	99	60-99	93-99
Mittelwert	98	98	99	91	98
Deckung Krautschicht	75-99	94-99	45-99	40-80	60-85
Mittelwert	89	97	88	56	73
Deckung Moosschicht	3-70	5-60	5-60	5-80	15-90
Mittelwert	37	32	23	48	55
Gesamt Artenzahl	9-16	10-15	9-15	7-18	20-30
Mittelwert	12	12	12	12	24

Variante. Die Bestände weisen mit durchschnittlich 98 % eine hohe Gesamtdeckung auf. Der Blühaspekt wird durch die gelben Blüten von *Genista tinctoria*, *Leontodon hispidus* und *Ranunculus acris* geprägt, dem die weißen Blüten von *Pimpinella saxifraga* und *Leucanthemum vulgare* beigemischt sind. *Thymus pulegoides* und *Campanula rotundifolia* treten im Sommer mit ihren blau-violetten Blüten hinzu. Die Kryptogamenschicht ist mit durchschnittlich 55 % gut entwickelt und wird von Moosen geprägt. Die Bestände kommen auf erosionsanfälligen Steilflächen oder auf ebenen Flächen mit antropogener Störung (Tritt) in den Randbereichen der Bleikuhlen vor. Die beiden vorliegenden Bodenproben zeigen einen relativ hohen pH-Wert (6,8) und weisen einen vergleichsweise geringen Schwermetallgehalt auf (Tab. 3, 5).

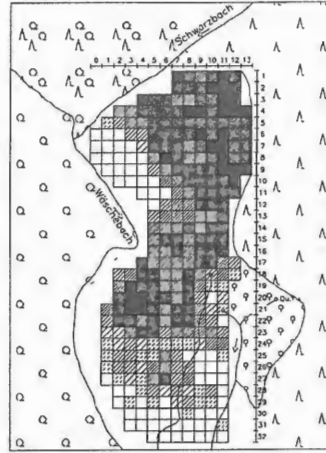
#### 4.3 Bestandsentwicklung von *Viola guestphalica* im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“

*Viola guestphalica*, *Cardaminopsis halleri*, *Carex acutiformis* und *Arrhenatherum elatius* weisen innerhalb der Waldwiese unterschiedliche Verbreitungsmuster auf (Abb. 1). *Viola guestphalica* kommt entlang einer Nordwest-Südost-Erstreckung vor und erreicht ihren Verbreitungsschwerpunkt im Übergangsbereich zwischen den von *Carex acutiformis* bzw. *Arrhenatherum elatius* dominierten Bereichen. Unterirdische Ausläufer und Sprosshöhen bis zu 50 cm ermöglichen dieser Art, in der relativ hochwüchsigen Vegetation mit *Carex acutiformis* bzw. *Arrhenatherum elatius* zu bestehen.

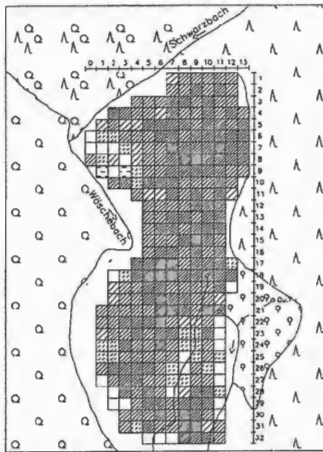
*Carex acutiformis*



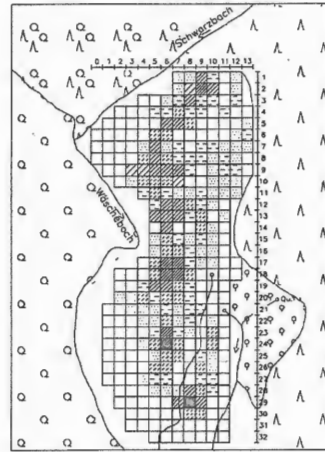
*Arrhenatherum elatius*



*Cardaminopsis halleri*



*Viola guestphalica*

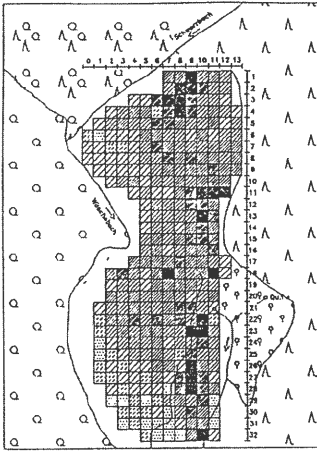


Legende:

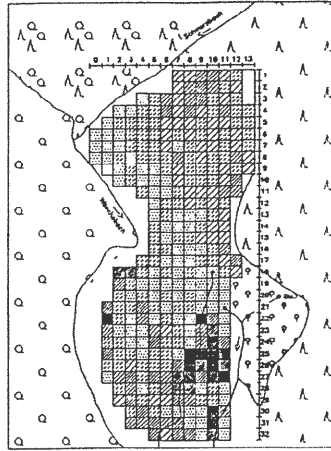


Abb. 1: Verbreitungsmuster einiger Pflanzenarten im NSG „Waldwiese im Wäscherbachtal“ im Jahr 1998: *Carex acutiformis*, *Arrhenatherum elatius*, *Cardaminopsis halleri* und *Viola guestphalica*.

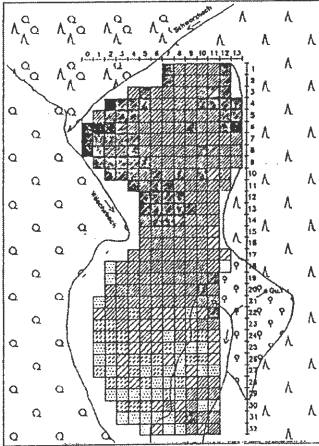
pflanzenverfügbare Zinkgehalte



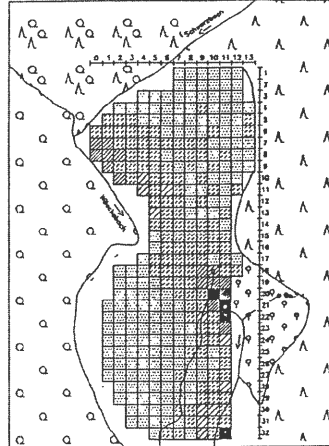
pflanzenverfügbare Bleigehalte



pH-Werte



aktueller Wassergehalt



Legende:

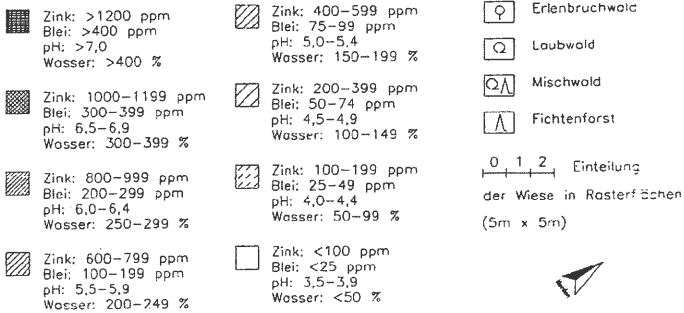


Abb. 2: Verbreitungsmuster der pflanzenverfügbaren Zink- und Bleigehalte, von pH-Wert und aktuellem Wassergehalt im Boden von 5 m x 5 m-Plots im NSG „Waldwiese im Wäschelbachtal“.

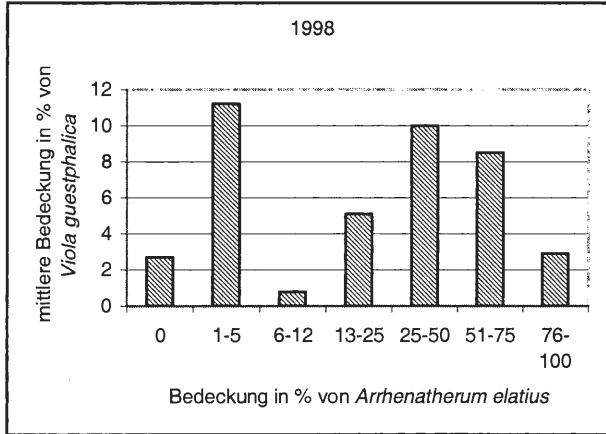


Abb. 3: Transformierte Bedeckung von *Viola guestphalica* bei unterschiedlichen Deckungsgraden von *Arrhenatherus elatius* im Jahr 1998 im NSG „Waldwiese Wäschebachtal“.

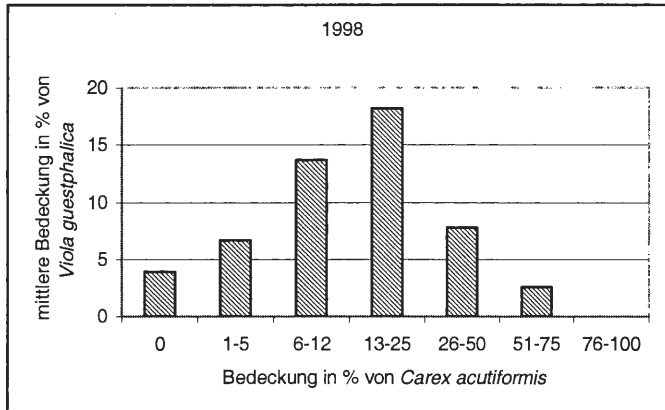


Abb. 4: Transformierte Bedeckung von *Viola guestphalica* bei unterschiedlichen Deckungsgraden von *Carex acutiformis* im Jahr 1998.

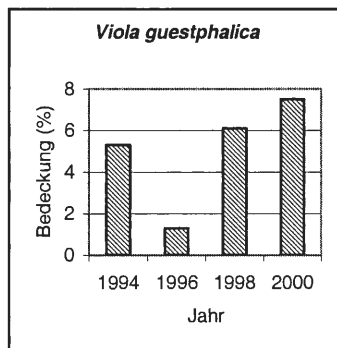


Abb. 5: Transformierte Bedeckung von *Viola guestphalica* im NSG „Waldwiese Wäschebachtal“ in den Jahren 1994 – 2000.

*Carex acutiformis* bildet an nassen und wechsellassen Standorten dichte Bestände, während *Arrhenatherum elatius* in trockneren Bereichen aspektbestimmend ist. Die Verbreitungsschwerpunkte dieser beiden Arten spiegeln sich im Verbreitungsmuster des aktuellen Boden-Wassergehaltes (Abb. 1-2). Sowohl *Carex acutiformis* als auch *Arrhenatherum elatius* erreichen Bedeckungen bis zu 100 %. *Cardaminopsis halleri* ist mit einer Bedeckung von durchschnittlich 25 % mehr oder weniger gleichmäßig über die gesamte Wiese verbreitet. Ihr Verbreitungsmuster korreliert mehr oder weniger mit den Gehalten an pflanzenverfügbarem Zink.

Das Verbreitungsmuster von *Viola guestphalica* korreliert nicht mit dem gemessenen pH-Wert, Zink- und Bleigehalt (Abb. 1-2). Bezüglich des aktuellen Wassergehaltes hat *Viola guestphalica* ihr Optimum in den frischen bis trockneren Bereichen der Wiese. In den sehr nassen Bereichen am Bach, wo *Carex acutiformis* dominiert, ist das Veilchen nicht anzutreffen.

Die Verbreitung von *Viola guestphalica* innerhalb des Naturschutzgebietes hängt möglicherweise auch von dem Konkurrenzdruck anderer Arten ab, doch das Veilchen kommt auch bei Bedeckungen von *Arrhenatherum elatius* mit 25-75 % noch reichlich vor. Selbst bei sehr hoher Bedeckung von *Arrhenatherum* (> 75%) ist es noch vorhanden (Abb. 3). Bei hoher Bedeckung von *Carex acutiformis* tritt *Viola guestphalica* dagegen stark zurück, möglicherweise sind diese Stellen zu nass (Abb. 4).



Foto 2: *Viola guestphalica* im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“.

Abbildung 5 zeigt die Dynamik des *Viola*-Bestandes während der Jahre 1994-2000: 1996 tritt gegenüber dem Jahr 1994 ein deutlicher Rückgang in der Bedeckung des Bestandes auf, der sich aber 1998 und 2000 wieder gänzlich erholt. Auffällig ist, dass *Viola guestphalica* in der Vegetationsperiode 1996 in dem *Carex acutiformis*-Bestand fast völlig fehlt. In den beiden Jahren vor der Kartierung von 1996 wurde die Wiese nicht gemäht, so dass im Sommer 1996 eine dicke Seggenstreuauflage vorhanden war,

die möglicherweise die Keimung von *Viola guestphalica* verhinderte. Des Weiteren sollte auch der außerordentlich kalte und trockene Winter 1995/96 als Ursache für den Rückgang des Veilchens in Betracht gezogen werden. Die Rasterkartierungen von 1998 und 2000 zeigen jedoch, dass sich der Bestand von *Viola guestphalica* wieder erholt hat. Sowohl in den Aufnahmen als auch bei der Rasterkartierung wurden hohe Deckungswerte von *Viola guestphalica* während unserer Geländearbeiten festgestellt. Sie liegen im Bereich der Deckungswerte, die ERNST (1965, Aufnahme 38 und 39, Tabelle II) in seinen beiden *Viola*-Aufnahmen in der Wiese ermittelte. Somit konnte bislang keine generell rückläufige Bestandsentwicklung beobachtet werden. Die veränderte Wasserführung des Schwarzbaches durch die neue Autobahn A44 scheint sich also nicht negativ auf das Vorkommen von *Viola guestphalica* ausgewirkt zu haben.

## Zusammenfassung

Die aktuelle Vergesellschaftung und die Bestandsdynamik von *Viola guestphalica* im Raum Blankenrode werden unter Berücksichtigung standortökologischer Aspekte dargestellt. Die Vegetationsbestände mit *Viola guestphalica* werden als *Violetum guestphalicae* Ernst 1965 corr. Nauenburg 1987 klassifiziert. Die Assoziation lässt sich heute in zwei Subassoziationen gliedern: *typicum*, mit typischer Variante und *Thymus pulegioides*-Variante, und *cardaminopsidetosum halleri* mit typischer Variante und *Poa trivialis*-Variante mit zwei Subvarianten. Die Varianten und Subvarianten werden als neu beschrieben. Das Vorkommen der Subassoziation *cladonietosum* konnte nicht mehr bestätigt werden. Untersuchungen zu den Standortfaktoren zeigen eine breite Amplitude von *Viola guestphalica* gegenüber Schwermetallgehalt und pH-Wert. Das Veilchen fehlt in nassen Bereichen. Die Bestandsentwicklung in den Jahren 1994-2000 im NSG „Waldwiese im Wäschebachtal“ zeigt einen deutlichen Einbruch im Jahr 1996, doch der Bestand erholt sich wieder in den Jahren 1998 und 2000. Die Population scheint nicht gefährdet.

## Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. J. (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., Wien, New York.
- BRAUN-BLANQUET, J. J. & R. TÜXEN (1943): Übersicht über die höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. - Sigma Comm. **84**: 1-11.
- BREITKREUZ, H. (1987): Geochemische Charakteristik der Zechstein- und Oberkreide-Karbonate im Einflußbereich der Blei-Zink-Mineralisation des Westheimer Abbruches (NW-Hessen, E-Westfalen). - Braunsch. geol.-paläont. Dissertationen **6**.
- BÜRGENER, M. (1963): Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000. Natürliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 111 Arolsen. - Bundesanstalt f. Landeskunde u. Raumforschung). Bad Godesberg.
- DAHM-ARENS, H. (1991): Erläuterungen zu Blatt 4419 Kleinenberg. - Geolog. Landesamt NRW, 2. Aufl., Krefeld.
- ERNST, W. (1965): Ökologisch-Soziologische Untersuchungen der Schwermetall-Pflanzengesellschaften Mitteleuropas unter Einschluß der Alpen. - Abh. Westf. Mus. f. Naturk. **27** (1).
- ERNST, W. (1974): Schwermetallvegetation der Erde. - Stuttgart.
- FARRENSCHON J. & K. SKUPIN (1991): Erläuterungen zu Blatt 4419 Kleinenberg. - Geolog. Landesamt NRW, 2. Aufl., Krefeld.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1992): Moosflora. - 3. Aufl. Ulmer, Stuttgart.

- GRIES, B. (1966): Zellphysiologische Untersuchungen über die Zinkresistenz bei Galmeiformen und Normalformen von *Silene cucubalus* WIB. - Flora B **156**: 271-290. Jena.
- GRIES, B. (1968): Die „Bleikuhle“ bei Blankenrode, Kr. Büren. - Natur u Heimat **28**: 78-82.
- KÖSTER, W. & MERKEL, D. (1983): Beziehungen zwischen den Gehalten an Zn, Cd, Pb und Cu in Böden und Pflanzen bei Anwendung unterschiedlicher Bodenuntersuchungsmethoden. - Landwirtschaftl. Forsch. Sonderh. **39**: 245-254.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 98 Detmold. - Geogr. Landesaufn. 1 : 2000. Naturr. Gliederung Deutschlands, Bl.98. Bundesanstalt Landeskunde. Remagen.
- NAUENBURG, J.D. (1986): Untersuchungen zur Variabilität, Ökologie und Systematik der *Viola tricolor*-Gruppe in Mitteleuropa. - Dissertation, Göttingen.
- NAUENBURG, J.D. (1987): *Viola x preywischiana* einzig bei Blankenrode (Westfalen). - Florist. Rundbr. (Göttingen) **21**: 2-7.
- PATZKE, E. & G. BROWN (1990): *Festuca aquisgranensis* sp. nova ein neuer Vertreter der Kollektivart *Festuca ovina* L. (Poaceae). - Decheniana **143**: 194-195.
- POETSCHKE, A. (1997): Vegetationskundliche Untersuchungen des NSG „Bleikuhlen“ bei Blankenrode und der angrenzenden Abraumhalden. - Unveröff. Diplomarbeit, WWU, Münster.
- RUNGE, F. (1982): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des früheren Regierungsbezirks Osnabrück. - Aschendorf, Münster.
- SANTESSON, R. (1993): The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. - SBT, Lund. 240 S.
- SCHAEFFER, F. & P. SCHACHTSCHABEL (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. - 13. Aufl., Stuttgart.
- SCHRIEL, W. (1954): Alter und Vererzung des Westheimer Abbruches am Rande des Rheinischen Schiefergebirges. - Roemeriana **1**: 241-272. Clausthal-Zellerfeld.
- WILHELM, M. (1995): Untersuchungen zur Ökologie von *Viola guestphalica* Nauenburg: Vergesellschaftung und Struktur der Vegetation. - Unveröff. Diplomarbeit, WWU, Münster.
- WILMANN, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. - 4. Aufl., Heidelberg, Wiesbaden.
- WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Ulmer, Stuttgart.

#### Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Anika Poetschke  
 Dipl.-Biol. Maike Wilhelm  
 Prof. Dr. Fred J.A. Daniëls  
 Arbeitsgruppe Geobotanik, Institut für Ökologie der Pflanzen  
 Hindenburgplatz 55  
 D-48143 Münster





# Bestandsdynamik, Ökologie und Soziologie von *Botrychium simplex* in der Senne (Nordrhein-Westfalen)

H. Wilfried Bennert, Bochum, Irmgard und Willi Sonneborn, Bielefeld &  
Karsten Horn, Uttenreuth

## 1 Einleitung

*Botrychium simplex* E. HITCHC. (Einfache Mondraute) ist eine Art der gemäßigten bis kühl-gemäßigten Zone mit einem Areal, das Europa, Grönland, das östliche und westliche Nordamerika sowie Japan umfasst (DOSTÁL 1984, HULTÉN & FRIES 1986). In Europa besitzt die Art zwei Teilareale: Ein nördliches, das Island, Skandinavien, das Baltikum, Nordrußland und Dänemark einschließt und Vorposten in Norddeutschland aufweist sowie ein südliches, das sich über die mitteleuropäischen Gebirge bis zu den Pyrenäen, Norditalien und Korsika erstreckt (JALAS & SUOMINEN 1972). In diesem Teilareal wird *Botrychium simplex* als Glazialrelikt gedeutet.

In Deutschland ist *B. simplex* die seltenste Mondrauten-Art und war jahrzehntelang verschollen. Erst 1993 gelang wieder ein sicherer Nachweis durch I. und W. SONNEBORN (1994) in der Senne bei Bielefeld. Dieses Vorkommen ist insofern bemerkenswert, als die Art vorher nie in Nordrhein-Westfalen gefunden wurde. *B. simplex* ist allerdings besonders kleinwüchsig (Blätter nur 1–15 cm lang) und kann leicht übersehen werden. MELZER (1990) hat sie trefflich als Pflanze charakterisiert, die man nur "auf allen vieren" zu Gesicht bekommen kann. Die übrigen Nachweise aus Deutschland stammen, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, aus dem 19. Jahrhundert (BERTSCH 1951, BENKERT 1982, SEBALD et al. 1993). Im Jahre 1962 wurde *B. simplex* in Brandenburg (Treuenbrietzen) entdeckt, wobei es sich vermutlich um den Wiederfund eines längst verschollenen Vorkommens handelte (BENKERT 1982). Allerdings konnte dieses Vorkommen trotz Nachsuche in den letzten Jahren nicht bestätigt werden. Über die Populationsbiologie von *B. simplex* ist wenig bekannt. Die Art gilt als noch unbeständiger, als dies bei Mondrauten generell der Fall ist. Mancherorts kann sie jahrzehntelang ausbleiben, um dann am gleichen Wuchsort erneut zu erscheinen (ØLLGAARD & TIND 1993).

Seit der Entdeckung des Vorkommens in der Senne wurde der Bestand von drei der Autoren (I. S., W. S. und W. B.) alljährlich im Frühjahr aufgesucht. Dabei wurden die Bestandsgröße und populationsbiologische Besonderheiten protokolliert. Im Jahr 1996 wurde die Vergesellschaftung der Art durch pflanzensoziologische Aufnahmen dokumentiert. Über diese achtjährigen Beobachtungen soll im Folgenden berichtet werden.

## 2 Material und Methoden

Der Bestand von *B. simplex* wurde von 1994–2001 jeweils im Frühjahr aufgesucht, wobei nach Möglichkeit der phänologisch günstigste Zeitpunkt (gerade einsetzende Sporenreife) ausgewählt wurde; je nach Witterungsverlauf war dies der Zeitraum zwi-

schen Mitte Mai und Mitte Juni. Danach verwelken die Blätter rasch, vor allem bei Trockenheit, und bereits im Juli sind die Pflanzen oberirdisch nicht mehr aufzufinden. Die Bestandsgröße wurde durch Auszählen der Blätter ermittelt, wobei auch sterile Blätter mit gezählt wurden. Die Blattzahl liefert allerdings kein genaues Maß für die Anzahl der Individuen, da von einem unterirdischen Rhizom in einer Vegetationsperiode 1 bis 10 Blätter gebildet werden können. Die Zählungen sind mit Fehlern behaftet, da vor allem die kleineren Blätter (die gerade mal 10 mm Länge erreichen) in der Vegetationsdecke selbst in gebückter Haltung nur schwer auszumachen sind. Die Zahlenangaben stellen daher die unterste Grenze der tatsächlichen Verhältnisse dar. Um Mehrfachzählungen auszuschließen, wurden die Pflanzen markiert (mit Streichhölzern, Holzstöckchen oder Plastikspießchen). Weiterhin wurden die Blattgröße ermittelt (durch Ausmessen der größten und kleinsten Blätter sowie einiger Blätter mit mittlerer Größe) und Angaben zur Sporenproduktion notiert.

1995 wurde eine (mechanisch beschädigte) größere Pflanze mit Blättern, Rhizom und Wurzeln sowie ein winziger Sporophyt mit kleinem Rhizom (der zufällig bei der Entnahme einer Bodenprobe entdeckt wurde) für morphologische Analysen entnommen. Die Pflanzen wurden in Alkohol fixiert und später mit einem Zeichenapparat gezeichnet.

Im Jahr 1996 wurde die Vergesellschaftung durch pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) dokumentiert; verwendet wurde eine verfeinerte Artmächtigkeitsskala nach REICHELT & WILMANN (1973) in Anlehnung an BARKMAN et al. (1964). Die Nomenklatur richtet sich bei den Gefäßpflanzen nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), bei den Moosen nach KOPERSKI et al. (2000) und bei den Flechten nach SCHOLZ (2000).

### 3 Bestandsdynamik

#### 3.1 Ergebnisse des Bestandsmonitorings im Zeitraum 1994–2001

Im Jahre 1994 umfasste der Bestand folgende 4 räumlich dicht beieinander liegende Teilpopulationen:

- Teilpopulation 1 mit etwa 50 Blättern auf einer Fläche von 234 m<sup>2</sup>,
- Teilpopulation 2 mit etwa 200 Blättern auf 40 m<sup>2</sup>,
- Teilpopulation 3 mit ebenfalls etwa 200 Blättern auf 180 m<sup>2</sup>,
- Teilpopulation 4 mit nur 1 Individuum; an dieser Stelle wurden in den Folgejahren keine Pflanzen mehr gefunden.

Der Gesamtbestand umfasste also etwa 450 Blätter (Abb. 1), die sich auf eine Fläche von 454 m<sup>2</sup> verteilten. Ein Teil der Pflanzen war mit Blattlängen bis zu 15 cm optimal entwickelt. Im Durchschnitt maßen die Wedel jedoch nur etwa 6 cm. Alle Pflanzen waren fertil, und die Vitalität wurde als gut bis sehr gut eingestuft.

Während das Jahr 1994 gemessen an der Zahl und dem Entwicklungszustand der Pflanzen optimal war, wirkte sich im Jahre 1995 die wechselhafte Maiwitterung offenbar ungünstig aus. Die erste Maihälfte war warm, die zweite hingegen kühl und regnerisch; in kleinen Senken standen die Pflanzen zeitweise im Wasser. In diesem Jahr wurden nur 225 Blätter gezählt. Die Pflanzen waren zwar voll entwickelt, an den sterilen Blattabschnitten waren aber bereits erste Absterbeerscheinungen zu beobachten. Die Sporangien waren teilweise noch grün, teilweise bereits braun gefärbt, aber allesamt (trotz des späten Beobachtungstermins Mitte Juni) noch geschlossen. Vermutlich wurden in

diesem Jahr keine Sporen freigesetzt. Etliche Pflanzen waren durch Tritteinwirkung deutlich beschädigt.

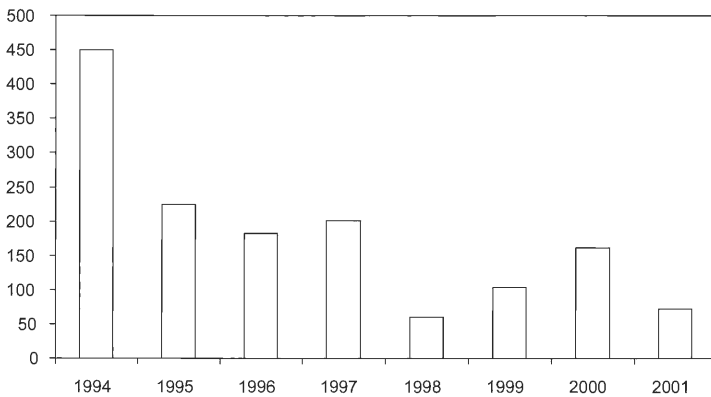


Abb. 1: Entwicklung der Blattzahl in der Gesamtpopulation von *Botrychium simplex* im Zeitraum von 1994 bis 2001.

Im folgenden Jahr (1996) ergab sich mit 182 Blättern ein weiterer leichter Rückgang. Die Pflanzen zeigten starke Trockenschäden und zudem bereits am frühen Nachmittag deutliche Welkeerscheinungen. Die Sporangien waren wiederum bei den meisten Pflanzen noch ungeöffnet und überwiegend noch grün, z. T. aber auch braun gefärbt.

Bei der Kartierung im Jahre 1997 wurde festgestellt, dass der Wuchsort der Teilpopulation 3 durch schwere Kettenfahrzeuge völlig umgepflügt worden war und dabei offenbar alle Pflanzen vernichtet wurden. In den Vorjahren waren an dieser Stelle zwischen 30 (1995) und ca. 200 (1994) Blätter gezählt worden. An den beiden anderen Stellen wurden insgesamt 201 Blätter ermittelt, so dass sich die Populationsgröße trotz der Vernichtung eines Teilbestandes stabilisiert hatte.

Im Jahr 1998 befand sich die Population im bislang schlechtesten Zustand: Die Blattzahl war auf ca. 60 zurückgegangen, wobei ein Teil der Pflanzen bereits vertrocknet war, ein weiterer Teil starke Fraßschäden aufwies. Auffallend war die Kleinwüchsigkeit der Blätter, die kleinsten Pflanzen erreichten nur knapp 1 cm! Zum ersten Mal wurde auch ein merklicher Anteil an sterilen Blättern beobachtet, die allesamt kleinwüchsig waren. Dieser Blatttyp ist besonders schwierig zu erkennen, da die als Suchhilfe gut geeigneten rundlichen Sporangien fehlen und der ungeteilte längliche sterile Blattabschnitt kaum von winzigen Blättern einiger Blütenpflanzen zu unterscheiden ist. Die Sporangien der fertilen Blätter waren z. T. geöffnet und bräunlich gefärbt (die Sporen waren zumeist ausgestreut), z. T. aber noch grünlich und kurz davor, sich zu öffnen.

Im darauffolgenden Jahr (1999) zeigte sich der Bestand leicht erholt, es wurden 104 Blätter gezählt. Wie im Vorjahr waren die Pflanzen überwiegend kleinwüchsig. Die kleinsten Pflanzen (alle steril) maßen nur 0,8 cm; die größten Blätter erreichten eine Länge von 5 cm, allerdings war dies bei lediglich 3 Pflanzen der Fall. Wiederum fiel ein gewisser Anteil steriler Pflanzen auf. Die Sporangien waren teils noch geschlossen, teils gerade reif und streuten bei Berührung Sporen aus; einige Sporangien waren abgefressen. Ein Teil der Pflanzen wies deutliche Trockenschäden auf.

Bei der Kartierung im Folgejahr (2000) konnte eine weitere Erholung des Bestandes festgestellt werden; mit 161 Blättern betrug die Zunahme gegenüber dem Vorjahr immerhin rund 50 %. Auffällig war die sich bereits in den Vorjahren andeutende Konzentrierung der Pflanzen auf eine einzige Fläche (Teilpopulation 2), auf der im Jahr 2000 159 Blätter gezählt wurden. Auf der Fläche der ehemaligen Teilpopulation 1 wuchs lediglich 1 Exemplar. Diese Stelle war im Jahr 1997 von Wildschweinen zerwühlt worden, und seitdem wuchsen hier nur noch vereinzelt Pflanzen (maximal 4). Auch auf der Fläche von Teilpopulation 3, die 1997 durch Kettenfahrzeuge völlig umgepflügt worden war, wurde lediglich noch 1 Pflanze gefunden, obwohl die Bodenansrisse wieder zugewachsen und Schäden nicht mehr erkennbar waren. Wie in den Vorjahren überwogen kleinwüchsige Pflanzen bei weitem; die größte Pflanze erreichte lediglich eine Blattlänge von 4,5 cm. Allerdings war der Anteil steriler Pflanzen geringer als zuvor. Einige Blätter waren bereits vertrocknet, obwohl die Sporangien noch grün und geschlossen waren.

Das Jahr 2001 zeigte einen erneuten deutlichen Einbruch in der Bestandsgröße, nämlich von 161 Blättern im Vorjahr auf 72, was einer Halbierung des Bestandes entspricht. Alle Blätter wuchsen auf der Fläche von Teilpopulation 2; auf den beiden anderen Flächen blieben die Pflanzen völlig aus. Viele Pflanzen waren wiederum kleinwüchsig, etliche auch steril. Die größten Pflanzen (lediglich 8 Stück) erreichten Blattlängen von 3,0–5,5 cm. Zum Erfassungszeitpunkt (Mitte Juni 2001) waren einige Pflanzen bereits vertrocknet; die Sporangien waren braun gefärbt und geöffnet.

### 3.2 Blattproduktion und Bestandsdynamik

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Bestandsgröße durch Auszählen der Blätter ermittelt wurde, da dies die einzigen oberirdisch sichtbaren Organe sind. Zwar kann die Blattzahl als Maß für die Vitalität des Bestandes, nicht hingegen für die Anzahl der Individuen verwendet werden. Das im Boden überdauernde Rhizom (*B. simplex* ist ein Geophyt) bildet in einer Vegetationsperiode eine unterschiedlich große Zahl von Blättern aus.

Im ersten Beobachtungsjahr (1994) waren Trupps von dicht zusammenstehenden Blättern häufiger zu beobachten. Abb. 2 zeigt eine solche Ansammlung von 5 Blättern, die sehr wahrscheinlich einem gemeinsamen Rhizom entspringen, also zu einem einzigen Individuum gehören. Die Blätter zeigen den für *B. simplex* charakteristischen Blattbau: Sie sind nur kurz gestielt (in der Abb. ist der Stiel teilweise im leicht empor gewölbten Boden verborgen), in einen sterilen und fertilen Abschnitt gegliedert und dreidimensional verzweigt. Im typischen Fall trennen sich der sterile und fertile Blattabschnitt bereits 0,5–2 cm oberhalb der Stielbasis. Der sterile Abschnitt (Trophophor) ist ± deutlich gestielt und in der Form sehr vielgestaltig, seine Spreite ungeteilt (im Umriss rundlich-eiförmig, elliptisch oder spatelförmig), dreiteilig oder (bei besonders großen Blättern) ein- bis zweifach fiederteilig. Der fertile Wedelabschnitt (Sporophor) ist lang gestielt und überragt den sterilen bei weitem; bei kleinen Formen (wie in Abb. 2) ist er unverzweigt und trägt ährenartig angeordnete Sporangien, bei größeren kann er auch ein- bis zweifach fiederschnittig sein.

Wie stark der Blattbau variieren kann, zeigt die in Abb. 3b dargestellte, vermutlich durch Tritteinwirkung beschädigte Pflanze. Am ausgedehnten Rhizom entspringen 10 Blätter, von denen 7 steril und 3 fertil sind. Die normalerweise in Bodennähe abzweigenden Trophophore sind bei 3 Blättern weit nach oben verlagert und fehlen bei den üb-

rigen Blättern. Die Anzahl der Sporangien pro Sporophor schwankt zwischen 2 und ca. 24. Das andere Extrem stellt die in Abb. 3a dargestellte (ebenfalls beschädigte) Pflanze dar, die lediglich ein einziges Blatt produziert hat. Dieses ist nur 1 cm lang und besitzt an der Spitze einen zweispaltigen sterilen spreitigen Abschnitt, an dem allerdings jegliche Sporangien fehlen. Das eigentliche an der Stielbasis inserierende Trophophor ist abgebrochen.



Abb. 2: Foto einer Gruppe von 5 nahe zusammenstehenden fertilen Blättern von *Botrychium simplex*; vermutlich entspringen sie einem gemeinsamen unterirdischen Rhizom und gehören damit zu einer Pflanze (Foto: H. W. Bennert, 5.6.1994).

Die Tatsache, dass die Blattzahl pro Rhizom um den Faktor 10 schwanken kann, hat bedeutsame Auswirkungen auf die mögliche Veränderung der Individuenzahlen. Zunächst bleibt festzuhalten, dass durch den Totalverlust der Teilpopulationen 1 und 3 im Jahre 1997 mehr als die Hälfte des Gesamtbestandes erloschen ist. In Teilpopulation 2 wurden im optimalen Jahr 1994 etwa 200 Blätter ermittelt, zwischen 1998 und 2001 immerhin noch zwischen 60 und 160. Die Beobachtungen in den letzten Jahren bestätigen, dass parallel zu der festgestellten Reduktion der Blattgröße und der Fertilität auch die Zahl der von einem Rhizom gebildeten Blätter abgenommen hat. Blattansammlungen, wie in Abb. 2 zu sehen, fehlten in jüngster Zeit völlig, und zwischen nahezu allen registrierten Blättern war der seitliche Abstand so groß, dass sie zu verschiedenen Rhizomen

gehören. Vermutlich ist also der Rückgang an Individuen geringer, als es die auf der Blattanzahl basierenden Zählungsergebnisse nahe legen. Bei zukünftigen Überprüfungen der Population sollen Einzelblätter und Blattgruppen gesondert kartiert werden.

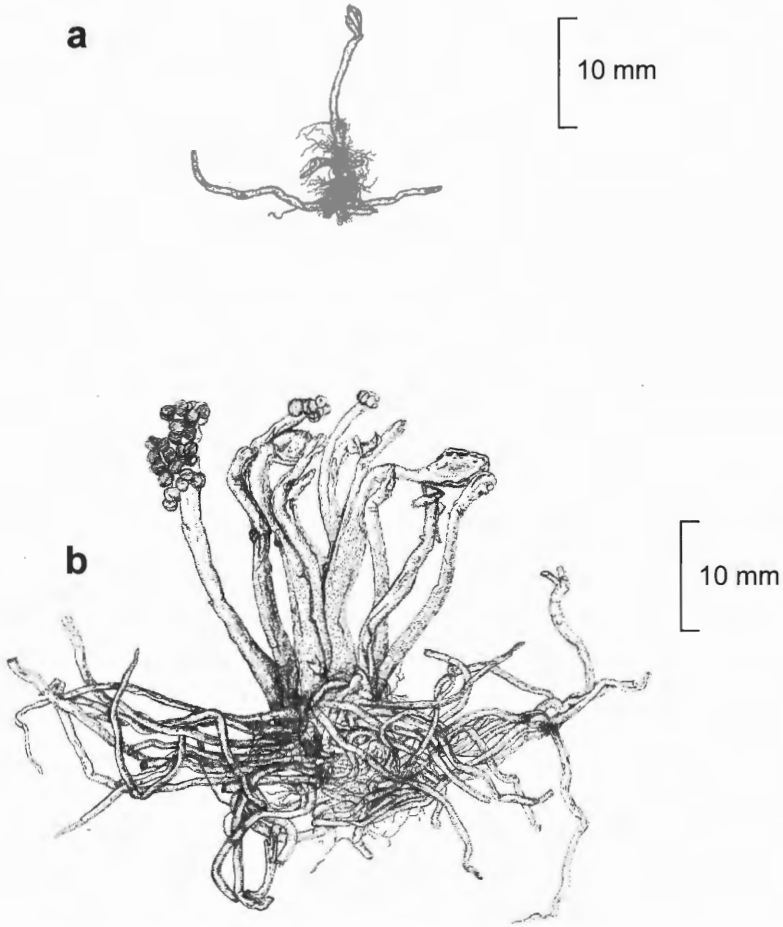


Abb. 3: Zeichnerische Darstellung der bei *Botrychium simplex* hinsichtlich der Blattzahl beobachteten extremen Gegensätze; a: kleinwüchsige Pflanze, die lediglich ein Blatt ausgebildet hat, welches steril ist und eine Länge von nur etwa 10 mm erreicht; b: kräftige Pflanze, an deren Rhizom 3 fertile und 7 sterile Blätter entspringen (Zeichnungen: I. Weßel).

#### 4 Ökologie und Vergesellschaftung

Die Wuchsorte liegen in einer Höhe von etwa 125 m und sind weitgehend eben, z. T. in einer kleinen Senke gelegen. Je nach Teilpopulation wachsen die Pflanzen in Biotopen, die als wechselseuchter, bodensaurer Borstgras-Rasen, als heidiger, lückig bewachsener Sandweg sowie als extensiv durch Mahd genutztes Grünland charakterisiert werden können.

Es dominieren sandige, flachgründige Böden, die mäßig frisch bis mäßig feucht sind und eine fehlende bis geringe Humusaufgabe aufweisen. Der pH-Wert liegt im schwach sauren Bereich (5,6–6,5). *B. simplex* wächst unter halbschattigen bis voll besonnten Bedingungen (relativer Lichtgenuss 41–100 %). Der Wuchsort der einzigen aktuellen Teilpopulation ist unbeschattet.

Die von *B. simplex* in der Senne besiedelten Bestände lassen sich zwanglos dem Torfbinsen-Borstgras-Rasen (*Juncetum squarrosi*) zuordnen (Tab. 1); zur synsystematischen Gliederung dieser Gesellschaft vgl. PEPLER (1992) und PEPLER-LISBACH & PETERSEN (2001). Innerhalb dieser Assoziation lassen sich die dokumentierten Bestände zu der von PEPLER-LISBACH & PETERSEN (2001) aufgestellten Subassoziation *Juncetum squarrosi holcetosum lanati* stellen. Diese Subassoziation umfasst Rasen, in welchen eine Reihe hinsichtlich der Basen- und Nährstoffversorgung anspruchsvollerer Grünlandarten der *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften wie beispielsweise *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris* und das Moos *Scleropodium purum* auftreten.

## 5 Diskussion

Die achtjährigen Beobachtungen zeigen, dass bei *B. simplex* von Jahr zu Jahr nicht unbedeutliche Populationschwankungen auftreten. Selbst wenn man berücksichtigt, dass vor allem die Anzahl der Blätter pro Rhizom und weniger die Individuenzahl abgenommen hat, ist der Trend unverkennbar, dass die Bestandsgröße rückläufig ist. Ursachen für den auch in der weitgehend ungestörten Teilpopulation 2 beobachteten Rückgang und Vitalitätsverlust der Pflanzen sind derzeit nicht eindeutig auszumachen. In Frage kommen negative standörtliche Veränderungen (etwa ein Rückgang der Bodenfeuchte oder ungünstigere klimatische Bedingungen) oder eine endogene artspezifische Populationsdynamik.

Generell ist bei *Botrychium* die Lebensdauer der ausgewachsenen Sporophyten und der Populationen sehr unterschiedlich (LESICA & AHLENSLAGER 1996). Arten der Untergattung *Botrychium* (zu der auch *B. simplex* gehört) sind eher kurzlebig; *B. matricariifolium* beispielsweise besitzt eine Halblebenszeit (Zeit, in der die Anzahl von Pflanzen einer Population um die Hälfte abgenommen hat) von 1,3 Jahren (MULLER 1993). Zur Untergattung *Sceptridium* hingegen gehören überwiegend Arten mit langlebigen Sporophyten; so wird für das nordamerikanische *B. dissectum* die Halblebenszeit mit 43,2 Jahren angegeben (MONTGOMERY 1990).

Welchen Einfluss die Klimaverhältnisse des aktuellen Jahres oder vorangegangener Jahre auf die Populationsdynamik, insbesondere das Ausbleiben von Sporophyten in einzelnen Jahren, hat, wird kontrovers diskutiert (MULLER 1992, LESICA & AHLENSLAGER 1996). Da das Aussterberisiko mit zunehmender Fluktuation der Populationsgröße ansteigt (LESICA & AHLENSLAGER 1996), sind vor allem kleine Populationen vom Aussterben bedroht. Mehrjährige Beobachtungen an einer größeren Population von *B. matricariifolium* in den Nordvogesen zeigten, dass trotz der von Jahr zu Jahr schwankenden klimatischen Verhältnisse keine erheblichen Veränderungen in der Populationsgröße auftreten (MULLER 1993). Bei dieser Art ist die Zeitspanne, in der ein Individuum Blätter und Sporen ausbildet, offenbar extrem kurz und wird auf durchschnittlich 2, maximal 4 Jahre geschätzt. Nur in wenigen Fällen (bei 7 % der 5 Jahre lang beobachteten Pflanzen) tritt eine zwischenzeitliche Pause ein, die bis zu 3 Jahre betragen kann (MULLER 1993).

Auch bei anderen Arten treten einjährige oder seltener auch mehrjährige Ruheperioden auf, in denen keine oder nur eine verminderte Anzahl oberirdischer Organe gebildet

Tab. 1: Pflanzensoziologischer Anschluss von *Botrychium simplex* im Truppenübungsplatz Senne, MTB 4118 (Vegetationsaufnahmen von K. Horn und M. Schmid, 6.6.1996; Aufn.-Nr. 1 u. 5 von Teilpopulation 2, Aufn.-Nr. 2 von Teilpopulation 1, Aufn.-Nr. 3 u. 4 von Teilpopulation 3).

Lfd. Nummer	1	2	3	4	5
Aufnahme Nr.	1	4	3	5	2
Aufnahmefläche [m <sup>2</sup> ]	18	1,2	4,5	4,5	60
Höhe [m ü. NN]	128	127	127	128	128
Deckung [%]					
Baumschicht, Höhe: 8 m	-	-	-	-	1
Krautschicht	95	98	92	95	90
Moosschicht	2	3	5	5	2
gesamt	95	99	95	98	90
Artenzahl	33	21	19	24	40
<i>Botrychium simplex</i>					
UVC, D Juncenion squarrosi					
<i>Juncus squarrosus</i>	1	1	1	1	1
<i>Pedicularis sylvatica</i>	r	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> s. str. (D)	+	1	1	1	.
<i>Carex panicea</i> (D)	1	+	.	.	.
d Juncetum squarrosi holcetosum lanati					
<i>Hieracium pilosella</i>	3	2a	2a	3	1
<i>Plantago lanceolata</i>	1	3	1	.	1
<i>Scleropodium purum</i>	+	.	.	+	1
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	.	1	1
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	r
VC Violion caninae					
<i>Festuca filiformis</i>	2a	3	3	2a	1
<i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	1	.	.	1	.
<i>Danthonia decumbens</i>	+	.	.	+	.
OC Nardetalia					
<i>Luzula campestris</i> agg.	1	1	1	1	1
<i>Carex pilulifera</i>	1	.	1	2a	.
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	1	+	.	1
<i>Botrychium lunaria</i>	r	.	.	.	+
KC Calluno-Ulicetea					
<i>Calluna vulgaris</i>	2b	+	2b	1	+
Sonstige Gefäßpflanzen					
<i>Agrostis capillaris</i>	1	1	1	2a	1
<i>Achillea millefolium</i>	1	+	+	1	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	1	.	1	1
<i>Hypochaeris radicata</i>	1	.	+	1	1
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	1	.	r	+	1
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	+	1	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	.	.	1	2a
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	.	.	1	1
<i>Taraxacum tortilobum</i>	+	r	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	+	.	.	.	2a
<i>Poa compressa</i>	+	.	.	.	1
<i>Erigeron acris</i>	+	.	.	.	+
<i>Trifolium pratense</i>	r	.	.	.	1
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	1	.	.	2a
<i>Dactylis glomerata</i>	.	1	.	.	1
Sonstige Moose und Flechten					
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	.	.	+	1
<i>Hypnum cupressiforme</i> agg.	.	1	1	1	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1	.	1	+	.
<i>Cladonia furcata</i> s. l.	r	.	r	.	.

Anhang zur Vegetationstabelle:

Außerdem in Lfd. Nr. 1: + *Medicago lupulina*, *Ceratodon purpureus*, r *Cytisus scoparius*; in 2: 1 *Bromus hordeaceus*, r *Daucus carota*; in 3: + *Plagiomnium affine* agg.; in 4: + *Odontites vulgaris*; in 5: 2b *Poa humilis*, 1 *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Plantago major* ssp. *major*, *Poa pratensis* s. str. *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Veronica officinalis*, + *Elymus repens*, *Juncus tenuis*, *Poa annua*, r *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* juv.



werden. Als Auslöser hierfür werden natürliche Umweltbelastungen, vor allem Trockenstreß (LESICA & STEELE 1994, LESICA & AHLENSLAGER 1996), angegeben.

Eine Stabilisierung der Populationen durch Jungwuchs oder auch Neuansiedlungen sind bei *Botrychium* (und den übrigen *Ophioglossaceae*) durch eine reproduktionsbiologische Besonderheit erschwert. Ihre Sporen keimen im Boden und nur bei Anwesenheit von Pilzen als Symbionten und bilden chlorophyllfreie, mykotrophe Prothallien aus (vgl. SCHMID & OBERWINKLER 1994). Typisch für diese obligaten Dunkelkeimer sind niedrigere Keimungsraten und ein wesentlich langsamerer Keimungsverlauf als bei Lichtkeimern. Das Wachstum der Prothallien und die Bildung neuer Sporophyten erfordern ebenfalls längere Zeiträume. Zwischen Befruchtung und Ausbildung des ersten oberirdischen Organs können je nach Art bis zu zehn Jahre vergehen (MULLER 1993).

In Skandinavien soll *B. simplex* noch unbeständiger sein, als dies bei Mondrauten generell der Fall ist. Mancherorts kann die Art jahrzehntelang ausbleiben, um dann am gleichen Wuchsort erneut zu erscheinen. In Anbetracht der Langlebigkeit von Sporen vieler Farnarten erscheint es durchaus möglich, dass sich solche Vorkommen mit Hilfe von Sporen, die aus der erloschenen Population stammen und Jahrzehnte zuvor in den Boden gelangt sind, neu etablieren können (ØLLGAARD & TIND 1993).

Als Wuchsorte von *B. simplex* werden quellige oder anmoorige Magerrasen und Moorzweiden in den Alpen (MELZER 1990, HORN & KORNECK in Vorb.) bzw. in Skandinavien (FÄHRÆUS 1981, ENGAN 2001), grasige Dünentäler (Norderney, Ostfriesische Inseln; BUCHENAU 1896), kurzrasige Triften an Seeufern (WARNSTORF 1871) sowie Stellen auf "fruchtbaren Wiesen in hohem Grase" (WARNSTORF 1892) angegeben. Fraglich erscheint eine Angabe von GÖRZ (1913) für eine Bergkuppe im Havelland (Brandenburg) mit vermutlich thermophilen Trockenrasen (vgl. BENKERT 1982). Daneben werden auch Sekundärstandorte wie Sandgruben (SCHNEIDER 1891), Bahnböschungen (HERGT 1906) und alte Bergwerkshalden (BERTSCH 1951) als Wuchsorte genannt.

Veröffentlichte Vegetationsaufnahmen mit *B. simplex* aus Mitteleuropa liegen unseres Wissens bislang nicht vor. Kürzlich konnten jedoch in Österreich einige Bestände von *B. simplex* erfasst werden (HORN & KORNECK in Vorb.). In den Ötztaler Alpen (Tirol) besiedelt die Einfache Mondraute Nardion-Gesellschaften sowie Eisseggen-Rasen (*Caricetum frigidae*) feuchter Standorte. Das von MELZER (1990) von einer anmoorigen Stelle auf einer Alm in den Stangalpen (Steiermark) beschriebene Vorkommen von *B. simplex* fand sich in einem Sumpferzblatt-Braunseggen-Rasen (*Parnassio-Caricetum fuscae*).

Aus Südeuropa liegen wenige publizierte Vegetationsaufnahmen mit *B. simplex* vor. So dokumentiert PROSSER (1994) aus dem Trentino (Italien) ein Vorkommen der Einfachen Mondraute ebenfalls in einem Braunseggen-Rasen, dort vergesellschaftet mit der in den Alpen seltenen, überwiegend nordisch verbreiteten Moosart *Paludella squarrosa* (vgl. auch PROSSER 2000). Auf Korsika wurde *B. simplex* in lückigen Rasen-Gesellschaften auf sickerfeuchten, mehr oder weniger torfigen Böden gefunden, welche neben Cynosurion-Elementen auch Arten der Borstenbinsen-Gesellschaft (*Stellario-Scirpetum setacei*) sowie anderer Vegetationseinheiten nasser Standorte aufweisen (LITARDIERE 1927). Für weitere Vorkommen auf Korsika sind Violion-Gesellschaften als besiedelte Vegetationseinheiten genannt (GAMISANS 1976), welche vom Autor als eigenständige Assoziation Ophioglosseto-Nardetum strictae klassifiziert werden.

In Skandinavien wird die Art für küstennahe Magerrasen angegeben. So nennt FÄHRÆUS (1981) für ein Vorkommen auf der Insel Fårö (Gotland, Schweden) u. a. *Agrostis capillaris*, *Nardus stricta*, *Carex arenaria*, *C. ericetorum*, *C. panicea* und *Hieracium pilosella* als typische Begleitpflanzen. Für Bestände von *B. simplex* in Østfold (Südost-

Norwegen) werden u. a. *Agrostis canina*, *Festuca rubra*, *Carex demissa*, *Leontodon autumnalis*, *Galium palustre* (HAUGE 1951) bzw. *Agrostis vinealis*, *Festuca ovina*, *Luzula campestris*, *Carex arenaria*, *C. flacca*, *C. panicea*, *Calluna vulgaris*, *Leontodon autumnalis*, *Rhinanthus minor* und *Thalictrum minus* (ENGAN 2001) genannt. Aus Dänemark (Insel Seeland) ist *B. simplex* ebenfalls für Magerrasen der Küstenzone dokumentiert, vergesellschaftet mit *Aira praecox*, *Festuca rubra*, *Luzula campestris*, *Poa humilis*, *Achillea millefolium*, *Astragalus danicus*, *Cerastium fontanum*, *Galium verum* und *Hieracium pilosella* (ØLLGAARD & TIND 1993).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Einfache Mondraute als äußerst kleinwüchsige und somit konkurrenzschwache sowie azidophile und feuchtigkeitsliebende Pflanzenart generell lückige und kurzrasige Pflanzengesellschaften auf nährstoffarmen und wechselfeuchten bis anmoorigen bzw. quelligen Standorten besiedelt.

## 6 Danksagung

Frau I. Weßel, Bochum, danken wir für die mühevollen Anfertigung der Zeichnung der beiden Pflanzen von *Botrychium simplex*. Herrn Dr. M. Schmid (†) gilt posthum unser Dank für die Mitarbeit beim Anfertigen der pflanzensoziologischen Aufnahmen. Herr Dr. W. Weiß (Erlangen) gab uns freundlicherweise Literaturhinweise zur Vergesellschaftung von *B. simplex* auf Korsika.

## 7 Zusammenfassung

*Botrychium simplex* ist in Deutschland aktuell nur aus der Senne bekannt, wo die Art erstmalig für ganz Nordrhein-Westfalen im Jahr 1993 entdeckt wurde. Seit 1994 wurde die Entwicklung des Bestandes jährlich verfolgt und als charakteristische Größe die Anzahl der Blätter ermittelt. Zusätzlich wurden Angaben zur Größe und Fertilität der Blätter protokolliert. Der Gesamtbestand umfasste im ersten Beobachtungsjahr (1994) etwa 450 Blätter und damit eine Größe, die in den Folgejahren nicht wieder erreicht wurde. Die Pflanzen verteilten sich in diesem Jahr auf 4 räumlich benachbarte Teilpopulationen, wobei die Anzahl der Blätter zwischen 1 und etwa 200 variierte und die besiedelte Flächen (bei den größeren Teilbeständen) zwischen 40 und 234 m<sup>2</sup> lag. Die Einzelpflanze (Teilpopulation 4) erschien in den späteren Jahren nicht mehr. Im Jahre 1997 traten zwei für den Gesamtbestand dramatische Ereignisse ein: Wuchsort von Teilpopulation 3 wurde durch schwere Kettenfahrzeuge völlig umgepflügt und Teilpopulation 1 von Wildschweinen zerwühlt. Diese Störungen führten zu einer zunehmenden Konzentrierung des Bestandes auf eine einzige Fläche (Teilpopulation 2), auf der im Jahr 2001 nur noch 72 Blätter festgestellt wurden.

Die Blattzahl kann zwar als Maß für die Vitalität des Bestandes, nicht hingegen für die Anzahl der Individuen verwendet werden. Das im Boden überdauernde Rhizom (*B. simplex* ist ein Geophyt) bildet in einer Vegetationsperiode eine unterschiedlich große Zahl von Blättern aus, die wie morphologische Analysen zweier vollständiger Pflanzen ergaben, zwischen 1 und 10 schwanken kann. Der Rückgang an Individuen dürfte daher etwas geringer sein, als die auf der Blattanzahl basierenden Zählungsergebnisse zunächst vermuten lassen.

Erstmals werden Vegetationsaufnahmen aus Mitteleuropa publiziert, welche die Vergesellschaftung von *B. simplex* dokumentieren. Sie lassen sich dem Torfbinsen-Borstgras-Rasen (*Juncetum squarrosi*) in der Subassoziation des *holcetosum lanati* zuordnen, welche durch einige hinsichtlich der Basen- und Nährstoffversorgung anspruchsvollerer Grünlandarten der *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaften differen-

ziert ist. An den Wuchsorten dominieren sandige, flachgründige Böden, die mäßig frisch bis mäßig feucht sind und nur eine geringe Humusaufgabe aufweisen. Der pH-Wert liegt im schwach sauren Bereich (5,6–6,5). *B. simplex* wächst unter halbschattigen bis voll besonnten Bedingungen (relativer Lichtgenuß 41–100 %).

## 8 Literaturverzeichnis

- Barkman J. J., Doing, H. & S. Segal (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Bot. Neerl. **13**: 394-419.
- Benkert, D. (1982): Verbreitungskarten brandenburgischer Pflanzenarten. 1. Reihe. *Ophioglossaceae* und *Pyrolaceae*. – Gleditschia **9**: 77-107.
- Bertsch, K. (1951): Kritische Pflanzen unserer Flora. – Jahresh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württ. **106**: 46-68.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde (3. Aufl.). – Springer, Wien, New York.
- BUCHENAU, F. (1896): Flora der Ostfriesischen Inseln (einschließlich der Insel Wangeroo). 3. Aufl. – Engelmann, Leipzig.
- Dostál, J. (1984): Familie *Ophioglossaceae*, Rautenfarngewächse. – In: Kramer, K. U. (Hrsg.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Begr.: Hegi, G. Band 1, Teil 1. Pteridophyta: 84-98. Parey, Berlin, Hamburg.
- ENGAN, G. (2001): Dvergmarinøkkel *Botrychium simplex* funnet to steder i Hvaler i Østfold. – Blyttia **59**(4): 177-181.
- Fähræus, G. (1981): Nya gotländska *Botrychium*-fynd. – Svensk Bot. Tidskr. **75**: 97-101.
- GAMISANS, J. (1976): La végétation des montagnes corses. – Phytocoenologia **3**(4): 425-498.
- GÖRZ, R. (1913): Die Hügelflora um Brandenburg a. H. Ein Beitrag zur Charakteristik und Entwicklung der pontischen Flora des Havellandes. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **54**: 182-217.
- HAUGE, N. (1951): *Botrychium simplex* i Østfold. – Blyttia **9**: 16-21.
- HERGT, B. (1906): Die Farnpflanzen Thüringens. – Mitt. Thüring. Bot. Ver. N. F. **21**: 1-50.
- Hultén, E. & M. Fries (1986): Atlas of North European Vascular Plants North of the Tropic of Cancer. Vol. 1. – Koeltz, Königstein.
- Jalas, J. & J. Suominen (eds.) (1972): Atlas Florae Europaeae. Vol. 1: Pteridophyta (*Psilotaceae* to *Azollaceae*). – The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki.
- Koperski, M., Sauer, M., Braun, W. & S. R. Gradstein (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen. – Schriftenr. Vegetationskde. **34**: 1-519.
- Lesica, P. & K. Ahlenslager (1996): Demography and life history of three sympatric species of *Botrychium* subg. *Botrychium* in Waterton Lakes National Park, Alberta. – Can. J. Bot. **74**: 538-543.
- Lesica, P. & B. M. Steele (1994): Prolonged dormancy in vascular plants and implications for monitoring studies. – Nat. Areas J. **14**: 209-212.
- LITARDIÈRE, R. DE (1927): Le *Botrychium simplex* HITCHC. en Corse. – Bull. Soc. Bot. France **74**: 729-734.
- Melzer, H. (1990): *Botrychium simplex* Hitchcock, die Einfache Mondraute – auch in der Steiermark. – Not. Flora Steiermark **11**: 1-6.
- Montgomery, J. D. (1990): Survivorship and predation changes in five populations of *Botrychium dissectum* in eastern Pennsylvania. – Amer. Fern J. **80**: 173-182.
- Muller, S. (1992): The impact of a drought in spring on the sporulation of *Botrychium matricariifolium* (Retz) A. Br. in the Bitcherland (Northern Vosges, France). – Acta Oecol. **13**: 335-343.

- Muller, S. (1993): Population dynamics in *Botrychium matricariifolium* in Bitcherland (Northern Vosges Mountains, France). – Belg. J. Bot. **126**: 13-19.
- ØLLGAARD, B. & K. TIND (1993): Scandinavian ferns. A natural history of the ferns, clubmosses, quillworts, and horsetails of Denmark, Norway, and Sweden. – Rhodos, Copenhagen.
- Peppler, C. (1992): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – Diss. Bot. **193**: 1-404 + Anhang.
- Peppler-Lisbach, C. & J. Petersen (2001): Calluno-Ulicetea (G3). Teil 1: Nardetalia strictae. Borstgrasrasen. – Synopsis Pflanzengesellschaften Deutschlands **8**: 1-117.
- PROSSER, F. (1994): Segnalazioni per il Trentino di *Paludella squarrosa* (HEDW.) BRID. e *Thamnobryum alopecurum* (HEDW.) GANG. (Bryophyta). – Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. Nat., **9**: 151-160.
- PROSSER, F. (2000): Segnalazioni floristiche Tridentine. VII. – Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. Nat., **15**: 107-141.
- REICHEL, G. & O. WILMANN (1973): Vegetationsgeographie. – Westermann, Braunschweig.
- Schmid, E. & F. Oberwinkler (1994): Light and electron microscopy of the host-fungus interaction in the achlorophyllous gametophyte of *Botrychium lunaria*. – Can. J. Bot. **72**: 182-188.
- SCHNEIDER, L. (1891): Beschreibung der Gefäßpflanzen des Florengebiets von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. Mit einer Uebersicht der Boden- und Vegetations-Verhältnisse (2. Aufl.). – Creutz, Magdeburg.
- Scholz, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskde. **31**: 1-298.
- Sebald, O., S. Seybold & G. Philippi (Hrsg.) (1993): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Pteridophyta, Spermatophyta), *Lycopodiaceae* bis *Plumbaginaceae*. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
- Sonneborn, I. & W. Sonneborn (1994): *Botrychium simplex* Hitchcock – Einfache Mondraute: Der Fund einer verschollenen oder ausgestorbenen Pflanzenart auf dem Truppenübungsplatz „Senne-lager“. – Natur u. Heimat **54**: 25-27.
- WARNSTORF, C. (1871): Systematische Zusammenstellung der bis zum Jahre 1870 in der Umgebung von Arnswalde beobachteten einheimischen und verwilderten Phanerogamen und Kryptogamen. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **13**: 1-46.
- WARNSTORF, C. (1892): Beiträge zur Ruppiner Flora mit besonderer Berücksichtigung der Pteridophyten. – Z. Naturwiss. Ver. Harzes Wernigerode **7**: 63-90.
- Wisskirchen, R. & H. Haeupler (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von F. Albers. – Ulmer, Stuttgart.

#### Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. H. Wilfried Bennert  
Lehrstuhl für Spezielle Botanik, Ruhr-Universität Bochum  
Universitätsstraße 150, D-44801 Bochum

Irmgard & Willi Sonneborn  
Kürschnerweg 24, D-33659 Bielefeld

Dipl.-Biol. Karsten Horn  
Maria-Gebbert-Straße 17, D-91080 Uttenreuth

# Der Eltingmühlenbach im Münsterland – ein charakteristisches Tieflandsbachsystem Nordwestdeutschlands

Richard Pott, Joachim Hüppe, Hannover & Dominique Remy, Osnabrück

## 1 Einleitung

Seit 1980 haben wir regelmäßig und systematisch Monitoring-Programme in und an Still- und Fließgewässern Nordwestdeutschlands durchgeführt. Frau Privatdozentin Dr. Brunhild Gries hat unsere Arbeiten immer sehr konstruktiv unterstützt, und ohne ihre Mitwirkung wären viele der meistens in den Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde veröffentlichten Arbeiten nicht zustande gekommen.

Den Dank dafür möchten wir abstaten mit einer kleinen Arbeit aus unserem Fundus an hydrochemisch-physikalischen und vegetationskundlichen Daten über den Eltingmühlenbach im Münsterland.

## 2 Der Eltingmühlenbach – ein Sandbachsystem

Der Eltingmühlenbach entsteht durch den Zusammenfluss mehrerer Bäche, die ihren Ursprung am Teutoburger Wald haben. Er heißt im Oberlauf Oedingberger Bach, fließt durch die Sandlandschaft der nördlichen Westfälischen Bucht und mündet nordwestlich vom Flughafen Münster-Osnabrück in den Ladberger Mühlenbach. Nach dieser Vereinigung wird das Gewässer als Glane bezeichnet. Diese mündet südlich von Saerbeck in die Ems.

Ober- und Mittellauf des Eltingmühlenbaches wurden bis Ende der 60er-Jahre immer wieder reguliert und ausgebaut, um durch schnellere Entwässerung des Gebietes einen verbesserten Hochwasserschutz zu erhalten. Die vorgenommenen Vertiefungen und Begradigungen des Bachbettes führten jedoch zur Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten und zu verstärkten Erosionen. Durch erneute Baumaßnahmen im und am Gewässer mit Sohlschwellen und -abstürzen oder mit Uferverbauungen wurde die Fließgeschwindigkeit inzwischen wieder herabgesetzt.

Die größten Zuflüsse des Eltingmühlenbaches auf seinem Weg zur Ems sind der Kolbach und der Fredenbach, deren Quellgebiete ebenfalls nördlich und östlich von Bad Iburg im Teutoburger Wald liegen. In den letzten Jahren führte der Fredenbach dem Gewässersystem die größte Wassermenge zu. Der Quellbereich des Fredenbaches besteht aus mehreren Helokrenen, die alle in den sogenannten Haase-See münden. Dieser See ist ein viel besuchtes Ausflugsziel, so dass sich durch hohe Tritteinwirkungen am Ufer keine Vegetation ausbilden kann. Der Bach fließt anschließend durch bewaldetes Gelände; deshalb verbleibt auf weiten Strecken Fall- und Totholz im Bachbett. Es tritt hier also keinerlei Hydrophytenbewuchs auf. Kurz vor Bad Iburg wird der Bach durch eine Wassertrittstelle geleitet und danach mitten durch die Stadt geführt. In der Stadt ist der

Bach ausnahmslos befestigt und ausgebaut. Südlich von Bad Iburg passiert der Eltingmühlenbach, in diesem Streckenabschnitt Glaner Bach genannt, das Bad Iburger Klärwerk. Je nach Bedarf wird vom Werk Wasser des Baches entnommen oder zugeführt. Unterhalb der Klärwerkseinmündung gibt es ein Massenvorkommen an *Cladophora glomerata*-Grünalgen. Kurz vor Glandorf wird der Eltingmühlenbach durch eine Barriere umgeleitet und mit dem Remseder Bach vereinigt. Ab hier fließt das jetzt Oedingberger Bach genannte Gewässer durch drei künstliche Stauanlagen, die Glaner Mühle, die Dalmühle (Holzsägewerk) und die Merschmühle (ehemalige Mühle). Außerdem wird für zahlreiche Fischteiche Wasser entnommen. Auf diesem Fließstreckenabschnitt befindet sich bereits ein erster etwa 600 m langer Altarm des Eltingmühlenbaches, der in den letzten Jahren renaturiert wurde.

Im weiteren Flussverlauf sind das Bachbett und die Ufer des Eltingmühlenbaches bis auf wenige Ausnahmen befestigt und ausgebaut (Abb. 1). Einige Male passiert oder durchquert der Fluss kleinere Wälder oder einseitige Erlen- oder Pappel-Anpflanzungen. Die Landschaft ist durch Ackerbau, vorrangig Maisanbau, geprägt, und die Felder reichen fast an den Bachlauf heran. Eine Ausbildung von Uferröhrichten ist daher nur begrenzt und sehr kleinräumig möglich. Durch die über lange Strecken fehlende Be-



Abb. 1: Stark begradigter und ausgebauter Bachlauf am Eltingmühlenbach.

schattung kommt es zu starken Verkrautungen, die wiederum Bewirtschaftungsmaßnahmen erforderlich machen. Mit schweren Mähmaschinen wird normalerweise die Ufervegetation und das angrenzende Röhricht ein- bis zweimal im Jahr gemäht. Die Hydrophyten- und Helophytenbestände werden dabei meist vernichtet.

Nahe der Kreisgrenze zu Warendorf bis zur Einmündung der Glane in die Emsaue ändert sich der Ausbauzustand des Eltingmühlenbaches, und ab hier ist der Bachlauf als

schutzwürdiges Biotop bzw. als Naturschutzgebiet anzusehen. Der Ausbau innerhalb des Gewässers nimmt ab, so dass beispielsweise die natürliche Sohlenstruktur des Bachbettes wieder zu erkennen ist. Die Aue des Eltingmühlenbaches ist, mit Ausnahme einzelner Teilstücke, naturnah bis bedingt naturnah erhalten. Wird das Gewässer nicht beidseitig von Bäumen gesäumt, so grenzt extensiv genutztes Grün- oder Weideland an das Gewässer. Oft bildet der Bach einen natürlichen Weidezaun für Rinder und Schafe und dient gleichzeitig als Viehtränke oder Futterstelle (Abb. 2). Bachabwärts wird das Flusstal überwiegend durch ausgeprägte Terrassenkanten mit Höhen von 4-8 m begrenzt. Die Auenbereiche zwischen Bach und Terrassenkante sind zudem meist mit naturnahen Gehölzbeständen bestockt oder werden als Grünland genutzt. Der Bach besitzt zumeist einen stark mäandrierenden Lauf mit ausgeprägten Steilufern, Uferabbrüchen und Gleituffern. Im Unterlauf sind im Bachbett einige Sandbänke zu beobachten. Im Bereich der hohen Terrassenkanten hat sich das Flussbett bereits in die tieferliegenden Schichten kreidezeitlicher Mergel eingeschnitten. Vor einigen Jahrzehnten begradigte Bachabschnitte weisen heute wieder recht naturnahe und fließgewässertypische Strukturen auf, wie z. B. Uferabbrüche, Uferunterspülungen und Auskolkungen. Auf der gesamten Lauflänge wird der Eltingmühlenbach von zumindest einseitigem Ufergehölz begleitet. Insbesondere im mittleren Abschnitt sind in der Bachaue Wälder vorherrschend, die z. T. Auen- und Bruchwaldcharakter tragen. Auf Höhe der Eltingmühle mit ihrem Sohlabsturz von über 1,5 m ist der naturnahe Bachlauf durch ein Stauwehr unterbrochen. Das Gewässer weist oberhalb des Wehres, auf einer Länge von ca. 200 m, nahezu Stillwassercharakter auf. In den Eltingmühlenbach münden im Unterlauf mehrere, meist recht naturnahe Nebengewässer. Kurz vor der Mündung in die Glane liegt östlich des Eltingmühlenbaches die Start- und Landebahn des Flughafens Münster-Osnabrück.



Abb. 2: Der Eltingmühlenbach bildet einen natürlichen Weidezaun für Schafe und Kühe.

Tab. 1: Gewässersystem des Eltingmühlenbaches (nach LAWA NRW 1986).

Gebietskennzahl		Gewässername, Gebietsbezeichnung	Länge	A <sub>EO</sub> Teileinzugsgebiet	A <sub>EO</sub> Gesamteinzugsgebiet
Gewässer- nummer					
334 6		Eltingmühlenbach, Quelle bis zur Mündung in die Glane (Mühlenbach)	ca.50 km (in NRW ca. 26,6 km)	gesamt: 164,10 km <sup>2</sup> davon in NRW 94,30 km <sup>2</sup>	gesamt: 164,10 km <sup>2</sup> davon in NRW 94,30 km <sup>2</sup>
334 61		Eltingmühlenbach, Quelle bis oberhalb der Mündung Bockhorner Bach		gesamt: 52,69 km <sup>2</sup> , davon in NRW 7,89 km <sup>2</sup>	gesamt: 52,69 km <sup>2</sup> , davon in NRW 7,89 km <sup>2</sup>
664 611		Kolbach (Eltingmühlenbach), Quelle bis oberhalb Mündung Freedenbach		gesamt: 7,08 km <sup>2</sup> davon in NRW: 1,13 km <sup>2</sup>	gesamt: 7,08 km <sup>2</sup> davon in NRW: 1,13 km <sup>2</sup>
664 615		Wispenbach (Eltingmühlenbach) vom Teilbauwerk Wispenbach-Alter Glaner Bach bis zum Zusammenfluss Wispenbach-Alter Glaner Bach		6,20 km <sup>2</sup>	gesamt: 25,66 km <sup>2</sup> , davon in NRW: 0,22 km <sup>2</sup>
334 619		Oedingberger Bach (Eltingmühlenbach), vom Zusammenfluss Wispenbach-Alter Glaner Bach bis oberhalb Bockhorner Bach		27,03 km <sup>2</sup>	gesamt 52,69 km <sup>2</sup> davon in NRW: 6,54 km <sup>2</sup>
334 62		Bockhorner Bach, Quelle bis Mündung in Eltingmühlenbach	ca. 4,5 km (es kommen aber noch viele Gräben hinzu)	gesamt: 29,91 km <sup>2</sup> , davon in NRW: 5,41 km <sup>2</sup>	gesamt: 29,91 km <sup>2</sup> , davon in NRW: 5,41 km <sup>2</sup>
334 63		Eltingmühlenbach, unterhalb der Mündung Bockhorner Bach bis oberhalb Mündung Riedenbach		1,64 km <sup>2</sup>	84,24 km <sup>2</sup>
334 64		Riedenbach, Quelle bis Mündung in Eltingmühlenbach		8,88 km <sup>2</sup>	gesamt: 8,88 km <sup>2</sup> , davon in NRW:



Fortsetzung Tab. 1: Gewässersystem des Eltingmühlenbaches (nach LAWA NRW 1986).

Gebietskennzahl		Gewässername, Gebietsbezeichnung	Länge	AEO Teileinzugsgebiet	AEO Gesamteinzugsgebiet
Gewässer- nummer					
334 65		Eltingmühlenbach unterhalb Mündung Riedenbach bis oberhalb Mündung Brocker Graben		29,05 km <sup>2</sup>	122,17 km <sup>2</sup>
334 650 0	1	Vorblecksbach			
334 650 0	11	Namenloses Gewässer			
334 650 0	111	Namenloses Gewässer			
334 650 0	2	Saatgauer Bach			
334 650 0	3	Namenloses Gewässer			
335 66		Brocker Graben, Quelle bis Mündung in Eltingmühlenbach		4,97 km <sup>2</sup>	4,97 km <sup>2</sup>
334 67		Eltingmühlenbach, unterhalb Mündung Brocker Graben bis oberhalb Mündung Lütke-Becke		9,68 km <sup>21</sup>	136,82 km <sup>2</sup>
334 68		Lütke-Becke, Quelle bis Mündung in Eltingmühlenbach		14,48 km <sup>2</sup>	14,48 km <sup>2</sup>
334 69		Eltingmühlenbach, unterhalb Mündung Lütke-Becke bis Mündung in die Glane		12,8 km <sup>2</sup>	164,10 km <sup>2</sup>
334 690 0	1	namenloses Gewässer			
334 690 0	11	namenloses Gewässer			

### 3 Ökologische Charakterisierung des Fließgewässers

Von 1997 bis 2002 wurden monatlich jeweils zur selben Tageszeit Gewässerproben entnommen, um eine Überlagerung der Jahres- durch Tagesschwankungen auszuschließen (s. REMY 1991). Sämtliche Wasserproben wurden innerhalb eines Tages aus der Fließenden Welle entnommen.

Die Bedeutung der makrophytischen Süßwasserflora als Indikator für bestimmte standörtliche Parameter steht schon seit langem im Blickpunkt vegetationskundlicher und limnologischer Forschung, wenn auch meist unter besonderer Berücksichtigung der Gewässertrophie und damit der pflanzenverfügbaren Nährstoffionen (POTT 1980, POTT & REMY 2000). Umgekehrt betrachtet muss jedoch auch der Zusammenhang zwischen der Artenkombination und den physikochemischen Faktoren eines Standortes gesehen werden. Die Kombination hydrochemischer und hydrophysikalischer Faktoren bestimmt oft die jeweilige Ausbildung der Makrophytenvegetation eines Standortes. Bei der Charakterisierung eines Stillgewässers kommt es vor allem auf die Untersuchung der hydrochemischen Faktoren an, obwohl auch physikalische Faktoren, wie z. B. Wassertrübung und Lichtangebot, eine große Rolle für die Ausbildung der Pflanzengesellschaften spielen können (vgl. u.a. POTT 1995).

In Fließgewässern, die sogenannte lineare Ökosysteme darstellen, beeinflussen hydrophysikalische Faktoren wie Belichtung, Strömung, Wasserstandsschwankungen, Temperatur, aber auch Gesteinsarten und -formen, Geschiebebewegungen, Nährstoffe und Abweidung durch Tiere die Primärproduktion der Pflanzen viel stärker als in stehenden Gewässern (vgl. SCHÖNBORN 1992). Bezeichnend für derartige Systeme sind ihre unterschiedlichen Strukturen: Die eine Hauptstruktur, das Flussbett, ist stationär, die andere, das Freiwasser, ist gerichtet-dynamisch. Das bedeutet, dass ein gerichteter Abfluss, die Strömung, zum kennzeichnenden Merkmal und zum dominierenden ökologischen Faktor wird. Andere physikalische Standortfaktoren, wie die Durchlichtung des Wasserkörpers oder die Schwebstoffablagerung, üben ebenfalls großen Einfluss auf die submerse Vegetation eines Fließgewässers aus (vgl. HASLAM 1971, REMY 1993). Die Bedeutung chemischer Standortparameter, wie z. B. pH-Wert, Härte und Sauerstoffsättigung, treten in den Hintergrund, da es durch die ständige Durchmischung des Wassers zu annähernd homogenen Bedingungen im Fließgewässerquerschnitt und auf längeren Fließstrecken kommt. Es können aber auch standgewässerähnliche Standortbedingungen angetroffen werden; beispielsweise durch wechselnde Strömungen können auch wenig durchströmte Bereiche und Kolke entstehen (s. POTT & HÜPPE 2001).

Die durchschnittlichen **Leitfähigkeiten** am Eltingmühlenbach liegen zwischen 788  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und 896  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nach der Beurteilung der Nährstoffsituation anhand der Leitfähigkeit unter Berücksichtigung der geogenen Härte für Nordwestdeutschland von REMY (1993) müsste der Bach deshalb fast auf der gesamten Länge als eutrophes bis schwach hypertrophes Gewässer eingeordnet werden. Zuströme von elektrolytärmerem Oberflächenwasser, z. B. am Bockhorner Bach bewirken punktuell eine leichte Abnahme der Leitfähigkeit. Auch die Einleitungen des Flughafens zeigen mit 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  keine Auffälligkeiten. Sie haben vielmehr verdünnende Wirkung. So lässt sich konstatieren, dass die elektrolytischen Leitfähigkeiten des Eltingmühlenbaches größtenteils geogenen Ursprungs sind. Ihre Leitfähigkeit wird überwiegend durch die hohen natürlichen Calcium-, Sulfat- und Chloridionenanteile gebildet.

Kurzfristig auffällige Werte wurden während der Sommermonate an verschiedenen Messpunkten ermittelt. Die Leitfähigkeiten dieser Punkte waren dann fast doppelt so hoch wie in Vergleichsperioden (660  $\mu\text{S}/\text{cm}$  im Juli und 1010  $\mu\text{S}/\text{cm}$  im August). Die gestiegene Leitfähigkeit resultiert aus einer erhöhten Natrium-, Chlorid- und Cal-

ciumkonzentration des Wassers. Verantwortlich für diese starke Zunahme kann das bachaufwärts liegende Klärwerk bei Bad Iburg sein, welches von Zeit zu Zeit in den Eltingmühlenbach entwässert.

Abb. 3 verdeutlicht sehr gut, dass sich die Fließstrecken des Eltingmühlenbaches in keinem Abschnitt gleichen. Der Bach verfügt über große Tiefen-, Breiten- sowie Strömungsvarianzen. Die durchschnittlichen Strömungsgeschwindigkeiten reichen von 0,02 m/s bis 0,65 m/s. Nach starken Niederschlägen kommt es durch den erhöhten Wasserabfluss allerorts zu erhöhten Fließgeschwindigkeiten und Erosionen; so sind beispielsweise öfters Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 1,0 m/s gemessen worden. Vielerorts ist die hohe Geschwindigkeit des Wassers mit der dortigen Ausbausituation erklärbar. Die steinige Bachsohle, die befestigten Ufer und der gerade Bachlauf sorgen für durchschnittlich hohe Fließgeschwindigkeiten des Wassers (0,65 m/s).

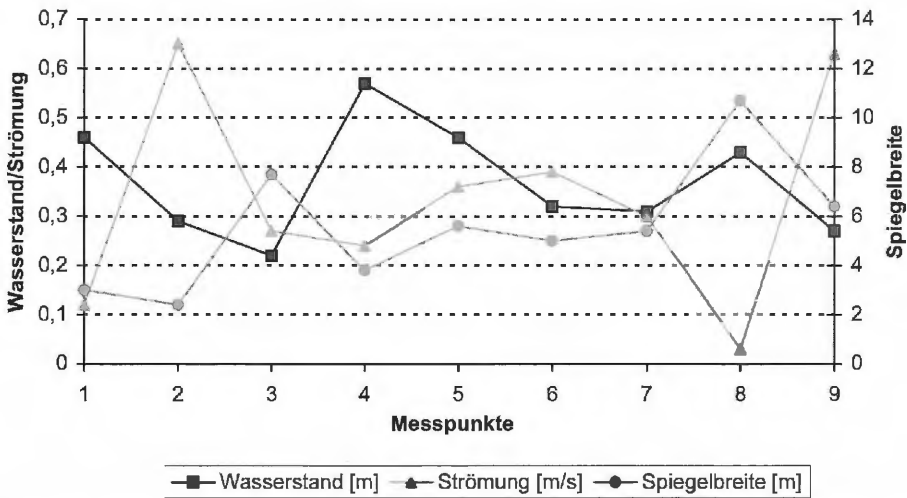


Abb. 3: Beziehungen zwischen Strömung, Wasserstand und Spiegelbreite an den Messpunkten des Eltingmühlenbaches (Jahresmittelwerte).

In naturnahen Abschnitten verfügt der Eltingmühlenbach natürlicherweise über große Varianzen der Spiegelbreite, des Wasserstandes und der Fließgeschwindigkeit. Durch die ausgeprägte Mäandrierung formen sich hier Prall- und Gleithänge mit unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten aus. Auch im Bachbett verbleibendes Totholz lässt lenitische Zonen innerhalb deutlich strömender Bereiche entstehen.

Die durchschnittlichen **Nitratgehalte** des Eltingmühlenbaches liegen zwischen 23,3 mg/l und 30,5 mg/l. Insgesamt gesehen unterliegt der durchschnittliche Nitratgehalt im gesamten Bachverlauf nur geringen Schwankungen, die Spannweiten an den einzelnen Messpunkten sind mit Werten von 24,4 mg/l bis 34,1 mg/l jedoch sehr hoch.

Punktuell auftretende hohe Werte sind meist anthropogenen Ursprungs. So könnte der im Sommer vielfach gemessene hohe Nitratgehalt (41,9 mg/l) durch ungenügend geklärte Einleitungen der Kläranlage von Glandorf am Wispenbach oder durch die bachaufwärts liegenden zahlreichen Fischteiche hervorgerufen worden sein. Da dieser bachaufwärts liegende Bachabschnitt nur wenig bis gar nicht durch Wasserpflanzen besiedelt wird, ist ein Abbau von Nitraten durch Pflanzen nicht möglich. Besonders

auffallend sind die für den Eltingmühlenbach relativ niedrigen durchschnittlichen Nitratwerte in den naturnahen Abschnitten des Baches von 18,8 bis 17,9 mg/l. Die Ursache für diese Gehalte könnte der erhöhte Nitratverbrauch der bachaufwärts siedelnden Hydrophyten sein, denn die Fließstrecke ist hier im Sommer durch nahezu 100%ige Verkrautung geprägt. Es sind vor allem Unterwasser- und Flutformen von *Sium erectum* mod. *fluitans*, *Sparganium emersum* mod. *fluitans* und die submersen Hydrophyten *Elodea canadensis* und *Callitriche platycarpa*. Bei reduzierter Strömung finden sich *Elodea nuttallii* und *Nuphar lutea*, letztere in einer Submersform mit auffälligen „Salatblättern“ (s. POTT & REMY 2000). Stark verkrautete Mittel- und Unterlaufabschnitte weisen oft flächendeckende Bestände von *Potamogeton natans* auf. Die Verkrautung ist hier streckenweise so hoch, dass *Lemna minor* sich in diesen Beständen verfängt. Bei stärkerer Durchlichtung des Wasserkörpers und hohen Nährstoffkonzentrationen dominieren abschnittsweise *Lemna gibba*, *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum*, die zusammen mit *Potamogeton pectinatus* charakteristische Bestände aufbauen (vgl. auch POTT 1980, 1990, REMY 1993, BEUG 1995). Der Nitratbedarf solcher Hydrophytendecken ist sehr hoch, so dass eine vermehrte Aufnahme der Pflanzen durch die Abnahme des Nitratgehaltes charakterisiert ist.

In den Wintermonaten sind an allen Messpunkten durchschnittlich höhere Nitratkonzentrationen festzustellen (24,6 mg/l bis 33,5 mg/l). Durch verstärkte Bodenerosion, Stickstoffdeposition und die Mineralisation wird dem Bachsystem überall Nitrat zugeführt. In den naturnahen Abschnitten kann auch der starke Laubeinfall der Bäume eine wichtige Stickstoffquelle sein. Schließlich ist festzustellen, dass die Auswaschung von Nitrat aus den Böden in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten höher ist als in den landwirtschaftlich extensiv genutzten oder bewaldeten Bereichen. Der Grund für diese erhöhte Auswaschung ist die vermehrte Düngerausbringung auf die Felder. Besonders häufig wird außerdem Mais angepflanzt. Der Boden solcher Felder unterliegt aufgrund mangelhafter Bodendeckung starken Erosionen und Auswaschungen.

Die **Ammoniumgehalte** des Eltingmühlenbaches sind im Durchschnitt als sehr einheitlich zu betrachten (0,12 mg/l bis 0,15 mg/l). Erhöhte Gehalte des Ammoniums an einzelnen Messpunkten entstehen durch anthropogen bedingte, ammoniumhaltige Einleitungen. Auffällig sind die erhöhten Ammoniumkonzentrationen der Monate November und Dezember an verschiedenen Messpunkten des Baches (0,22 mg/l bis 0,30 mg/l). Es können mehrere Gründe für diese recht hohen Konzentrationen verantwortlich gemacht werden. Nach wie vor besteht die Möglichkeit der Beeinflussung des Gewässers durch Abwassereinleitungen; aber auch die Stickstoffdeposition ist in den Wintermonaten sehr hoch. Außerdem waren den Messtagen immer starke Niederschläge mit Überschwemmungen vorhergegangen. SCHÖNBORN (1992) sowie POTT & REMY (2000) machen Überschwemmungen für eine Absenkung des Sauerstoffgehalts im Wasser und für die eingeschränkte Nitrifikation des Ammoniums verantwortlich. Deutlich erkennbar ist am Eltingmühlenbach auch ein Jahresgang der Ammoniumkonzentrationen. Besonders in den stark verkrauteten Gewässerabschnitten ist der Ammoniumgehalt des Wassers in den Sommermonaten sehr gering (Mittelwert: 0,05 mg/l). Durch die hohen Photosyntheseraten der Wasserpflanzen wird dem Wasser verstärkt Ammonium entzogen, vor allem durch die mächtigen *Elodea-Ceratophyllum*- und *Callitriche*-Bestände. In den Monaten August und September wurden mit durchschnittlich 0,025 mg/l und 0,035 mg/l vergleichsweise besonders niedrige Ammoniumgehalte ermittelt.

Die **Phosphatgehalte** des Eltingmühlenbaches liegen im Jahresdurchschnitt zwischen 0,13 mg/l und 0,19 mg/l. Erhöhte Phosphatgehalte (um 0,25 mg/l) sind in den Monaten Oktober und März festzustellen, hier besteht wahrscheinlich ein Zusammenhang von Phosphatgehalt, Auswaschung von Mineraldüngern und Gülleverrieselung.

Vor allem im Oberlauf gibt es in den Wintermonaten relativ hohe Konzentrationen, die eventuell durch ungenügend geklärte Abwässer der nur wenige Kilometer bachaufwärts liegenden Kläranlage bedingt sind. Die Phosphatgehalte sind im Durchschnitt mit 0,19 mg/l am Messpunkt nicht weit hinter der Ortschaft Glandorf und dem Zusammenfluss mit dem Wispenbach am höchsten; bachaufwärts wird der Eltingmühlenbach (hier Glaner Bach) durch zahlreiche Fischeiche geleitet. Eine Belastung anthropo-zoogener Art ist hier offensichtlich. Aber auch die Einleitung ungenügend geklärter Abwässer der am Wispenbach liegenden Kläranlage ist deutlich zu erkennen.

Ein Jahresgang der Phosphatkonzentration - mit Abnahme im Sommer und Anstieg im Herbst und Winter - ist an zahlreichen Messpunkten ebenfalls zu erkennen. Durch die Massenvorkommen der Pflanzen wird dem Wasser in den Monaten Juni bis September vermehrt Phosphat entnommen, die durchschnittlichen Werte liegen bei 0,12 mg/l. Im Winter steigt der Phosphatgehalt durch den natürlichen Phosphateintrag auf durchschnittlich 0,17 mg/l an.

Die **Chloridgehalte** des Eltingmühlensbaches sind weitestgehend geogenen Ursprungs. Die Überprüfung der Molverhältnisse der einzelnen Ionen ergab ein Molverhältnis von Na und Cl von 1:1. Die hohen Chloridkonzentrationen entstammen somit natürlichen Solevorkommen des Teutoburger Waldes.

Die durchschnittlichen Chlorid-Konzentrationen liegen zwischen 45,6 mg/l und 55,1 mg/l und können im Jahresdurchschnitt wie auch im gesamten Bachverlauf als relativ konstant bezeichnet werden. Der Zufluss von chloridarmem Grund- und Oberflächenwasser bewirkt auf der Fließstrecke gelegentlich die Verdünnung des Wassers und das Absinken der Konzentration. Erneute Einleitungen, Gülle oder Auswaschungen aus den landwirtschaftlichen Flächen lösen dann entsprechend erneute Anstiege der Chloride im Wasser aus.

Die geringen Variationskoeffizienten der Messpunkte und die Konstanz der Werte lassen den Schluss zu, dass die **Sulfatgehalte** des Baches überwiegend natürlichen Ursprungs sind und nicht aus Einleitungen sulfatreicher Abwässer oder Auswaschungen von Mineraldüngern stammen. Punktuelle Einleitungen sind trotzdem im Untersuchungszeitraum beobachtet worden. Deutlich zu erkennen ist der Jahresgang der Sulfatkonzentrationen an zahlreichen Messpunkten. Die durchschnittlichen Werte liegen im Sommer bei 67 mg/l und im Winter bei 80 mg/l. Während der Vegetationsperiode eliminieren die Pflanzen Schwefelverbindungen aus dem Wasser. Besonders deutlich werden die jahreszeitlichen Schwankungen an den Punkten, wo das gesamte Bachbett auf langen Strecken vollständig mit Hydrophyten (*Potamogeton*, *Sium*, *Sparganium*) ausgefüllt ist. Der Bedarf an Nährstoffen und natürlich auch Schwefelverbindungen ist extrem hoch, und die Sulfatgehalte sind in den Sommermonaten wesentlich niedriger als im Winter, wenn die Aufnahme durch Pflanzen nicht stattfinden kann.

Die durchschnittliche **Sauerstoffsättigung** des Eltingmühlensbaches liegt bei 88 %. Einzelne stark abweichende Werte lassen auf anthropogene Einflüsse schließen. Auffällig sind die relativ niedrigen Sauerstoffgehalte an den Messpunkten mit dichten Wasserpflanzendecken, wo in den Monaten Juni bis August Sauerstoffsättigungen von 77 % und 81 % gemessen werden. Normalerweise liegt an solchen durch Vegetation beeinflussten Fließabschnitten eine Sauerstoffübersättigung vor. Später am Tag vorgenommene Messungen könnten eine starke O<sub>2</sub>-Übersättigung an diesen Orten ergeben. Eine mögliche Ursache für diese geringen Sauerstoffwerte kann aber auch der hohe Wasserpflanzenbestand selbst sein, denn ein hoher Deckungsgrad des Gewässers durch übermäßiges Pflanzenwachstum behindert den Abfluss und kann selbst zu einem erhöhten Sauerstoffverbrauch führen, da durch Selbstbeschattung viele Pflanzenteile absterben und verfaulen. Relativ niedrige Sauerstoffsättigungen können auch ein Beweis

für intensive Selbstreinigungsprozesse des Wassers sein. Das gilt vor allem für die Submersbestände von *Sium erectum*, *Sparganium emersum*, *Elodea nutallii*, *E. canadensis* und *Callitriche platycarpa*.

Der Eltingmühlenbach verfügt über einen sehr ausgeglichenen **Gesamthärtezustand**. Er weist Härten zwischen 17,82 °d und 18,77 °d auf und unterliegt damit nur sehr geringen Schwankungen. Nach POTT & REMY (2000) sind Gewässer mit einer Gesamthärte über 17 °d als Hartwasserbäche einzuordnen, in denen hauptsächlich Carbonate eine dominierende Position einnehmen. Der pH-Wert solcher Bäche liegt stets im Neutralbereich.

Zuströme von Grund- und Oberflächenwasser beeinflussen die Gesamthärte des Eltingmühlenbaches nur unwesentlich, da die zufließenden Gewässer aus geologisch vergleichbaren oder sogar denselben Einzugsgebieten stammen. Nur nach dem Zufluss des Bockhomer Baches ist eine sehr leichte Absenkung der Gesamthärte zu beobachten (von 18,59 °d auf 18,20 °d). Mit zunehmender Entfernung vom Ursprungsgebiet sinkt die Gesamthärte insgesamt jedoch allmählich ab, da der Einfluss von kalkhaltigem und somit gesamthärtebildendem Wasser abnimmt.

Jahreszeitlich bedingt kann jedoch eine Periodik der Gesamthärte festgestellt werden: Während der Vegetationsperiode liegt die Gesamthärte bei 17 °d, in den Wintermonaten dagegen bei 23 °d. In den Sommermonaten tritt als Folge der CO<sub>2</sub>-Assimilation der Pflanzen eine biogene Entkalkung des Gewässers ein. Vor allem Wasserpflanzen (*Elodea*, *Potamogeton*, *Lemna*) assimilieren HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Ionen, woraus sie das CO<sub>2</sub> zur Assimilation entnehmen. Mit Abnahme des Hydrogencarbonatgehaltes sinkt auch die Gesamthärte. Die bei diesem Vorgang frei werdenden OH<sup>-</sup>-Ionen können den pH-Wert an diesen Standorten erhöhen.

Der durchschnittliche **Kaliumpermanganat-Verbrauch** (mg/l) am Eltingmühlenbach liegt während der Vegetationsperiode bei Werten um 30 und deutet damit mäßig verunreinigte Bedingungen an. Im August sind in den stark mit Wasserpflanzen bewachsenen Fließabschnitten niedrigere Gehalte beobachtet worden (ca. 24 mg/l). Nach Beendigung der Vegetationsperiode steigen die Werte aufgrund der vielen sich zersetzenden Pflanzenmassen an. Trotz fehlender, sich im Herbst zersetzender Hydrophytenvegetation, steigt der Anteil an organischer Substanz auch in den Bachabschnitten des naturnahen Bereiches. Ein leichter Anstieg ist schon im Herbst durch die einfallenden Laubblätter zu beobachten.

Während der Wintermonate kommt es dann aufgrund fehlender Vegetation und jahreszeitlich bedingtem Rückgang der heterotrophen Mikroorganismen nur zur unvollständigen Selbstreinigung des Baches. Gesteigerte Wasserführung und hohe Strömungsgeschwindigkeiten fördern die Bodenerosion der umliegenden Bereiche und bewirken einen vermehrten Eintrag von organischer Substanz ins Gewässer.

Erhebliche Beeinflussungen der Gewässerqualität durch Einleitungen organischer Stoffe und Auswaschungen aus den angrenzenden Ackerböden sind aber in allen Monaten an unterschiedlichen Messpunkten zu ersehen.

## 4 Wasser- und Röhrichtvegetation

Die hydrophytische Vegetation des Eltingmühlenbaches ist mit 20 nachgewiesenen Hydrophyten auf der gesamten Bachlänge recht vielfältig. Durch die häufige Beschattung des Gewässers wird die Entwicklung der Arten aber immer wieder behindert oder unterdrückt.

Die ersten Wasserpflanzen von *Sium erectum* mod. *fluitans* sind schon im Oberlauf zu beobachten, aber aufgrund der hohen Strömung und der nach wie vor beeinträchtigenden Beschattung treten sie nur in fragmentarischen Ausbildungen auf. *Sium erectum* besiedelt vor allem flache, rasch fließende Bäche mit klarem, kalkhaltigem Wasser.

Flussabwärts sind immer wieder meist nur fragmentarische Bestände von *Sium erectum* mod. *fluitans*, *Sparganium emersum* mod. *fluitans*, *Elodea canadensis* und *Callitriche platycarpa* zu beobachten. Starke Beschattungen und die hohen Strömungsgeschwindigkeiten auf dieser Strecke unterbinden jedoch vielfach den Hydrophytenaufwuchs. Die schnelle Strömung wird durch den Ausbau der Gewässersohle hervorgerufen. Das Bachbett ist auf weiten Strecken begradigt und mit Steinen befestigt, wodurch das Gefälle des Baches erhöht und der Reibungswiderstand des Untergrundes gesenkt wird. Dort, wo die Fließgeschwindigkeit des Gewässers durch Sohlschwelen herabgesetzt und die Lichtversorgung der Pflanzen verbessert wird, treten sofort *Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*, *Nuphar lutea* und *Callitriche*-Arten auf.

In den Mittellaufabschnitten gibt es flächendeckende Bestände von *Potamogeton natans*. Die Verkrautung des Eltingmühlenbaches ist streckenweise so hoch, dass *Lemna minor* eigene Bestände entwickeln kann. So sind über weite Fließstrecken in tieferen, strömungsärmeren, gut besonnten und mit ausreichend Nährstoffen versorgten Abschnitten dicht schließende Decken mit *Nuphar lutea*, Dominanzbestände von *Potamogeton natans*, *Potamogeton pectinatus* sowie *Potamogeton lucens* zu beobachten. Laichkräuter sind besonders nach den hier regelmäßig durchgeführten Gewässerräumungen dominierend und besiedeln das Bachbett als Pionier. In strömungsreicheren und oftmals beschatteten Abschnitten, z. B. unter Brücken, sind submerse *Nuphar lutea*-Bestände häufiger vertreten. Sobald die Strömung nachlässt und sich die Lichtversorgung verbessert, bilden sich wieder großflächige emerse Teichrosen-Bestände aus.

Nach wiederholtem Eintritt des Eltingmühlenbaches in beschattete, sehr naturnahe Abschnitte unterhalb der Eltingmühle verschwinden die Hydrophyten wegen der sehr schlechten Lichtversorgung fast gänzlich aus dem Wasser. Erst im Mündungsbereich zur Glane lockert sich der dichte Waldbestand, es kommen wieder einige Wasserpflanzen zur Ausbildung. Bei starker Durchlichtung des Wasserkörpers, schlammigen Böden und hohen Nährstoffkonzentrationen sind sogar neue, bis hier noch nicht aufgetretene Wasserpflanzenarten festzustellen. *Lemna gibba*, *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* weisen auf eu- bis hypertrophe Nährstoffverhältnisse hin. Eventuell besteht hier ein Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Nährstoffkonzentrationen des Eltingmühlenbaches und der Glane. Die Glane wird vom StUA Münster (1997) zwar in die Güteklasse II eingeordnet, es wird aber auch auf die teilweise erhöhten Nitratgehalte und die in den Wintermonaten erhöhten Ammoniumstickstoffkonzentrationen des Gewässers (bis 3,73 mg/l) hingewiesen. Verantwortlich gemacht werden dafür die Kläranlagen im Einzugsgebiet der Glane, in denen bei länger anhaltenden Frostperioden die Nitrifikation nur sehr eingeschränkt stattfinden kann.

#### 4.1 Wasserpflanzengesellschaften

Die Ausbildung der Wasserpflanzen-Gesellschaften ist am Eltingmühlenbach also in besonderem Maße von der Beschattung des Gewässers, der Trübung und der Strömung abhängig. Die naturnahen Abschnitte in Nähe der Mündung in die Glane sind über lange Strecken nur fragmentarisch besiedelt. Zur Ausbildung von Gesellschaften kommt es in diesen von Strömung und oft vollständiger Beschattung beeinflussten Bereichen nicht. Auch die in Quellnähe liegenden Abschnitte sind starker Strömung und Beschat-

tung ausgesetzt. Zusätzlich wirken anthropogene Einflüsse und der Ausbauzustand des Gewässers auf die Entwicklung von aquatischen Gesellschaften. In den durch Landwirtschaft geprägten Gebieten des Mittellaufs bilden sich Gesellschaften wie das Sparganio-Potamogetonum interrupti oder das Ranunculetum fluitantis sparganietosum aus. Sie zeigen am Eltingmühlenbach eu- bis hypertrophe Verhältnisse und oft nitratreiche Milieubedingungen an. Die Gesellschaft des Kammlaichkrautes kann sogar bei stärkerer Verschmutzung des Gewässers zur Ausbildung kommen (POTT 1980). Oft entwickelt sich eine Einartgesellschaft, die sich durch große, im Wasser flutende Schwaden auszeichnet. In diesen Gewässerabschnitten konnte auch die Gesellschaft von *Potamogeton perfoliatus* nachgewiesen werden. Die *Elodea nuttallii*-Gesellschaft, die Fazies von *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* treten ebenfalls in unmittelbarer Nähe zur Mündung in die Glane auf. Meist bilden sich die Gesellschaften sehr artenarm aus, was auf stark verschmutzte Gewässer mit hoher organischer Belastung hindeutet.

Die *Elodea nuttallii*-Gesellschaft besiedelt dagegen auch quellnähere Standorte im Mittellauf. Sie löst dort die Gesellschaft von *Elodea canadensis* ab, die in den bachaufwärts liegenden trübungsärmeren und besser durchlichteten Abschnitten anzutreffen ist. Aber selbst dort ist die Gesellschaft der Kanadischen Wasserpest auf randliche Bereiche mit großer Sonneneinstrahlung oder stark strömende Bereiche beschränkt.

An ähnlich lichtdurchfluteten Standorten entwickelt sich das Potamogetonum lucentis streckenweise großflächig und trägt dadurch verstärkt zur Selbstreinigung des Gewässers bei.

Die *Potamogeton natans*-Gesellschaft ist ebenfalls im Mittellauf zu lokalisieren. Auf den stark besonnten, nährstoffreichen und regelmäßig geräumten Fließstrecken ist *Potamogeton natans* über lange Strecken großflächig ausgebildet. Auffällig ist, dass das Laichkraut besonders gut in sehr strömungsarmen Bereichen zur Entfaltung kommt. Diese nährstoffreichen, strömungsberuhigten und im Sommer etwas erwärmten Standorte bevorzugt auch das Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae. Diese Gesellschaft tritt am Eltingmühlenbach über sehr weite Strecken des Mittellaufs auf. Die Ausbildung, die häufig durch das fazielle Auftreten von *Nuphar lutea* geprägt ist, wird vor allem durch die systematische Herabsetzung der Fließgeschwindigkeit mittels Sohlswellen oder Stauungen begünstigt. Diese schon fast stillwasserähnlichen Abschnitte zeichnen sich durch eine hohe Stoffakkumulation aus, die wiederum für ausgesprochen hohe Nährstoffkonzentrationen sorgt.

Die Wasserlinsengesellschaften Lemnetum gibbae und die *Lemna minor*-Gesellschaft treten in strömungsberuhigten Zonen vermehrt auf. Das Lemnetum gibbae, welches auf nährstoffreichere Milieubedingungen hindeutet, trat aber nur sehr selten in Erscheinung. Die *Lemna minor*-Gesellschaft ist am Eltingmühlenbach ein ständiger Begleiter der dichten Laichkrautbestände und der strömungsarmen Bereiche innerhalb der Röhrichtzonen.

Als recht häufige Gesellschaft ist das Ranunculo fluitantis-Sietum erecti submersi zu nennen. Die Gesellschaft tritt im Oberlauf und im Mittellauf des Baches auf. Kalkreiche und gut durchströmte Standorte werden bevorzugt. Die Gesellschaft wurde häufig im Umfeld von Brücken nachgewiesen, da sich dort optimale Standortverhältnisse für die Gesellschaft befinden – hoher Sauerstoffgehalt und oft steiniger, durch den Brückenbau befestigter Untergrund.



## 4.2 Röhrichtgesellschaften

Die Röhrichtvegetation des Eltingmühlenbaches entwickelt sich in annähernd denselben Abschnitten wie die aquatische Vegetation. Das Maß der Beschattung und der Wasserstand bestimmen die Ausbildung der Röhrichte. Durch die zweimalige Ufererräumung im Jahr wird die Entwicklung der Röhrichte jedoch entscheidend gestört. Außerdem ist die Entfaltung von Röhrichtzonen durch den Ausbau des Gewässers nur selten möglich, denn der Umbau des Bachbettes zum Regelprofil hat die von den Röhrichtarten benötigte helophytische Zone zerstört. Die am häufigsten auftretende Gesellschaft ist mit Abstand das Phalaridetum arundinaceae. Das Rohrglanzgras ist nahezu überall vertreten und tritt dann meist dominant auf. Begünstigt wird die sauerstoffliebende Gesellschaft durch die wechsellückigen Böden, die eine große Wasserzügigkeit aufweisen.

Nur selten kann sich das Scirpo-Phragmitetum gegenüber dem Phalaridetum arundinaceae behaupten. Am Eltingmühlenbach tritt es nur recht kleinflächig und stets über der mittleren Hochwasserlinie auf. Häufiger können sich Fazies von *Iris pseudacorus* oder *Solanum dulcamara* durchsetzen. Vor allem *Iris pseudacorus* ist recht oft auf schlammigen Böden unterhalb der mittleren Hochwasserlinie anzutreffen. Dieser Standort wird am Eltingmühlenbach gleichfalls vom Butometum umbellati eingenommen. Das Schwanenblumenröhricht dringt oftmals bis tief in das Gewässer ein und zeigt sich damit sehr unempfindlich gegenüber Überschwemmungen oder Staunässe. Als wichtigste Standortbedingung erscheint die gute Nährstoffversorgung der Böden, die besonders bei niedriger Strömungsgeschwindigkeit und hoher Stoffakkumulation erreicht wird. Ähnliche Standorte besiedelt das Glycerietum maximae. Die Gesellschaft, die wechsellückige und nährstoffreiche Bodenverhältnisse anzeigt, ist vor allem in den oberen Fließabschnitten des Baches anzutreffen. Oft tritt sie vor Brücken oder Staustufen auf, da es dort bei Hochwasser zu Stauungen des Gewässers kommt und der umliegende Boden häufiger mit nährstoffreichem Schlamm angereichert wird.

Das Sparganietum erecti und das Sagittario-Sparganietum emersi treten am Eltingmühlenbach nebeneinander auf. Es werden hauptsächlich gut besonnte Fließgewässerabschnitte des Mittellaufs besiedelt. Die Kleinröhrichte von *Myosotis palustris* und *Veronica anagallis-aquatica* sind an Störstellen des Uferbereiches anzutreffen. Aufgrund des Gewässerausbaus am Eltingmühlenbach sind optimale Standorte für diese Gesellschaften jedoch nicht sehr häufig anzutreffen. Die Ufer sind über weite Strecken so steil, dass sich keine Kleinröhrichtarten ansiedeln können. Das Sparganio-Glycerietum fluitantis ist mit seiner faziellen Ausbildung von *Sium erectum* recht häufig an den Ufern des Mittellaufes. Es steht meist in engem Kontakt zum Ranunculo fluitantis-Sietum erecti submersi, so dass eine Trennung der beiden Gesellschaften zuweilen recht schwierig ist. Der Flutende Merk steht am Eltingmühlenbach stets im aquatischen Bereich unterhalb der Wasserlinie, da die helophytischen Zonen, wie bereits erwähnt, oft nicht existieren.

Eine ebenfalls im Bach sehr großflächig auftretende Gesellschaft ist das Nasturtietum officinalis. Dessen Standorte sind am Eltingmühlenbach durch geringere Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet. Das Nasturtietum officinalis ist eine wintergrüne, kalkliebende Gesellschaft, die auch im Winter zur Selbstreinigung des Baches beitragen kann. POTT (1995) gibt an, dass die Gesellschaft durch Eutrophierung in starkem Rückgang begriffen ist. Am Eltingmühlenbach tritt die Gesellschaft über einige Kilometer in recht großen, bis weit ins Gewässer vordringenden Beständen auf. Gürtelartig, dem Ufer vorgelagert, ist sie in den stark ausgebauten und nährstoffreichen Gewässerabschnitten des Baches. Zur Ausbildung von Seggenrieden kommt es am Eltingmühlenbach so gut wie gar nicht, da die standörtlichen Bedingungen durch den

Ausbauzustand der Uferzone nicht gegeben sind. An wenigen Stellen des Mittellaufes bilden sich nur sehr kleinflächig *Carex acutiformis*-Fazies aus. Im naturnahen Bereich in Nähe der Mündung liegt der Bach tief eingeschnitten im Gelände. Die Ufer sind sehr steil, wodurch die für die Ansiedlung von Röhrichpflanzen benötigten Standorte durch natürliche Umstände fehlen. Staudengesellschaften säumen hier – wenn möglich – das Gewässer.

## 5 Ökologische Bewertung

Die Ufer des Bachoberlaufs sind steil und teilweise unterspült. Sie werden von den Wurzeln der bachbegleitenden Bäume, vor allem Erlen, stabilisiert. Die Gewässersohle selbst ist vollständig beschattet, so dass dort keine höheren Pflanzen wachsen. Das vorherrschende Substrat ist Sand, dazu kommen Kies, Mergel, Fall- und Totholz und Baumwurzeln als Hartsubstrate sowie einzelne Steine.

Obwohl es sich um verschiedenartigen und nicht angepflanzten Baumbestand handelt, entsteht der Eindruck einer sogenannten gepflanzten „Grünverrohrung“ (s. GLANDT 1993). Die Bäume sind stellenweise sehr kleinwüchsig, bei Kronenschluss entsteht der Eindruck, eine Röhre umschließe das Bachbett. Der Bewuchs der Sohle wird fast vollständig verhindert; und nur in Bereichen, in denen Sonnenlicht eindringt, treten kleinere Hydrophytenbestände auf. Die sandige Bachsohle ist durch im Stromstrich auftretende Sandrippelmarken und Tiefenvarianzen geprägt. Das Bachbett ist bis zu 2 m tief in das Gelände eingeschnitten. Oberhalb des Stauwehrs Eltingmühle trägt der Bach oberhalb des Wehres auf ca. 200 m nahezu Stillwassercharakter. Die Aue selbst ist auf diesem Teilstück recht naturnah (Abb. 4). Das Ufer ist hier seitlich ausgekolkt, ein Teil des Wassers wird in Rotation gehalten, so dass es sich in der stromabgewandten Hälfte gegen die Strömungsrichtung bewegt und einen sogenannten Kehrwassereffekt



Abb. 4: Naturnaher Eltingmühlenbach mit angrenzendem Buchenwald

erzeugt. Unterhalb der Mühle fließt der Bach durch große Waldflächen. In der morphologisch markanten Aue mit bis zu 4 m hohen Terrassenkanten dominieren Buchen- bzw. Eichen-Buchen-Bestände, die oftmals bis unmittelbar an den Bachlauf heranreichen. An quellig-nassen Hangwasseraustritten stocken Erlen bzw. Erlenbruchwälder. Die Bachsohle besteht fast ausschließlich aus Sand, der als 0,5 bis 1 m mächtige Auflage auf einer wasserundurchlässigen Mergelschicht liegt. Die Gewässerabschnitte, in denen sich der Bach bis in die tonigen Schichten eingeschnitten hat, sind dem Fließgewässertypus der „Lössgebiete“ zuzuordnen. Als Sohlsubstrattyp dieser Gewässerlandschaft ist der Löss-/ Lehm bach ausgebildet. Der Löss-/ Lehm bach ist an seiner natürlichen, stets milchig-trüben Wasserfärbung und an den bindigen, feinklastischen Uferböschungen und Sohlsubstraten zu erkennen, die überwiegend aus feinen, zum Teil zu Klumpen verbackenen Ton- und Schluffteilchen bestehen. Sandrippelmarken, steile Böschungen, starke Beschattung und Tiefen- und Breitenvarianz des Bachlaufes mit Ausbildung von Gleit- und Prallhängen prägen hier das Bild dieses Bachabschnittes. Nur dort, wo Lücken im Baumbestand Lichteinfall ermöglichen, können sich Wasserpflanzen, die jedoch nie größere Bestände bilden, entwickeln. In den Wintermonaten nimmt die Wasserführung bei feuchter Witterung sehr stark zu. Nach langen oder heftigen Regenfällen können Wasserstände von mehr als 2 m über der normalen Wasserführung erreicht werden.

## 6 Zusammenfassung

Der Eltingmühlenbach ist insgesamt auf weiten Strecken dem Fließgewässertyp der Sandgebiete zuzuordnen. Im Oberlauf ist der Bach bis auf wenige Ausnahmen ein weitgehend begradigtes und anthropogen beeinflusstes Gewässer. Der überwiegende Teil der Landschaft ist bis heute mehr oder weniger stark entwässert worden. Zu diesem Zweck wurden in der Vergangenheit die kleinen Fließgewässer begradigt, stark eingetieft und zum Teil eingedeicht.

Der Eltingmühlenbach ist während der Vegetationsperioden in vielen Bachabschnitten durch die fehlende Beschattung stark verkrautet. Uferböschungen sind größtenteils eingeebnet und werden streckenweise regelmäßig gemäht, so dass eine Ansiedlung von uferbegleitender, natürlicher Vegetation nur teilweise möglich ist.

Im weiteren Gewässerverlauf sind anthropogene Bauwerke, wie Sohlschwellen und -gleiten oder teilweise massive Uferbefestigungen häufig anzutreffen. Die tiefgreifendsten Einschnitte auf das Bachsystem stellen die Unterquerung des Dortmund-Ems-Kanals und das Stauwehr bei Eltingmühle/Schmedehausen dar. Durch anthropogene Bauwerke wird die Durchgängigkeit des Gewässers nachhaltig unterbrochen. Solche Bauwerke stellen regelrecht zoologische und auch floristische Barrieren dar.

Nahe der Kreisgrenze zu Warendorf bis zur Einmündung der Glane in die Emsaue ist der Bachlauf des Eltingmühlenbaches als schutzwürdiges Biotop anzusehen. Das Gebiet steht bereits unter Schutz.

Mittel- und Unterlauf des Eltingmühlenbaches sind als naturnah oder bedingt naturnah einzuordnen. Über weite Strecken ist das mäandrierende Gewässer durch stark reliefiertes Gelände und Auenvegetation geprägt. Strömungsgeschwindigkeiten und Wassertiefen variieren ständig, und es verbleibt viel Fall- und Totholz im Gewässer. Die Mäander sind eine wichtige Basis zur Erhöhung der Habitatdiversität. Das Auftreten seltenerer Pflanzen- und Tierarten, wie z. B. *Nuphar lutea*, *Butomus umbellatus*, Eisvogel (*Alcedo atthis*) und Gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) sind, um nur einige zu nennen, ein Indiz für eines der am besten ausgeprägten Tieflandbachsysteme im westfä-

lischen Tiefland. Der Eltingmühlenbach entspricht durchgehend der Güteklasse II. Einzelne Teilabschnitte im Potamal zeigen Übergänge zur Güteklasse II-III. Für kritisch belastete Gewässer gilt die Ausbildung des Sparganio-Potamogetonnetum interrupti, die *Elodea nuttallii*-Gesellschaft und das Ranunculetum fluitantis sparganietosum. Einige der hydrochemischen Werte weisen ebenfalls auf leichte kritische Belastung des Gewässers hin. Gleichzeitig dazu treten aber Indikatoren wie *Myriophyllum spicatum* auf, die auf Güteklasse II hinweisen.

## 7 Literatur

- BEUG, J. (1995): Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer – pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen im Ems-, Aller- und Leinetal. – Abh. Westf. Mus. Naturkde. **57**(2/3): 106 S., Münster.
- GLANDT, D. (1993): Kleine Fließgewässer im Flachland Nordwestdeutschlands; Merkmale, Ausbau, Unterhaltung und Renaturierung. – In: GLANDT, D. (Red.): Mitteleuropäische Kleingewässer. Ökologie, Schutz, Management. – Metelner Schriftenr. Naturschutz **4**: 191-200:
- HASLAM, S. (1971): Physical factors and some river weeds. – Proc. Eur. Weed Res. (EWRS) 3rd int. Symp. on Aquatic Weeds 1971: 29-39, Oxford.
- POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvvegetation eutropher Gewässer in der Westfälischen Bucht – Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. – Abh. Landesmus. f. Naturkde., **42**(2): 156 S., Münster
- POTT, R. (1990): Grundzüge der Typologie, Genese und Ökologie von Fließgewässern Nordwestdeutschlands. – Natur- und Landschaftskde **26**, Teil I: 25-32, Hamm.
- POTT, R. (1990): Grundzüge der Typologie, Genese und Ökologie von Fließgewässern Nordwestdeutschlands. – Natur- und Landschaftskde **26**, Teil II: 55-62, Hamm.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., 622 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- POTT, R. & D. REMY (2000): Ökosysteme Mitteleuropas - Die Gewässer des Binnenlandes. – 1. Auflage, 252 S., Verlag Eugen Ulmer.
- POTT, R. & J. HÜPPE (2001): Flussauen- und Vegetationsentwicklung an der mittleren Ems. Zur Geschichte eines Flusses in Nordwestdeutschland. – Abh. Westf. Mus. Naturkde **63**(2): 119 S., Münster.
- REMY, D. (1991): Hydrochemische Untersuchungen im Bereich der Grundwasseroberfläche in einem überwiegend landwirtschaftlich genutzten Raum im Ostmünsterland. – Verh. Ges. f. Ökologie **19**(III): 385-391.
- REMY, D. (1993): Pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen an Fließgewässern Nordwestdeutschlands. – Abh. Landesmus. f. Naturkde., **55**(3): 118 S., Münster
- SCHÖNBORN, W. (1992): Fließgewässerbiologie. – G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- STAATLICHES AMT FÜR WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFT MÜNSTER (StUA) (1997): Aktualisierter Auszug aus dem Gewässergütebericht NRW, 2 S., Münster

### Anschriften der Verfasser:

Univ.-Prof. Dr. Richard Pott, Prof. Dr. Joachim Hüppe, Institut für Geobotanik, Universität Hannover, Nienburger Str. 17, D-30167 Hannover

Dr. Dominique Remy, Universität Osnabrück, Fachbereich Biologie, Barbarastr. 11, D-49076 Osnabrück

# Die Einflussnahme von Waldstrukturen auf die Regenwasserbeschaffenheit im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt)

Martina Herrmann, Hannover & Jürgen Pust, Recke

## Zusammenfassung

Im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt/Westfalen) wurden vergleichende Untersuchungen zur Niederschlagsbeschaffenheit auf Freiflächen (*Genisto-Callunetum*), in Wäldern vom Typ des *Betulo-Quercetum* und des *Betuletum pubescentis* sowie in *Pinus sylvestris*-Beständen innerhalb eines 12-monatigen Zeitraumes durchgeführt. Der Freiflächenniederschlag ist in der Regel ionenarm; die Lage des Untersuchungsgebietes in einer landwirtschaftlich intensiv genutzten Region Nordwestdeutschlands bedingt allerdings erhöhte Stickstoff-Depositionen, insbesondere in Form von Ammonium, welche eine Gefährdung oligo- und dystrophenter Vegetationstypen darstellen. Als Folge von Interzeption und der Auskämmung von Stäuben sowie von leaching-Prozessen wird der Bestandsniederschlag zusätzlich mit Pflanzennährstoffen und anderen Substanzen angereichert. Diese Modifikation im Zuge der Kronenpassage wird vor allem im Bereich von Kiefernbeständen wirksam, während jüngere Birken-Eichenwald-Komplexe sowie ein Birkenbruchwald eine wesentlich geringere Erhöhung der Stoffeinträge bewirken. Differenzierend wirken neben den Stickstoffverbindungen vor allem die Elemente Kalium, Calcium, Magnesium und Mangan.

## 1 Einleitung

Die Problematik erhöhter Nährstoffeinträge in von Natur aus nährstoffarme Ökosysteme über den Niederschlagspfad ist in den letzten Jahrzehnten zunehmend in den Blickpunkt gerückt. Hierbei treten vor allem Stickstoffverbindungen hervor, welche in Form von Stickoxiden aus dem Kraftfahrzeugverkehr oder in Form von Ammoniak aus der Gülleausbringung und Massentierhaltung in die Atmosphäre gelangen und als Nitrat bzw. Ammonium mit den Niederschlägen ausgewaschen werden. Durch die erhöhte Verfügbarkeit stickstoffhaltiger Pflanzennährstoffe kommt es insbesondere in nährstoffarmen Ökosystemen zu Veränderungen des Nährstoffhaushalts und damit zu Verschiebungen der Konkurrenzverhältnisse verschiedener Pflanzenarten und zu Veränderungen des Artenspektrums. Die Vergrasung von *Calluna*-Heiden sowie das vermehrte Auftreten von nitrophytischen Arten in Birken-Eichen-Wäldern sind intensiv untersuchte Beispiele im europäischen Raum (PEARSON & STEWART 1993, STEUBING 1993, BOBBINK et al. 1998, LETHMATE & WENDELER 2000). Für den Bereich von der niederländischen Grenze im Raum Kleve über das Münsterland nach Nordosten bis in das südliche Weser-Ems-Gebiet Niedersachsens beschreiben LETHMATE & WENDELER (2000) sowie LETHMATE et al. (2002) einen sogenannten „Gülle-belt“, welcher durch  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Depositionsraten von 6,37 bis 12,50 kg/ha\*a allein im Freiflächenniederschlag der Region charakterisiert wird.

Die Beschaffenheit des Niederschlagswassers wird zudem entscheidend durch die Vegetation und ihre Struktur beeinflusst. Durch die Prozesse der Interzeption, der Auskämmung von Stäuben sowie des sogenannten „leaching“, d. h. der Auswaschung von anorganischen und organischen Substanzen von den Blattoberflächen, kann es gegenüber dem Freiflächenniederschlag im Bestandsniederschlag zu einer deutlichen Anreicherung von verschiedenen Stoffen kommen (ASCHE 1988, AHMAD-SHAH & RIELEY 1989). Der Effekt einer Nährstoffanreicherung im Regenwasser durch die Vegetation wurde bereits im 19. Jahrhundert erkannt (BUCHENAU 1883). Dieser natürliche Prozess der Nährstoffanreicherung im Bestandsniederschlag wird durch die oben dargestellte Emissionssituation heute erheblich verstärkt.

Das Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt/Westfalen) zeichnet sich durch das Vorkommen verschiedener Stillgewässerkomplexe aus, welche z. T. durch Nährstoffarmut geprägt sind und die eine hohe Vielfalt oligo- und dystrophenter Vegetationstypen aufweisen (POTT et al. 1998). Diese Gewässer befinden sich allesamt innerhalb nährstoffarmer Heide- und Birken-Eichenwald-Landschaften, die ebenso wie die Gewässer selbst im Hinblick auf ihren Trophiestatus sowie ihr Artenspektrum durch erhöhte atmosphärische Nährstoffeinträge gefährdet sind. In Verbindung mit einer im Jahre 1995 im Naturschutzgebiet ermittelten Freiflächen-Deposition von 3,5 kg/ha\*a NO<sub>3</sub>-N und 5,83 kg/ha\*a NH<sub>4</sub>-N weisen bereits POTT et al. (1998) auf die Bedeutung luftbürtiger Nährstoffeinträge für langsame, aber großflächige Eutrophierungsprozesse im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ hin. Im Jahre 1998 konnte mit 7,7 kg/ha\*a NO<sub>3</sub>-N und 11,1 kg/ha\*a NH<sub>4</sub>-N eine wesentlich höhere Stickstoffdeposition auf den Freiflächen beobachtet werden (HAGEMANN et al. 2000).

Hier sollen nun weiterführende Ergebnisse aus den Untersuchungsjahren 2000-2002 vorgestellt werden. Die Untersuchungen erfolgten unter mehreren Gesichtspunkten: Zum einen soll die Deposition von Pflanzennährstoffen mit dem Niederschlag auf Freiflächen und in Waldbeständen erfasst und in die bereits bestehende Datengrundlage integriert werden. Zum anderen soll gezielt die Einflussnahme verschiedener Vegetationstypen auf die Niederschlagsbeschaffenheit im Jahresverlauf herausgearbeitet werden; hier stehen Offenlandschaften in Form von Zwergstrauchheiden vom Typ des *Genisto-Callunetum* auf der einen Seite Waldbeständen vom Typ des *Betulo-Quercetum* und des *Betuletum pubescentis* sowie *Pinus sylvestris*-Beständen und einem 10 Jahre alten Birken-Kiefern-Aufwuchs auf einer Heidefläche auf der anderen Seite gegenüber. Als ein durch Straßenverkehr beeinflusster Standort wurde zudem ein Eichen-Birken-Bestand am Rand der Landstraße L 504 in die Untersuchungen einbezogen (s. Abb. 1).

## 2 Methoden der Niederschlagsbeprobung und -analyse

Das Niederschlagswasser wurde an 13 ausgewählten Freiflächen-, Waldrand- und Waldstandorten im Bereich des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ während eines Untersuchungszeitraumes von 12 Monaten (März 2001 bis Februar 2002) aufgefangen (Abb. 1). Im Jahre 2000 wurden während eines Zeitraumes von Mai bis September bereits vergleichbare Untersuchungen mit einem geringeren Probestellenumfang durchgeführt. Als Sammelgefäß diente jeweils eine in 1,5 m Höhe positionierte 1 l PE-Weithalsflasche, auf welche ein Auffangtrichter mit einem Durchmesser von 28,5 cm aufgesetzt wurde. Die Niederschlagssammler wurden je nach Niederschlagshäufigkeit und -intensität in der Regel drei- bis fünfmal im Monat beprobt und das Regenwasser noch am Tag der Beprobung analysiert. Hierbei wurden die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert des Regenwassers elektrometrisch, der Gehalt an Nitrat, Ammonium und Phosphat photometrisch (Salicylat-Methode, D9 in DEV 1976 bzw. BERTHELOTS

Reaktion, DIN 38406, E5-1 in DEV 1994; Visocolor HE Phosphat-Test der Fa. Macherey-Nagel) sowie der Gehalt an Chlorid und die Oxidierbarkeit durch titrimetrische Verfahren (Chloridbestimmung nach Mohr, DIN 38405, D1-1 in DEV 1994 bzw. Bestimmung des  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauchs in saurer Lösung, DIN 38409 – H5 in DEV 1994) bestimmt. Die Bestimmung der Konzentration der Alkalimetalle Natrium und Kalium erfolgte atomemissionsspektrometrisch, die der Erdalkalimetalle Calcium und Magnesium sowie der Schwermetalle Eisen, Mangan und Zink atomabsorptionsspektrometrisch (s. POTT et al. 1998).

Die Messwerte weisen im Jahresverlauf eine relativ große Streuung auf. Um die Schwerpunkte der Werteverteilung besser wiederzugeben, wurde in der Auswertung der Median gegenüber dem arithmetischen Mittel bevorzugt. Die Berechnung der De-

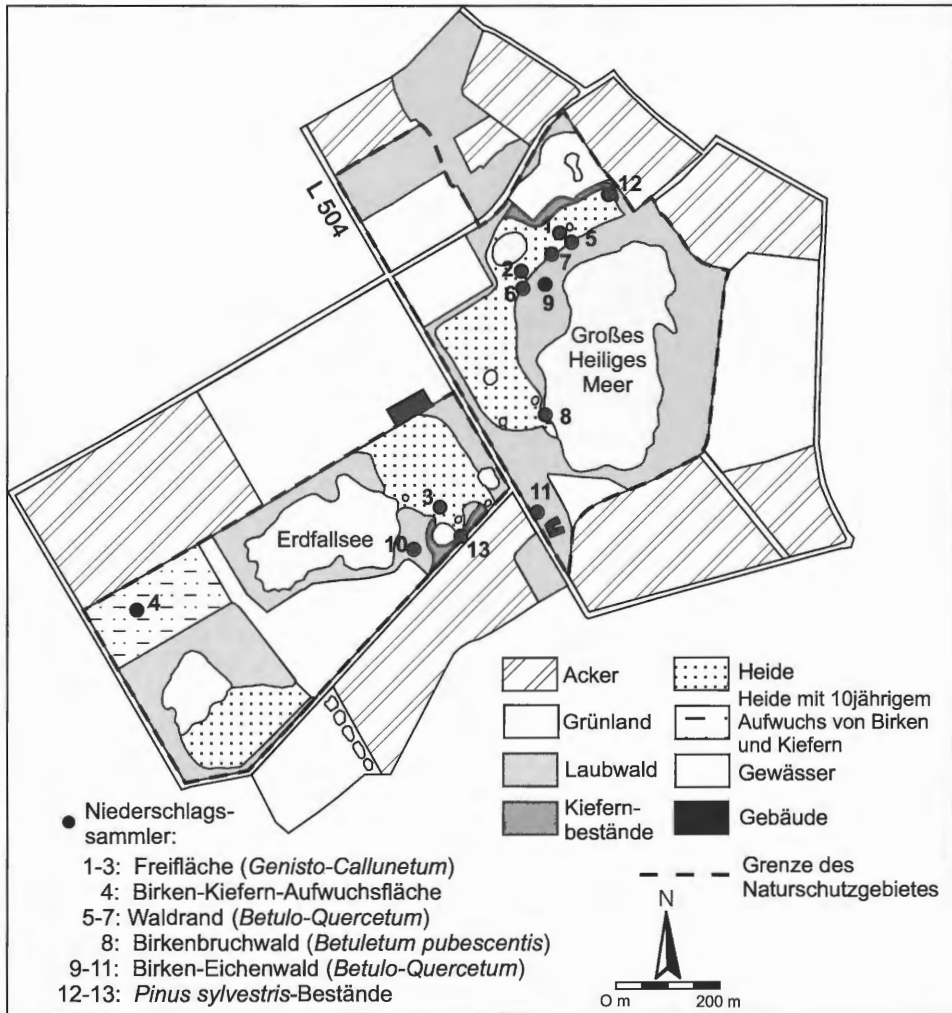


Abb. 1: Übersicht über die Positionierung der Niederschlagsammler im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“.

positionsangaben für den Zeitraum März 2001 bis Februar 2002 mit einer Gesamtniederschlagsmenge von 962 mm erfolgte anhand von 44 Beprobungsterminen, wobei die an den Waldstandorten als Folge der Interzeption geringere Niederschlagsmenge – nach Winter- und Sommerhalbjahr differenziert – rechnerisch berücksichtigt wurde.

Die Niederschlagsmenge auf der Freifläche wurde mit Hilfe eines Ombrometers nach HELLMANN erfasst; ergänzend wurden die Daten einer Klimamessstation der Fa. Thies (vgl. POTT et al. 1998) verwendet.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Vergleich der Niederschlagsbeschaffenheit auf Freiflächen und im Bereich verschiedener Waldstrukturen

Der Freiflächenniederschlag weist natürlicherweise nur einen geringen Ionengehalt auf (MATTHESS 1994); die Messergebnisse im Untersuchungsgebiet mit einer elektrischen Leitfähigkeit von 25 bis 27  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Mediane) auf den Freiflächen bestätigen dies. Geringfügig höher liegen die Werte im Bereich einer 10-jährigen Birken-Kiefern-Aufwuchsfläche (Median: 35  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), während dann von den Waldrandmessstellen (42-68  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) und dem Birkenbruch (57  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) über die Birken-Eichenwald-Standorte (90 bis 148  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) bis hin zu den *Pinus sylvestris*-Beständen (112 bis 227  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ein zunehmender Ionengehalt des Niederschlagswassers zu beobachten ist (Abb. 2a).

Die elektrische Leitfähigkeit des Niederschlagswassers unterliegt zudem starken jahreszeitlichen Veränderungen. Neben der zeitlichen Ausdehnung von Trocken- und Regenphasen und der Niederschlagsmenge (MATTHESS 1994) sind vermutlich auch Veränderungen der Eintragsquellen im Jahresverlauf für die Schwankungen verantwortlich. Durch besonders hohe Leitfähigkeitswerte zeichnet sich der Bestandsniederschlag zum Zeitpunkt des Laubfalls aus (Oktober bis November 2001), Bestands- wie auch Freiflächenniederschlag weisen aber auch zum Zeitpunkt des Blattaustriebs (Ende April) und der Kiefernblüte (Mai) erhöhte Ionengehalte auf. Nach CARLISLE et al. (1966) können z. B. Blütenstäube eine Quelle diverser Pflanzennährstoffe darstellen und damit auch zur Erhöhung der Leitfähigkeitswerte beitragen. Auf vorwiegend anthropogene Ursachen sind erhöhte Werte während der Frostperioden in den Wintermonaten zurückzuführen; ein Zusammenfallen der Maxima der elektrischen Leitfähigkeit mit denjenigen des Natrium- und Chlorid-Gehalts an einer der Kiefern-Messstellen sowie an der Straßen-Messstelle (Probestellen 11 und 12 in Abb. 1) weist deutlich darauf hin, dass streusalzhaltige Aerosole hier eine entscheidende Rolle spielen.

Auffällig ist ein insgesamt erhöhter Gehalt an Stickstoffverbindungen, welcher auch den Freiflächenniederschlag kennzeichnet (Abb. 2b und 3). HÖLSCHER et al. (1994) geben ein Verhältnis von  $\text{NH}_4\text{-N}$  zu  $\text{NO}_3\text{-N}$  von  $\geq 1,5$  als Indikator für den Einfluss der Massentierhaltung an; mit einem Anteil des Ammonium-Stickstoffs an der Gesamtdeposition des anorganischen Stickstoffs von 67-70 % auf der Freifläche und 75-82 % im Bestandsniederschlag bestätigen die Messdaten eine Einordnung des Untersuchungsgebietes in den sogenannten „Gülle-Belt“ (vgl. auch LETHMATE & WENDELER 2000, LETHMATE et al. 2002). Während die Ammoniak- und Ammonium-Freisetzung im Zuge der Gülleverrieselung oder bei der Ausbringung anorganischer Ammoniumdünger zu kurzfristigen Erhöhungen des Ammonium-Gehalts im Freiflächenniederschlag auf 4,44 bis 4,76 mg/l führt (vgl. Abb. 2b), stellen Ammoniak-Emissionen aus Ställen eine konstante Stickstoff-Quelle dar (ASMAN et al. 1998). Diese sind vermutlich für den



durchschnittlichen Ammonium-Gehalt des Freiflächenniederschlags von 1,32 bis 1,43 mg/l (Mediane) verantwortlich.

Infolge von Interzeption und Filterwirkung der Baumkronen weist das Niederschlagswasser am Waldrand und im Wald mit 2,11 bis 13,03 mg/l (Mediane) und Maximalwerten von 7,92 bis 30,46 mg/l (vgl. Abb. 2b) deutlich höhere Ammonium-Konzentrationen auf als auf der Heidefläche, was trotz der geringeren Niederschlagsmengen innerhalb der Waldbestände auch zu einer erhöhten Gesamtdosition im Bestand führt (vgl. Abb. 3). Die Bedeutung der Größe der als Filter wirksamen Oberfläche wird durch den Vergleich der Stoffdeposition im Birken-Eichen-Wald einerseits und im Bereich der *Pinus sylvestris*-Bestände andererseits deutlich. Wesentlich höher ist am Waldrand und insbesondere im Wald auch die Deposition der trophisch wirksamen Substanzen Phosphat (Angaben für Phosphat-P aus dem Jahre 2000, s. HERRMANN (2001): Freifläche: 0,08; Waldrand: 0,03 bis 0,12; Bestand: 0,44 kg/ha\*a), Kalium, Calcium und Magnesium (vgl. Abb. 3), während im Freiflächenniederschlag Pflanzennährstoffe mit Ausnahme der Stickstoff-Parameter nur in sehr geringen Konzentrationen vorhanden sind. Diese Summenwirkung verschiedener Eutrophierungsparameter dürfte beispielsweise für eine erhöhte Gewässereutrophierung im Bereich von Waldstandorten verantwortlich sein (vgl. 3.2).

Die Stoffanreicherung des Bestandsniederschlags wird neben der Interzeption und Auskämmung von Stäuben auch durch die Abwaschung von Stoffen bewirkt, die von den Blattoberflächen durch so genannte leaching-Prozesse abgeschieden werden (TUKEY et al. 1958, AHMAD-SHAH & RIELEY 1989). Diese Prozesse sind vermutlich insbesondere für erhöhte Ionengehalte des Bestandsniederschlags im Zusammenhang mit Blattseneszenz und Laubfall in den Herbstmonaten verantwortlich. TUKEY et al. konnten bereits in den 50er- Jahren des 20. Jahrhunderts experimentell belegen, dass die Stoffabgabe mit zunehmendem Alter der Blätter zunimmt. Zur Differenzierung zwischen dem Niederschlag auf den Freiflächen einerseits und in den verschiedenen Waldtypen andererseits tragen im Untersuchungsgebiet vor allem die Elemente Kalium, Calcium, Magnesium und Mangan bei, welche nach TUKEY et al. (1958) relativ leicht ausgewaschen werden.

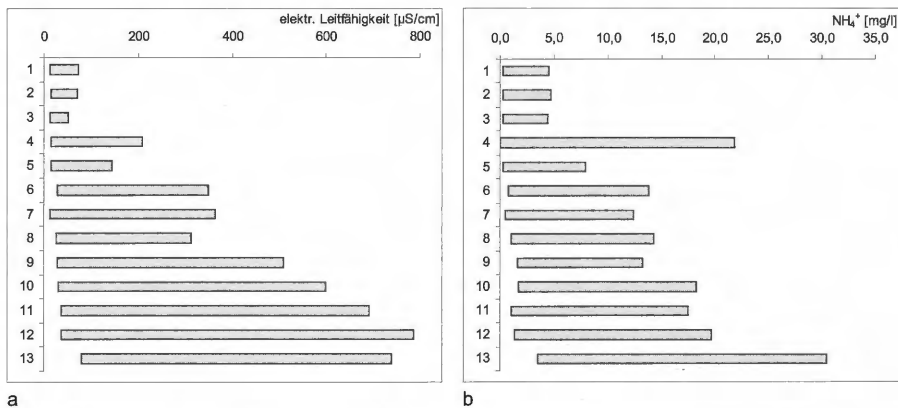


Abb. 2: Schwankungsbreite der elektrischen Leitfähigkeit (a) und des NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-Gehaltes (b) des Niederschlagswassers im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ im Untersuchungszeitraum März 2001 bis Februar 2002. 1-3: Freifläche (*Genisto-Callunetum*); 4: 10-jähriger Birken-Kiefern-Aufwuchs; 5-7: Waldrand (*Betulo-Quercetum*); 8: Birkenbruch (*Betuletum pubescentis*); 9-11: Birken-Eichen-Wald (*Betulo-Quercetum*); 12-13: *Pinus sylvestris*-Bestände.

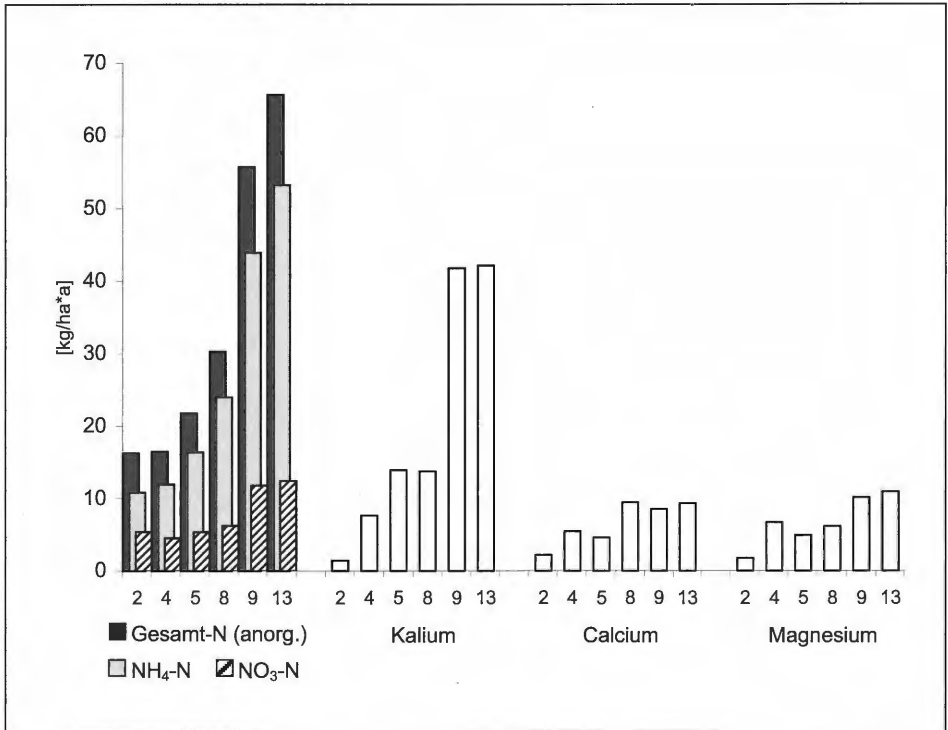


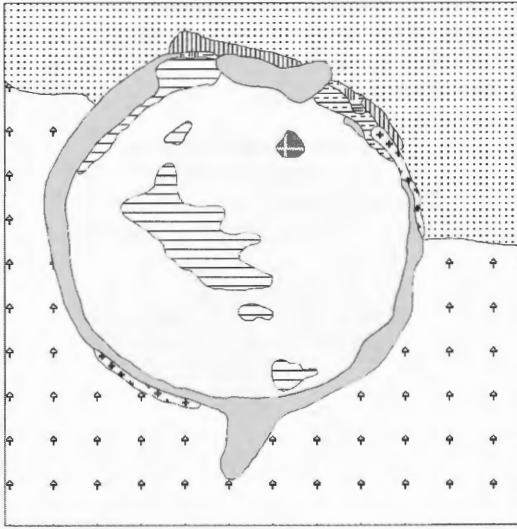
Abb. 3: Depositionen von Pflanzennährstoffen [kg/ha\*a] im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ von März 2001 bis Februar 2002. Gegenübergestellt sind die Einträge auf einer Heidefläche (2), auf einer Heidefläche mit 10jährigem Birken- und Kiefern-Aufwuchs (4), am Waldrand (5), in Waldbeständen vom Typ des *Betuletum pubescentis* (8) und *Betulo-Quercetum* (9) sowie in einem *Pinus-sylvestris*-Bestand (13) (ausgewählte Messstellen, s. Abb. 1).

Auch der deutlich erhöhte Kaliumpermanganatverbrauch des Niederschlagswassers am Waldrand und im Wald geht vermutlich zu einem großen Teil auf organische Verbindungen zurück, die von den Blättern oder von Aufwuchsorganismen abgegeben werden.














Hinsichtlich der Herkunft der einzelnen Niederschlagsbestandteile überlagern sich die Effekte natürlicher und anthropogener Eintragspfade. Neben den Stickstoffverbindungen sind vermutlich Einträge an Eisen und Zink ebenfalls vorwiegend anthropogener Herkunft (MATTHESS 1994). Kalium, Calcium, Magnesium und Mangan sind Bestandteile von Düngemitteln und können daher bei deren Ausbringung in Form von Stäuben vermehrt in die Atmosphäre gelangen. In Verbindung mit Phosphat können Kalium, Ammonium und Magnesium aber auch auf Stoffeinträge durch Vogelkot hinweisen (MATTHESS 1994). Die naturgemäß höhere Bestandsdichte an Vögeln im Wald ist möglicherweise für die zeitweise dort feststellbaren hohen Phosphat-Konzentrationen des Niederschlagswassers (über 4 mg/l) verantwortlich.

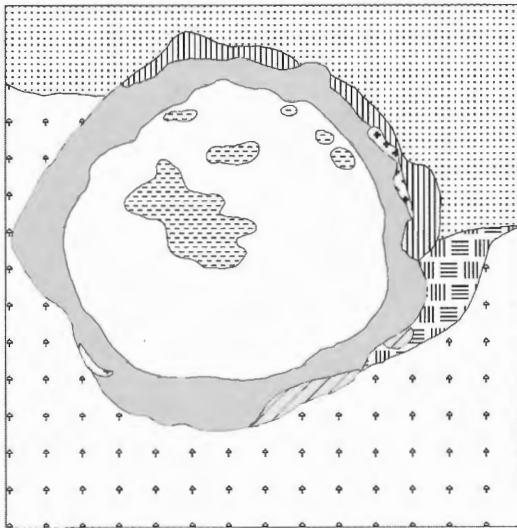
### 3.2 Konsequenzen erhöhter Nährstoffeinträge für dystraphente Vegetationstypen am Beispiel eines Heideweiher im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“

Die im Naturschutzgebiet gelegenen Heideweiher sind teils grundwasser-, teils regenwassergespeist, wobei der Anteil der Grundwasserspeisung am Wasserhaushalt je nach der Mächtigkeit abdichtender Sedimente variieren kann (HOFMANN 2001). Ihnen strömt primär nährstoffarmes Heidegrundwasser zu, wodurch das dystrophe, durch niedrige pH-Werte und einen hohen Gehalt an Fulvo- und Huminsäuren geprägte Milieu stabilisiert wird. Kennzeichnend für diesen Gewässertyp ist eine Besiedlung mit dystraphenten Pflanzengesellschaften wie dem *Sphagnetum cuspidato-denticulati* sowie der *Sphagnum cuspidatum-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft und dem *Ericetum tetralicis* im Litoralbereich. Die typische Heideweihervegetation ist heute nur noch in den in der offenen Heide gelegenen Gewässern ausgebildet (HOFMANN 1995, 2001, HERRMANN 2001), während in Waldrandsituationen eine Beeinflussung durch nährstoffreicheres Waldgrundwasser sowie durch traufenbeeinflusstes Regenwasser zu deutlichen Veränderungen in der Vegetation vor allem in den letzten 10 Jahren geführt hat. Während bereits 1994 in drei am Waldrand gelegenen Heideweiher Abbaustadien des *Sphagnetum cuspidato-denticulati* dokumentiert sind (HOFMANN 1995), befinden sich heute in diesen Gewässern Torfmoosgesellschaften allenfalls noch kleinflächig im Bereich des Litorals. Veränderungen der Ufervegetation sind besonders eindrucksvoll an einem südöstlich des Erdfallsees gelegenen Heideweiher zu beobachten, welcher im Bereich des Ost- bis Südwestufers von Kiefernbeständen gesäumt wird (Gewässer bei Niederschlagssammler 13, vgl. Abb. 1). Innerhalb weniger Jahre hat sich an diesem Gewässer unter Verdrängung der dystraphenten Pflanzengesellschaften vom Typ des *Eleocharitetum multicaulis* und der *Sphagnum cuspidatum-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft ein geschlossener Gürtel von *Juncus effusus*-Dominanzbeständen herausgebildet, der z. T. mehrere Meter Ausdehnung erreicht (Abb. 4). Begleitend treten in diesen Beständen *Hydrocotyle vulgaris* und auch *Solanum dulcamara* auf, wobei diese eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit indizierenden Arten besonders stark im Traufenbereich des Kiefernasaumes vertreten sind. Wir vermuten, dass die kontinuierliche Zufuhr größerer Mengen von Pflanzennährstoffen, besonders von Ammonium, über den Niederschlagspfad im Bereich der Kronentraufe von *Pinus sylvestris* (vgl. Abb. 2b und 3) die rasche Ausbreitung der konkurrenzkräftigen Flatterbinsen gefördert hat. Hydrochemische Analysen des Oberflächenwassers aus den Jahren 1994 (HOFMANN 1995), 1996-1998 (HÖLTER 1998, HOFMANN 2001) sowie 2001-2002 zeigen für dieses Gewässer sehr starke jahreszeitliche Schwankungen des Ammonium-Gehaltes: Hohe Konzentrationen treten i. d. R. in den Herbst- und Wintermonaten bis ins Frühjahr auf, und wir nehmen an, dass die Stickstoffverbindungen nachfolgend von *Juncus effusus* unter Aufbau von Biomasse fast bis zur Nachweisgrenze aufgezehrt werden. Jahreszeitlich bedingte Mineralisationsschübe können in diesem Gewässer ausgeprägte Anstiege der Nährstoffkonzentrationen bewirken (HOFMANN 2001). Einen zusätzlichen Beitrag leistet möglicherweise aber auch eine im Winter bei fehlender Zehrung stattfindende Anreicherung der über nasse Deposition eingetragenen Nährstoffe. Parallel dazu ist seit 1994 ein deutlicher Rückgang der typischerweise in hohen Konzentrationen vorliegenden organischen Substanzen im Oberflächenwasser zu verzeichnen, welcher auf eine Veränderung des dystrophen Charakters des Gewässers hinweist. Gegenüber 1994 ist außerdem ein Rückgang der Konzentration an Calcium und Magnesium und damit verbunden auch der elektrischen Leitfähigkeit zu beobachten (Abb. 5). Die Ursache hierfür ist möglicherweise in einem zunehmenden Entzug der eingetragenen Erdalkali-Ionen aus dem Oberflächenwasser durch die *Juncus effusus*-Bestände zu sehen.



1994

-  *Sphagnum cuspidatum*  
-*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft
-  *Sphagnetum cuspidato-denticulati*:  
Abbaustadium mit *Eleocharis palustris*
-  *Sphagnetum cuspidato-denticulati*:  
Abbaustadium ohne Makrophyten
-  *Molinia caerulea*-Dominanzbestand
-  *Nymphaetum albo-minoris*
-  *Eleocharitetum multicaulis*
-  *Eleocharis palustris*-Bestand
-  *Juncus effusus*-Dominanzbestand
-  *Solanum dulcamara*-Dominanzbestand
-  *Genisto-Callunetum typicum*
-  *Genisto-Callunetum molinietosum*
-  *Ericetum tetralicis*
-  *Pinus sylvestris*-Bestand



2002

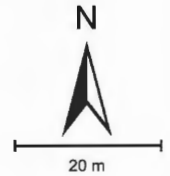


Abb. 4: Vergleich der Vegetation eines Heideweiher an der Südostgrenze des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ in den Jahren 1994 und 2002.

Hydrochemische Analysen des Interstitialwassers belegen zudem eine verstärkte Anreicherung von Pflanzennährstoffen innerhalb der an den Kiefernbestand angrenzenden *Juncus effusus*-Bestände. Im Vergleich zu den an Heideflächen angrenzenden Uferbereichen kann für Ammonium ein Anstieg der Konzentration von 0,9 auf 4,3 mg/l, für Kalium von 1,3 auf 4,2 mg/l, für Calcium von 0,6 auf 3,0 mg/l und für Magnesium von 0,3 auf 0,8 mg/l festgestellt werden (Mittelwerte, HÖLTER 1998). Das Auftreten hoher Nährstoffkonzentrationen im Traufenbereich der Kiefern sowie das vermehrte Auftreten meso- bis eutraphenter Arten in dem an den Kiefernraum angrenzenden Uferbereich

verdeutlichen, dass die Nährstoffzufuhr über den Niederschlagspfad hier von erheblicher Bedeutung ist.

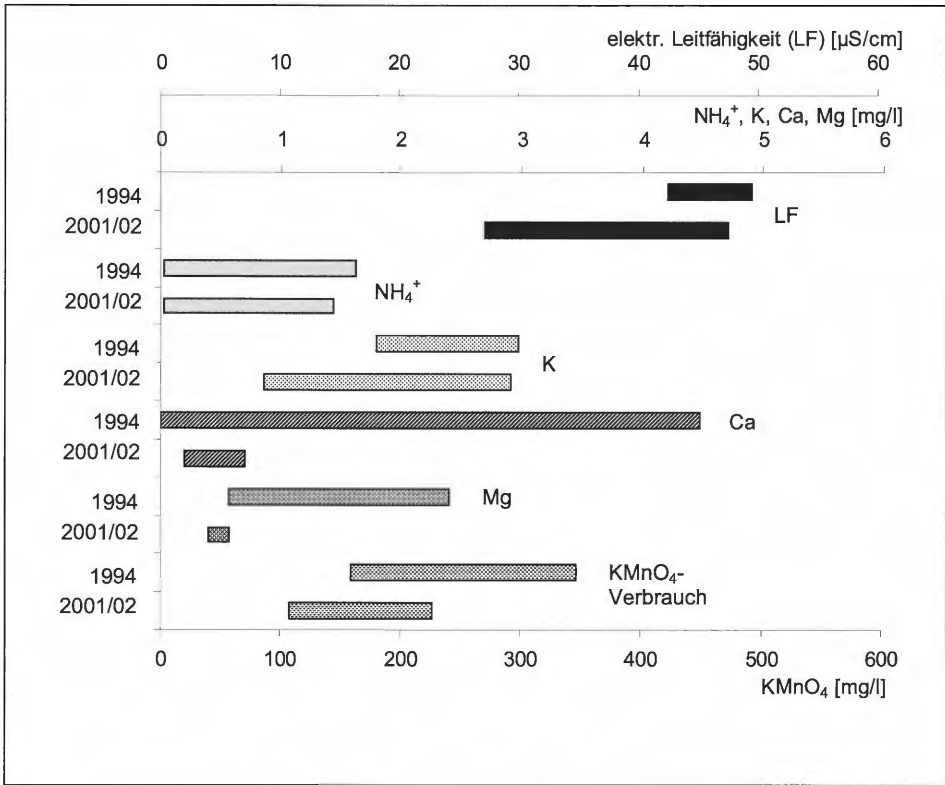


Abb. 5: Vergleich wichtiger hydrochemischer Parameter eines Heideweihers im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ 1994 und 2001 bis 2002. Dargestellt sind die elektr. Leitfähigkeit des Oberflächenwassers sowie sein Gehalt an Ammonium, Kalium, Calcium, Magnesium und organischen Verbindungen, gemessen am KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch.

#### 4 Schlussfolgerungen

Die klare Differenzierung der Niederschlagsbeschaffenheit zwischen Heide, Waldrand und verschiedenen Waldtypen verdeutlicht eindrucksvoll, welchen entscheidenden Einfluss die Vegetation auf das Ausmaß luftbürtiger Nährstoffeinträge und auf die Trophiebedingungen innerhalb terrestrischer und aquatischer Ökosysteme ausübt. Auch am Beispiel der Heide lässt sich zeigen, dass zur Stabilisierung der Nährstoffarmut dieser Ökosysteme nicht nur nährstoff- und basenarme Böden, sondern auch eine unter natürlichen Bedingungen vorherrschende geringe Nährstofffracht im Niederschlagswasser beitragen. Durch die Anreicherung von luftbürtigen Nährstoffen durch Interzeption und Auskämmung bewirkt bereits die Waldstruktur, insbesondere bei einem hohen Kiefernanteil, eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit, welche selbstverständlich durch eine Vielzahl anderer pflanzenphysiologischer und bodenökologischer Faktoren ergänzt wird. Besonders trophieerhöhend wirkt diese Modifikation des Niederschlagswassers

aber vor allem in den Übergangsbereichen von der Freifläche zum Wald. In künstlich geschaffenen Waldrandsituationen, wie sie im Untersuchungsgebiet im unmittelbaren Kontakt zu Heideweihern und zu den Heideflächen vorliegen, kann sie zu einer Destabilisierung der nährstoffarmen Verhältnisse in den terrestrischen und aquatischen Heideökosystemen und damit zu einer nachhaltigen Veränderung der Vegetation führen.

## 5 Literatur

- AHMAD-SHAH, A. & J. O. RIELEY (1989): Influence of tree canopies on the quantity of water and amount of chemical elements reaching the peat surface of a basin mire in the Midlands of England. – *J. Ecol.* **77**: 357-370.
- ASCHE, N. (1988): Deposition, Interception und Pflanzenauswaschung im Kronenraum eines Eichen/Hainbuchenbestandes. – *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.* **151**: 103-107.
- ASMAN, W. A. H., M. A. SUTTON & J. K. SHJORRING (1998): Ammonia: emission, atmospheric transport and deposition. – *New Phytol.* **139**: 27-48.
- BUCHENAU, F. (1883): Die düngende Wirkung des aus den Baumkronen niederträufelnden Wassers. – *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **1**: 108-109.
- CARLISLE, A., A. H. F. BROWN & E. J. WHITE (1966): The organic matter and nutrient elements in the precipitation beneath a sessile oak (*Quercus petraea*) canopy. – *J. Ecol.* **54**: 87-98.
- HAGEMANN, B., R. POTT & J. PUST (2000): Bedeutung der Vegetation für Stillgewässer-Ökosysteme, Trophiedifferenzierung und Trophieentwicklung im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt, Nordrhein-Westfalen). – in POTT, R. (Hrsg.): Ökosystemanalyse des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt). Interaktionen zwischen Still- und Fließgewässern, Grundwasser und Vegetation sowie Landnutzung und Naturschutz. – *Abh. Westf. Mus. Naturkde* **62**(Beiheft): 173-272, Münster.
- HERRMANN, M. (2001): Nährstoffdifferenzierungen innerhalb von Heidelandschaften am Beispiel des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt/Westfalen). 196 S., Diplomarbeit, Inst. f. Geobotanik, Hannover.
- HOFMANN, K. (1995): Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen der Heidekolke des NSG „Heiliges Meer“ unter Berücksichtigung der Trophie des oberflächennahen Grundwassers. – 96 S., Diplomarbeit, Inst. f. Geobotanik, Hannover.
- HOFMANN, K. (2001): Standortökologie und Vergesellschaftung der *Utricularia*-Arten Nordwestdeutschlands. – *Abh. Westf. Mus. Naturkde* **63**(1): 3-106.
- HÖLSCHER, J., J. ROST & W. WALTHER (1994): Boden- und Gewässerbelastung in Niedersachsen durch Stoffeinträge aus der Atmosphäre. – *Wasser & Boden* **46**(1), 20-25.
- HÖLTER, A. (1998): Die Vegetation des Erdfallsees und der angrenzenden Kleingewässer unter Berücksichtigung trophiebestimmender Parameter. – 180 S., Hannover. – Diplomarbeit, Inst. f. Geobotanik, Hannover.
- LETHMATE, J. & M. WENDELER (2000): Das chemische Klima des Riesenbecker Osning in den Messjahren 1988 und 1998. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* **26**: 121-133.
- LETHMATE, J., B. EICKELMANN & T. WORRINGER (2002): Der Nordrhein-Westfälische Gülle-Belt und sein Einfluss auf die Deponate des Teutoburger Waldes. – *Geoöko* **23**: 61-75.
- MATTHESS, G. (1994): Die Beschaffenheit des Grundwassers. – In: MATTHESS [Hrsg.]: *Lehrbuch der Hydrogeologie*, 3. Aufl., Bd. 2.- Verlag Borntraeger, Berlin, Stuttgart: 499 S.
- PEARSON, J. & G. R. STEWART (1993): The deposition of atmospheric ammonia and its effects on plants. – *New Phytol.* **125**: 283-305.
- POTT, R., J. PUST & B. HAGEMANN (1998): Methodische Standards bei der vegetationsökologischen Analyse von Stillgewässern – dargestellt am Großen Heiligen Meer in den Untersuchungsjahren 1992-1997. – In: POTT, R. [Hrsg.]: *Stickstoffbelastungen der Gewässerlandschaft im Natur-*

schutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt) und Möglichkeiten landesplanerischer Gegensteuerung. – Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster **60**(2): 53-110.

STEBING, L. (1993): Der Eintrag von Schad- und Nährstoffen und deren Wirkung auf die Vergrasung der Heide. - Ber. R.-Tüxen-Ges. **5**: 113-133.

TUKEY, H. B. JR., H. B. TUKEY & S. H. WITWER (1958): Loss of Nutrients by Foliar Leaching as Determined by Radioisotops. – Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **71**: 496-506.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Martina Herrmann  
Institut für Geobotanik, Universität Hannover  
Nienburger Str. 17, D-30167 Hannover

Dr. Jürgen Pust  
Westfälisches Museum für Naturkunde, Außenstelle „Heiliges Meer“  
Heiliges Meer 1, D-49509 Recke





# Vegetationsökologische Untersuchungen in einem Erlenbruchwald im nördlichen Münsterland - 25 Jahre im Vergleich

Peter Janiesch, Oldenburg

## Zusammenfassung

Es wurden vegetationsökologische Untersuchungen in einem Erlenbruchwald im Vergleich der Jahre 1977 und 2002 im nördlichen Münsterland durchgeführt. Sowohl in der Vegetation als auch in den Böden konnten Veränderungen nachgewiesen werden. Durch die fortschreitende Dränierung, verbunden mit einer hohen Stickstoffmineralisationsrate, sind die Niedermoorböden weitgehend zerstört worden. Während 1977 Ammonium die Hauptstickstoffquelle für die Pflanzen war, ist es 2002 Nitrat. Die Volumengewichte der Böden nahmen im Durchschnitt um 50 % zu. Dies hat zu einem starken Wandel der floristischen Zusammensetzung geführt. Alle typischen Bruchwaldarten sind verschwunden. Neben *Alnus glutinosa* bildet heute *Fraxinus excelsior* einen dichten Bestand.

## 1 Einleitung

Die Stabilität von Ökosystemen wird von einer Vielzahl komplexer Zusammenhänge bestimmt. Jede Pflanzengesellschaft ist dabei von für sie spezifischen Standortfaktoren wie Grundwasserstand, Nährstoffversorgung, Allgemein- und Mikroklima u.a. abhängig. Insbesondere Erlenbruchwaldgesellschaften wachsen auf Böden mit einem hohen Grundwasserstand (JANIESCH, 1991; DÖRING-MEDERAKE, 1991; POTT, 1995, MAST, 1999; BRAND 2000).

Ursprünglich waren in der Naturlandschaft Westfalens Au- und Bruchwälder in den Niederungen und an Flussläufen weit verbreitet. Mit der Entwicklung der Kulturlandschaft wurden diese Wälder zunächst durch Entwässerung in Grünland umgewandelt und nach der Zerstörung der Niedermoorböden durch Mineralisation auch als Äcker genutzt. Während der Grünlandanteil im vorletzten Jahrhundert noch einen Anteil von 65 % einnahm, ist er heute auf ca. 15 % abgesunken. In gleichem Maße nahm der Ackeranteil zu. In der intensiv genutzten Agrarlandschaft nehmen in Norddeutschland die von Entwässerung bedrohten Feuchtwälder heute nur noch ca. 0,1 % ihrer ehemaligen Fläche ein (DRACHENFELS et al., 1984; SUCCOW, 1988). Besonders betroffen von dieser Entwicklung sind die natürlichen Waldgesellschaften auf Niedermoortorf, die Erlenbruchwälder. Sie sind in ihrer Entwicklung und Erhaltung von hohen Grundwasserständen abhängig. Werden sie entwässert, zerstören sich diese Böden durch Mineralisationsvorgänge sehr schnell (JANIESCH, 1991, 1997). Im Zeitraum von 1974 bis 1980 wurden im nordwestdeutschen Flachland von uns eine Reihe von Erlen- und Birkenbruchwäldern untersucht (JANIESCH, 1978). Im Verlauf des Jahres 2002 wurde an einem Erlenbruchwald im nördlichen Münsterland eine erneute vegetationsökologische

Untersuchung vorgenommen, um Veränderungen zu registrieren, die in den letzten 25 Jahren abgelaufen sind. Derartige Untersuchungen ermöglichen es, die schrittweise Umwandlung und Zerstörung einer Pflanzengesellschaft zu verfolgen und Grundlagen für die Regeneration zu erarbeiten. Neben der floristischen Kartierung wurden dabei besonders nährstoffökologische Methoden wie die Bestimmung der Netto-Stickstoff-Mineralisation angewandt.

## 2 Material und Methoden

### Die untersuchten Probestellen

Neben einer vegetationskundlichen Kartierung fanden an drei Probestellen nährstoffökologische Untersuchungen statt. Es stand eine alte vegetationskundliche Arbeitskarte aus dem Jahr 1977 (JANIESCH, unveröffentlicht) zur Verfügung. Die damaligen Probestellen waren dauerhaft markiert, wurden 2002 mittels GPS vermessen und es wurde eine aktuelle Vegetationskarte erstellt.

### Probestellen 2002

- Anmoorige feuchte Böden mit *Carex elata*-Dominanz
- Wechselfeuchte / trockene Böden mit *Carex remota*
- Trockene Böden mit *Rubus fruticosus* agg.

### Bestimmung des Wassergehaltes und des Volumengewichtes

Der Wassergehalt wurde durch Trocknung über 48 Stunden bei 105 °C ermittelt. Die Volumenproben wurden mit genormten Stechzylindern von jeweils 100 cm<sup>3</sup> entnommen.

### Bestimmung der aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte

Aus frischen Bodenproben wurde das Ammonium und Nitrat nach Extraktion mit 1 N KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>-Lösung im Destillationsverfahren (GERLACH, 1973, 1978; JANIESCH, 1978, 1997) bestimmt.

### Bestimmung der Netto-Stickstoff-Mineralisation

Der Stickstoffumsatz in den Böden wurde durch Standortbebrütung ermittelt. Dazu wurden an den einzelnen Probestellen Bodenproben in Polyäthylenbeuteln verschlossen und in den entsprechenden Bodentiefen am Standort gelagert. Die Proben wurden 8 Wochen gelagert und der Ammonium- und Nitratgehalt bestimmt. Es wurden jeweils so viele Proben gelagert, dass sich die Lagerungen in einem Abstand von vier Wochen überschneiden. Aus zwei unabhängigen Probeserien und mit jeweils drei Parallelen wurden Mittelwerte bestimmt.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Die vegetationskundlichen Veränderungen

Die in der Agrarlandschaft des nördlichen Münsterlandes gelegenen Erlenbruchwälder wiesen in den Randbereichen durch das Vorkommen von *Rubus*-Beständen bereits vor 25 Jahren deutliche Spuren einer beginnenden Austrocknung auf. Sie ließen sich jedoch noch als *Carici elongatae* – *Alnetum* (POTT, 1995) charakterisieren. Der untersuchte Wald war offensichtlich, wie der mit *Carex elata* bestandene mittlere Teil des Waldes

ausweist, aus einer Verlandung entstanden, die sich entlang eines Kleingewässers oder Grabens ausgebildet hatte. Die preußische Landesaufnahme aus dem Jahr 1919 wies für diesen Bereich noch ausgedehnte Wälder und Auen entlang der Ems und des Gellenbachs aus. Im Jahr 1974, zu Beginn der ersten Untersuchungen, waren die Wälder bereits verinselt in die Agrarlandschaft eingestreut. Der untersuchte Wald ließ sich zu dem Zeitpunkt in drei voneinander differenzierbare Teile gliedern. Der feuchteste Bereich war durch *Carex elata* Bulte gekennzeichnet, der zweite Bereich stellte ein typisches *Carici elongatae* - *Alnetum* dar, in dem Feuchtigkeitszeiger vertreten waren, während der dritte Bereich schon erste Anzeichen einer Austrocknung zeigte (Tab. 1).

Tab.1: Vegetationszusammensetzung an drei Probestellen eines Erlenbruchwaldes im Vergleich der Jahre 1977 und 2002

	Probestellen					
	1		2		3	
	1977	2002	1977	2002	1977	2002
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	3	2	4	4	4	4
<i>Fraxinus excelsior</i> L. Klg.			+		+	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				4		3
<i>Carex elata</i> All.	5	4				
<i>Carex elongata</i> L.			3		1	
<i>Carex remota</i> L.			1	+	2	
<i>Rubus caesius</i> L.			2		3	
<i>Rubus idaeus</i> L.			+		1	
<i>Lonicera periclymenum</i> L.			1	+	1	+
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs			+	+	+	
<i>Impatiens parviflora</i> D.C.			+		+	
<i>Solanum dulcamara</i> L.			+			
<i>Rubus fruticosus</i> agg.				+		3
<i>Poa trivialis</i> L.			+	1	+	
<i>Geranium robertianum</i> L.					+	
<i>Viola palustris</i> L.					+	
<i>Sorbus aucuparia</i> L.					+	
<i>Valeriana dioica</i> L.					+	
<i>Lycopus europaeus</i> L.					+	
<i>Juncus conglomeratus</i> L.					+	
<i>Urtica dioica</i> L.				2	+	3

Die erneute Aufnahme des Waldes im Jahr 2002 dokumentiert, wie weit die Zerstörung des ursprünglichen Erlenbruchwaldes vorangeschritten ist. Während im Jahr 1977 nur vereinzelt Keimlinge von *Fraxinus excelsior* zu beobachten waren, sind jetzt weite Teile des Waldes mit *Fraxinus excelsior* durchsetzt. Die Stämme wiesen im Durchschnitt einen Umfang von 10 bis 40 cm auf und ragen in das untere Kronendach der Erle. Im ehemals feuchteren Bereich sind die *Carex elata* Bulte auf einen kleinen Raum zusammengeschrumpft, die Pflanzen setzen jedoch keine Fruchtstände mehr an. Im Bereich zwei sind fast alle Feuchtigkeitszeiger verschwunden. *Carex remota* und *Poa trivialis*

waren noch an einigen Stellen flächenhaft vorhanden, *Carex elongata* fehlte ganz. Der dritte Bereich ist mittlerweile vollständig von *Rubus fruticosus* agg. überwuchert und zeigt in den Sommermonaten nur eine spärliche Vegetationsbedeckung mit weiteren Arten.

Noch deutlicher lassen sich die Veränderungen an Hand einer Vegetationsskizze erkennen, in der die Ausdehnung der drei untersuchten Bereiche von 1977 und 2002 dokumentiert ist (Abb. 1).

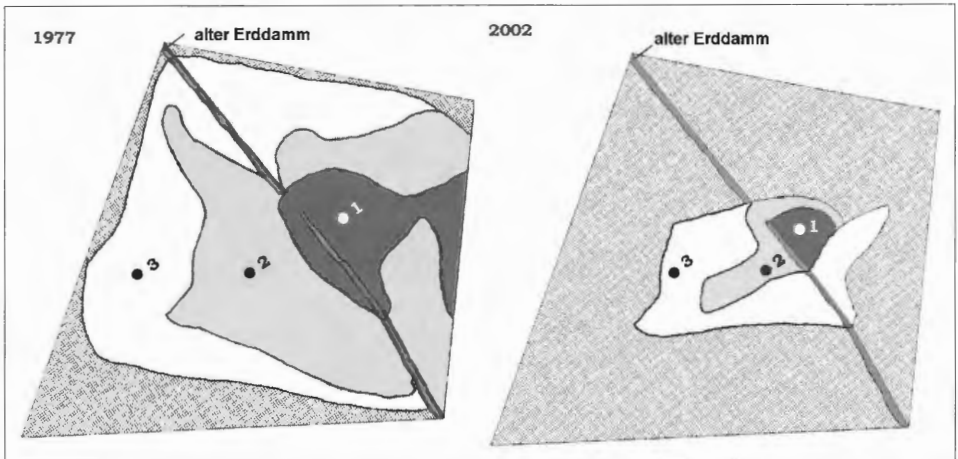


Abb. 1: Vegetationsskizze eines Erlenbruchwaldes 1977 und 2002 (Vegetationsgliederung siehe Tab. 1, schraffierte Bereiche = *Rubus fruticosus* agg.-Dominanzbestände)

### 3.2 Die allgemeinen Boden- und Wasserverhältnisse

Als azonale Gesellschaften weisen Erlenbruchwälder einen hohen Grundwasserstand auf, der nur in den Sommermonaten leicht absinken kann. Während dies für die Bereiche 1 und 2 in den Jahren 1974-1978 noch erfüllt war (Abb. 2), wurden im Jahr 2002 in allen Bereichen keine hohen Wassersättigungen mehr erreicht. An allen drei Probestellen ließen sich deutlich geringere Bodenwassergehalte feststellen, was auf ein deutliches Absinken der Grundwasserstände zurückzuführen war. An der Probestelle 1 kam es nur in den Frühjahrsmonaten kurzfristig zu einer Wassersättigung des Bodens, sie sank im Juli auf Werte bis 55 % ab. Im gleichen Zeitraum 1977 waren es 79 %. Die geringsten Wassersättigungen wurden in 2002 an der Probestelle 3 mit 46 % im Gegensatz zu 61 % in 1977 gefunden (Abb. 2).

In keinen der im Jahr 2002 untersuchten Probestellen konnten somit für Erlenbruchwälder typische Verläufe der Wassergehalte in den Böden festgestellt werden.

Zur weiteren Charakterisierung der Probestellen wurde die Lagerungsdichte ermittelt. Sie gibt Aufschluss darüber, wie weit der Vererdungsprozeß in den Niedermoorböden vorangeschritten ist. Während typische Niedermoorböden Lagerungsdichten aufweisen, die deutlich unter 500 g pro 1000 cm<sup>3</sup> liegen, deuten höhere Lagerungsdichten auf einen zunehmenden Vererdungsprozess hin.

An allen Probestellen ist der Vererdungsprozess deutlich nachweisbar (Abb. 3). An der Probestelle 1 stieg die Lagerungsdichte im Verlauf von 25 Jahren von 338 g auf 541 g

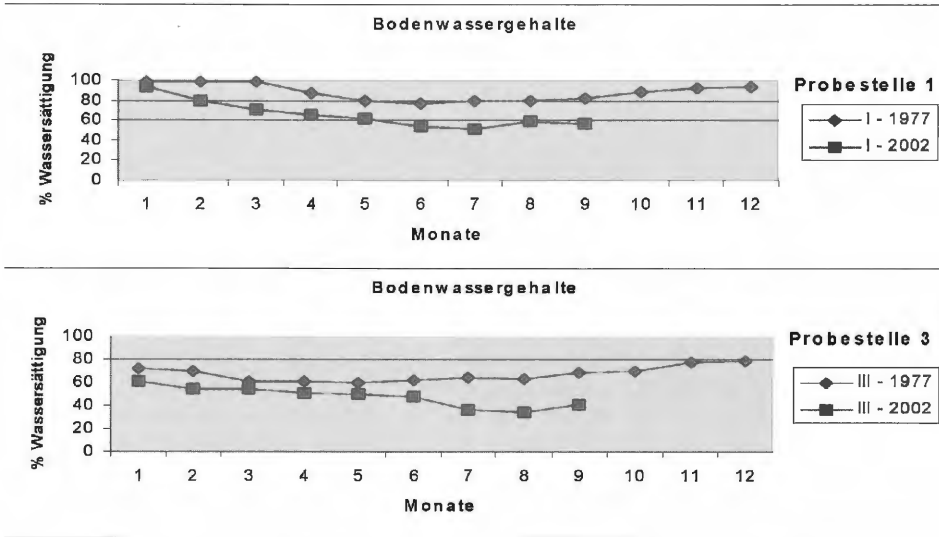


Abb. 2: Wassergehalte in % der maximalen Wassersättigung in den Böden eines Erlenbruchwaldes an den Probstellen 1 und 3 im Vergleich der Jahre 1977 und 2002

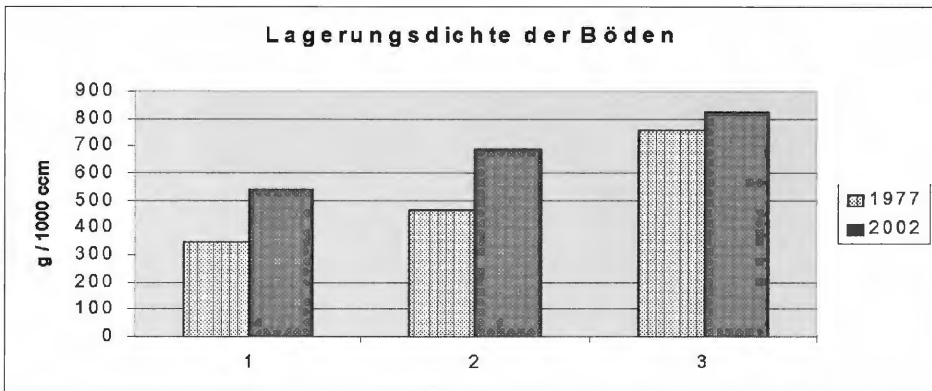


Abb. 3: Lagerungsdichte der Böden an drei Probstellen eines Erlenbruchwaldes in den Jahren 1977 und 2002 (Angaben in g pro 1000 cm<sup>3</sup> Trockenboden).

an. Noch stärker ist der Vererdungsprozess an der Probestelle 2 vorangeschritten. Hier stieg die Lagerungsdichte von 461 g auf 685 g. Selbst an der Probestelle 3 ist ein weiterer, wenn auch langsamerer Abbau des Boden zu erkennen.

Die veränderten chemischen Bedingungen ließen sich auch durch das Absinken der pH-Werte in den Böden nachweisen. Während z. B. 1977 an der Probestelle 2 die pH-Werte durchschnittlich bei 6,1 lagen, konnten 2002 hier Werte von 3,4 gemessen werden (Werte nicht gezeigt).

### 3.3 Die nährstoffökologische Situation der Erlenbruchwälder

Die allgemeinen Bodenparameter beeinflussen die Mineralstoffversorgung der Pflanzengesellschaften nachhaltig. Während bei niedrigen Wassergehalten Niedermoor- torfe sehr schnell mineralisiert und damit zerstört werden, führen hohe Wasserstände zu einer Stabilisierung dieser Böden. Durch anhaltende anaerobe bzw. aerobe Bodenbedingungen werden zudem die Verfügbarkeit von Mineralstoffen und insbesondere die Mineralisation von organischem Stickstoff beeinflusst.

#### 3.3.1 Die aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte

Die aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte geben an, welche Stickstoffform den Pflanzen während der Vegetationsperiode zur Verfügung steht. Die aktuellen Gehalte sind allerdings meist sehr gering, da Pflanzen den durch Mikroorganismen mineralisierten Stickstoff sehr schnell aufnehmen. Daher sind die aktuellen Gehalte nicht geeignet, direkt etwas über die Stickstoffversorgung eines Standortes auszusagen. Sie ermöglichen jedoch Aussagen darüber zu treffen, welche Stickstoffform (Ammonium

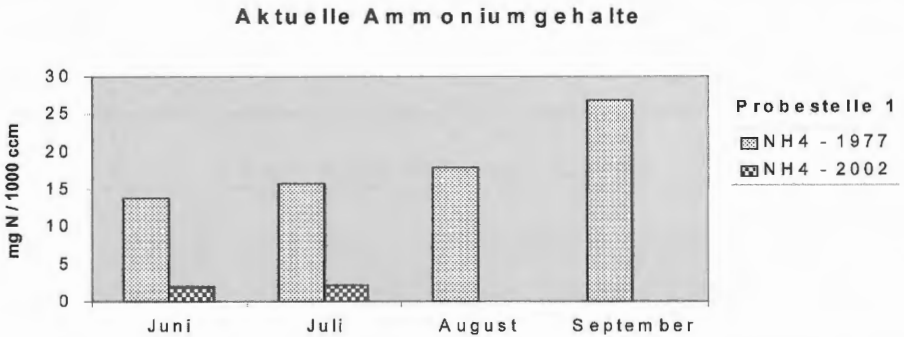


Abb. 4: Aktuelle Ammoniumgehalte in den Böden an der Probestelle 1 im Vergleich 1977 und 2002.

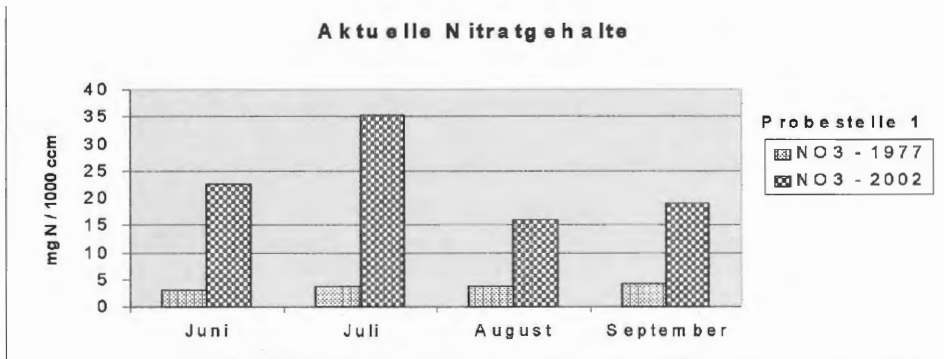


Abb. 5: Aktuelle Nitratgehalte in den Böden der Probestelle 1 im Vergleich der Jahre 1977 und 2002

und/oder Nitrat) im Boden vorherrscht. Die veränderten Bodenwasserverhältnisse spiegeln sich deutlich in den aktuellen Stickstoffgehalten wieder. Während 1977 aktuelle Ammoniumgehalte von 13 bis 26 mg NH<sub>4</sub>-N pro 1000 cm<sup>3</sup> Boden gemessen wurden, wurden 2002 nur im Juni und Juli während der Vegetationsperiode Ammoniumgehalte von maximal 2 mg NH<sub>4</sub>-N gemessen (Abb. 4).

1977 war Ammonium die vorherrschende Stickstoffform, im Jahr 2002 war es Nitrat. Im Jahr 1977 wurden bis 4 mg NO<sub>3</sub>-N pro 1000 cm<sup>3</sup> Boden bestimmt, im Jahr 2002 konnte durch die anhaltenden aeroben Bedingungen der Nitratgehalt im Juli auf Werte von 35 mg ansteigen (Abb. 5).

### 3.3.2 Die Stickstoff-Netto-Mineralisation während der Vegetationsperiode

Der in einem Boden vorhandene Gesamtstickstoff steht den Pflanzen nicht unmittelbar zur Verfügung. Erst durch die Mineralisationsleistung von Mikroorganismen wird mineralischer Stickstoff in Form von Ammonium und/oder Nitrat freigesetzt, der sofort von Pflanzen aufgenommen wird. Die Stickstoffversorgung eines Standortes kann daher nur über Bestimmung der Netto-Stickstoff-Mineralisation erfasst werden (RUNGE, 1974; JANIESCH et al. 1991). Insbesondere in Feuchtwäldern ist die Höhe der Stickstoff-mineralisation für die einzelnen Vegetationseinheiten typisch (RACH 2000).

Die Veränderungen der nährstoffökologischen Situation ist an den drei Probestellen auch an der Mineralisationsleistung der Böden zu erkennen (Abb. 6). Insbesondere an der ehemals feuchtesten Stelle des Erlenbruchwaldes mit seinen *Carex elata*-Beständen ist der Wechsel von einer Ammoniummineralisation zu einer fast ausschließlichen Nitratproduktion deutlich nachweisbar. Im Jahr 1977 konnte an diesen Standorten eine für Erlenbruchwälder niedrige Ammoniummineralisation nachgewiesen werden. Auch in den Sommermonaten wurden pro Woche maximal nur 5 mg NH<sub>4</sub>-N pro 1000 cm<sup>3</sup> Boden umgesetzt. Im Jahr 2002 hatte sich die Situation deutlich zu höheren Umsatzra-

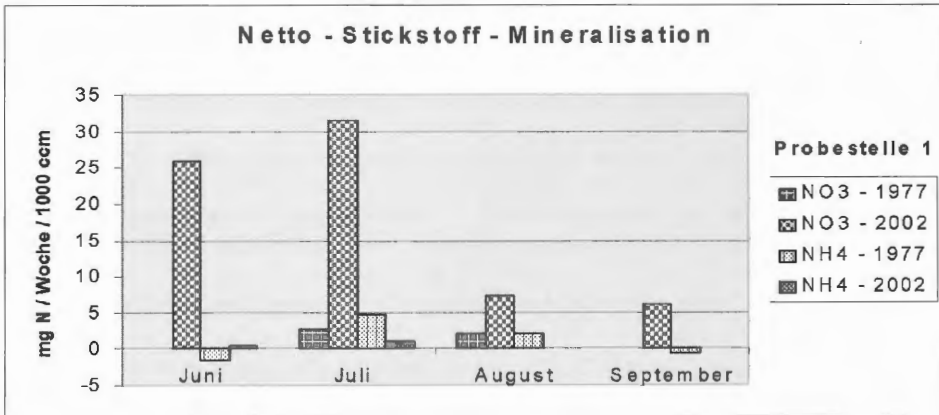


Abb. 6: Die Netto-Stickstoff-Mineralisation in den Böden der Probestelle 1

ten und vor allen Dingen zu einer Nitratproduktion verschoben. Im August konnte eine Umsatzrate von 31 mg NO<sub>3</sub>-N- pro 1000 cm<sup>3</sup> Boden pro Woche nachgewiesen werden. *Carex elata* und viele andere Feuchtgebietsarten sind jedoch besser an eine Ammoniumproduktion angepasst (JANIESCH, 1986). Durch den Rückgang der Gesamtpopulation und dem Eindringen von nitrophilen Arten ist dies auch in der Vegetation sichtbar.

Die vegetationsökologischen Untersuchungen dieses Erlenbruchwaldes belegen, wie schnell die Zerstörung von Feuchtgesellschaften ablaufen kann. In einem Zeitraum von 25 Jahren, nach Beginn einer schrittweisen Entwässerung, sind alle typischen Vertreter eines *Carex elongatae* - *Alnetum* verschwunden. In der Baumschicht sind zwar Erlen noch dominant vertreten, der Unterwuchs wird jedoch mittlerweile von großen Exemplaren von *Fraxinus excelsior* gebildet. Die Zerstörung der Niedermoortorfe ist eins der entscheidenden Prozesse bei Austrocknung dieser organischen Naßböden (GROOTJANS et al., 1986; KAZDA et al., 1991). Die Volumengewichte der Böden nahmen in einem Zeitraum von 25 Jahren im Durchschnitt um 50 % zu. Eine Renaturierung dieser Böden durch Wiedervernässung schließt sich daher aus, wie in einem Renaturierungsprojekt im Emsland gezeigt wurde (JANIESCH, 1997; JANIESCH et al., 2002). Hier traten durch Überstauung hohe Ammoniumgehalte auf, die zum Zusammenbruch der Gesellschaft führten. Typische Standortfaktoren für Erlenbruchwälder (JANIESCH, 1978) konnten an keiner Probestelle mehr nachgewiesen werden. Die Umwandlungsprozesse dieser Böden konnten durch den Wechsel von einer Ammonium zu einer Nitratproduktion nachgewiesen werden. Da Erlenbruchwaldarten an eine Ammoniumversorgung angepasst sind (JANIESCH, 1986), werden sie im Verlauf der Zeit durch nitrophile Arten verdrängt. Die Veränderungen in der Vegetation lassen sich zwar eindeutig über diesen langen Zeitraum belegen, eine Klassifizierung ist jedoch durch das Fehlen von Charakterarten schwer möglich (BRAND, 2000). Weitere Untersuchungen sollen in diesem Zusammenhang durchgeführt werden.

## 4 Literatur

- BRAND, J. (2000): Untersuchungen zur synsystematischen Umgrenzung und Untergliederung sowie standörtlichen und landschaftsräumlichen Bindung von Feuchtwäldern im nordwestdeutschen Tiefland.- Diss. Bot. Bd. **323**. Pp. 344. Bortraeger. Stuttgart.
- DÖRING-MEDERAKE (1991): Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland; Gliederung – Ökologie – Schutz.- Scrip. Geobot. **19**: 1-122.
- DRACHENFELS, O.V., MEY, H. & MIOTK, P. (1984): Naturschutzatlas Niedersachsens. Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche.- Natursch. Landschaftpf. Nieders. **13**: 267 pp. Hannover
- GERLACH, A. (1973): Methodische Untersuchungen zur Bestimmung der Stickstoff-Netto-Mineralisation.- Scrip. Geobot. **5**: 1-115.
- GERLACH, A. (1978): Zur Stickstoff-Netto-Mineralisation in mehr oder minder nassen Böden.- Oecol. Plant. **13**: 43-57.
- GROOTJANS, A.P., SCHIPPER, P.C. & VAN DER WINDT, H.J. (1986): Influence of drainage on N-mineralisation and vegetation response in wet meadows. II. – *Cirsio-Molinietum* stands.- Oecol. Plant. **7**: 3-14.
- JANIESCH, P. (1978): Ökophysiologische Untersuchungen von Erlenbruchwäldern. I. Die edaphischen Bedingungen.- Oecol. Plant. **12**: 43-57.
- JANIESCH, P. (1986) Bedeutung einer Ernährung von *Carex* Arten mit Ammonium oder Nitrat für deren Vorkommen in Feuchtgesellschaften.- Abh. Westf. Mus. Naturk. **48**: 341-354.
- JANIESCH, P. (1991): Ecophysiological adaptations of higher plants in natural communities to waterlogging.- In ROZEMA, J.A. & VERKLEIJ, A.C. (eds.): Ecological responses to environmental stresses.- Kluwer.Aca. Publ.NL., 50-60.
- JANIESCH, P. (1997): Die nährstoffökologische Situation unterschiedlich stark entwässerter Erlenbrücher im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturk. **59**:183-196.



- JANIESCH, P., MELLIN, CHR. & MÜLLER, E. (1991): Die Stickstoff-Netto-Mineralisation in naturnahen und degenerierten Erlenbruchwäldern als Kenngröße zur Beurteilung des ökologischen Zustandes.- *Verh.Ges.Ökol.* **20**: 353-359.
- JANIESCH, P., VON LEMM, R. & NIEDRINGSHAUS, R. (2002): Wiederherstellung regionaltypischer Biotope in der Agrarlandschaft Nordwestdeutschlands. Begleitforschung zur Erfolgskontrolle: Flora, Fauna, Nährstoffökologie.- BFN. Abschlußbericht E+E-Vorhaben. p.126.
- KAZDA, M., VERBÜCHELN, N., LUWE, M. & BRAUS, S. (1991): Nitrifikation in soils after different periods of dryness.- *Plant a. Soil* **12**: 81-96.
- MAST, RAINER (1999): Vegetationsökologische Untersuchungen der Feuchtwald-Gesellschaften im niedersächsischen Bergland.-*Arch.Natur.Diss.* Bd. **8**. Galunder. Wiehl.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. II. Aufl., Ulmer, Stuttgart.
- RACH, J. (2000): Charakterisierung von Renaturierungsprozessen in Bruchwäldern: ökologische Untersuchungen in zwei Landschaftsräumen Nordwestdeutschlands. -Diss. FB7 Biologie, Geo- und Umweltwissenschaften, C.v.O. Universität Oldenburg. p.185.
- RUNGE, M. (1974): Die Stickstoffmineralisation im Boden eines Sauerhumus-Buchenwaldes.- *Oecol. Plant.* **9**: 201-230.
- SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. - Borntträger. 340 pp. Berlin

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Peter Janiesch  
 Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg  
 FB Biologie  
 Geo- und Umweltwissenschaften  
 Postfach 2503  
 D-26111 Oldenburg  
 janiesch@uni-oldenburg.de



# Aktuelle Situation und Schutzwürdigkeit der Flattergras-Buchenwälder im Regierungsbezirk Detmold (NRW)

Martin Speier, Hannover

## 1 Einführung

In unserer heutigen Kulturlandschaft stellen natürliche Waldkomplexe, die sich durch verschiedene Alters-, Zerfalls- und Verjüngungsphasen auszeichnen, mit Ausnahme der wenigen Naturwaldreservate („Naturwaldzellen“) sowie einiger naturnah bewirtschafteter Waldareale eine Seltenheit dar. Solche struktur- und totholzreichen Wälder entsprechen aus Rentabilitäts- und Sicherheitsgründen natürlich nicht den Nutzungsansprüchen der heutigen Forstwirtschaft (BODE & VON HOHNHORST 1995, SCHMITHÜSEN 1997). Zu den allgemeinen Funktionen, welche der Wald heute erbringen soll, gehören neben einer nachhaltigen Nutzung bei naturschonender Holzproduktion u. a. die Erhaltung der Artenvielfalt, die Sicherung der ökosystemaren Eigendynamik der Wälder sowie ihre Erholungsfunktion für die Bevölkerung (WEIGER 1997). Im Gegensatz zu den seit einiger Zeit praktizierten naturnahen „Dauerwald“-Bewirtschaftungsformen zielt die Einrichtung von „Naturwaldzellen“ auf die völlige Aufgabe jeglicher Nutzung und überlässt den Wald den natürlichen Alterungs- und Sukzessionsabläufen (WOLF 1982, SCHERZINGER 1996). In solchen Naturwaldzellen oder Naturwaldreservaten sollen vor allem die natürlichen Lebensgemeinschaften von Wäldern mit ihren spezifischen Tier- und Pflanzengemeinschaften sowie ihren Böden geschützt werden, damit sie als Modell- und Vergleichsflächen für die ökologische Grundlagenforschung zur Verfügung stehen. Als weiteres Ziel gilt weiterhin die Sicherstellung der Genvielfalt und der genetischen Ressourcen (TRAUTMANN & WOLF 1983).

In den vergleichsweise dicht besiedelten Lösslandschaften Nordwestdeutschlands sind bereits seit dem Hochmittelalter besonders die ehemaligen Rotbuchenwälder bis auf kleinere, landwirtschaftlich unrentable Flächen zurückgedrängt worden. Im nordrhein-westfälischen Regierungsbezirk Detmold waren - wie übrigens in ganz NRW und Niedersachsen - die auf den Lössböden verbreiteten Flattergras-Buchenwälder davon besonders stark betroffen, denn mehr als 90 % ihrer ursprünglichen Fläche wurde in den vergangenen Jahrhunderten in Ackerland und Grünland umgewandelt (s. BURRICHTER 1973). Noch seltener als in den intramontanen Lösslandschaften Westfalens und Südniedersachsens sind Buchenwälder in den Tieflandsbereichen erhalten geblieben, wo sie allenfalls als Eigenbesitz der Landesherrn, des Adels oder kirchlicher Institutionen der Übernutzung und Zerstörung entgingen (DINTER 1991). Obgleich die Flattergras-Buchenwälder in den Bördenlandschaften Westfalens und Südniedersachsens als potenzielle natürliche Waldgesellschaften ehemals eine große Rolle spielten, sind bis heute nur wenige solcher Waldtypen geschützt (WITTIG 1991).

Auch ehemalige Bannwälder, die oftmals auf Jahrtausende alten Waldböden stocken, sind aus forstgenetischer, historischer wie aber auch aus der Sicht des Naturschutzes besonders wertvoll, wenn auch ihre Struktur und ihre floristische Komposition infolge der ehemals ausgeübten extensiven Waldnutzungspraktiken nicht mehr dem natür-

lichen Waldzustand entspricht (POTT 1991, 1993, 1996, WULF 1995, HEYDER 2001). Neben solchen historisch gewachsenen, aber meist ungeschützten Altwäldern sowie den Nadelholzforsten und den Laubmischwäldern mit naturferner Baumartenmischung dominieren im Regierungsbezirk Detmold heute vor allem forstlich begründete oder forstlich umgestaltete Buchenwälder. Ihr Artenspektrum entspricht zwar annähernd der floristischen Ausstattung von natürlichen Flattergras-Buchenwäldern bzw. verwandter Buchenwaldgesellschaften, allerdings sind sie sehr viel struktur- und artenärmer als ihre historisch bedingten Ersatzformationen (SCHULTE 1997). Je nach Alter und Struktur können aber auch solche entwicklungsgeschichtlich jungen Buchenwälder geeignete Biotope für die Einrichtung von künftigen Naturwaldzellen darstellen, wenn sie entsprechende Schutzkriterien erfüllen.

## 2 Bewertungs- und Schutzkriterien

Das Land Nordrhein-Westfalen strebt seit einem entsprechenden Runderlass des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 20.11.1970 an, in jedem forstlichen Wuchsgebiet typische Waldstandorte durch eine entsprechende Naturwaldzelle zu repräsentieren (SCHULTE 1997). Aufgrund ihrer großen Bedeutung als potenzielle natürliche Waldgesellschaften der nordrhein-westfälischen und niedersächsischen Bördenlandschaften empfahl bereits WITTIG (1991) eine deutliche Ausweitung des Schutzes von ausgewählten Flattergras-Buchenwäldern, da zu Beginn der 90er Jahre lediglich drei Naturwaldzellen dieses Waldtyps in Nordrhein-Westfalen existierten. In den Jahren 1992-1993 wurden daher im Auftrag der damaligen Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW (LÖLF, heute: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten-LÖBF) insgesamt 55 im Regierungsbezirk Detmold ausgewiesene Waldflächen durch das Institut für Geobotanik der Universität Hannover in Hinblick auf die floristische Zusammensetzung und die Bestandsstruktur untersucht, um gegebenenfalls Empfehlungen für schutzwürdige Flattergras-Buchenwaldbestände auszusprechen. Dabei konzentrierten sich diese Untersuchungen vor allem auf Hochwaldparzellen mit mehr oder weniger **naturnahen Bestandsstrukturen**, welche pflanzensoziologisch dem Typ des *Maianthemo-Fagetum*, des *Periclymeno-Fagetum* oder des *Luzulo-Fagetum milietosum* im Sinne von POTT (1992, 1995) zuzuordnen waren. Allerdings musste hierzu zunächst ein Kriterienkatalog erstellt werden, um die „Schutzwürdigkeit“ solcher Waldflächen genauer zu definieren, denn die Flattergras-Buchenwälder gehörten nach § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes in der Fassung vom 12.3.1990 nicht zu den ausdrücklich genannten schutzwürdigen Waldgesellschaften (s. dazu: WITTIG 1991).

In diesem Zusammenhang ging es jedoch nicht darum, lediglich einzelne Buchenwaldparzellen a priori als schützenswert auszuweisen, nur weil sie in dem betreffenden Landschaftsraum als „selten“ gelten. Die „schützenswerten“ Waldflächen sollten neben einer Reihe von objektiv zu ermittelnden **Bestandseigenschaften** (naturnahe Struktur, Textur und Artengarnitur, natürliche Standortvielfalt etc.) vor allem auch eine **Entwicklungsperspektive** enthalten, welche sicherstellen sollte, dass sich der Charakter der geschützten Wälder durch eventuell später einzuleitende Schutzmaßnahmen nicht grundlegend ändert. Als ein weiterer wichtiger Punkt für die Auswahl von potenziellen Naturwaldzellen spielte daher die Tatsache eine gewichtige Rolle, ob es sich bei dem betreffenden Bestand tatsächlich um einen Flattergras-Buchenwald im Sinne heutiger pflanzensoziologisch-syntaxonomischer Einheiten handelte oder nicht. Solche Bestände, die aufgrund ihrer Struktur und Artenkombination zwar Ersatzgesellschaften früherer Flattergras-Buchenwälder darstellen, aber als Mittel- oder Niederwälder einen hohen Anteil an historisch bedingten Strukturelementen aufwiesen, wurden in diesem

Zusammenhang gesondert betrachtet. Als Zeugen vergangener Waldwirtschaftspraktiken müssen hier ganz andere Schutzkriterien zugrunde gelegt werden, wenn die nutzungsbedingten Strukturen auch in Zukunft erhalten werden sollen. Im völligen Gegensatz zu Naturwaldzellen sind hier nämlich die alten Wirtschaftspraktiken (Schneitelung, Beweidung etc.) wichtige Voraussetzungen für den Erhalt der Strukturvielfalt solcher Wälder (s. POTT 1991, POTT & HÜPPE 1991). Die Aufgabe jeglicher Nutzung führt in solchen Fällen zu Sukzessionen, an deren Ende das Verschwinden der typischen Mittel- oder Niederwaldstrukturen steht. Die Ausweisung von solchen historischen Waldflächen als „Naturwaldzellen“ erscheint daher in diesem Zusammenhang natürlich wenig sinnvoll. Für diese Untersuchungen stand demzufolge das Auffinden von Flattergras-Buchenwald-Beständen im Vordergrund, die floristisch den genannten Flattergras-Buchenwaldtypen entsprachen und aufgrund ihrer Struktureigenschaften ohne größere waldbauliche Maßnahmen für die Einrichtung künftiger Naturwaldzellen in Betracht gezogen werden können. In diesem Sinne wurden die im Regierungsbezirk Detmold ausgewiesenen Waldflächen nach den nachfolgenden Kriterien beurteilt:

- Die schutzwürdigen Wälder sollten ein **vegetationstypologisch charakterisierbares Baum-, Strauch- und Krautartenspektrum** besitzen, das eine möglichst eindeutige pflanzensoziologische Zuordnung zu den für den Naturraum beschriebenen Flattergras-Buchenwäldern im Sinne von POTT (1992, 1995) gewährleistet.
- Als „schützenswert“ sollten zudem lediglich solche Buchenwaldbestände gelten, welche in ihrer Struktur und Textur natürlichen Waldbildern möglichst nahe kommen („**Kriterium der Naturnähe**“). Aufgrund der einheitlichen Altersklassenstruktur sind unterschiedliche Raumstrukturen in den meisten Wirtschaftswäldern des Untersuchungsgebietes natürlich kaum oder gar nicht ausgebildet. Gleichförmig strukturierte, dunkle und fast krautlose Jungwälder mit einer nahezu gleicher Altersverteilung der Bäume sind in diesem Sinne nicht als schützenswert anzusehen. Es sind demnach vielmehr solche Wälder vorzuziehen, die bereits einen deutlichen **Hal-lencharakter** besitzen. Allerdings sollten sich diese Wälder durch eine ausreichend dichte Bestockung mit möglichst vielen Altbäumen (> 100 Jahre) und einer typischen Baumartenmischung ausweisen. Diese Bestandsstruktur gewährleistet einerseits bei ausreichender Flächengröße ein **intaktes Waldbinnenklima**, andererseits verhindert die Beschattung des Waldbodens das Eindringen von heliophilen Saum- und Wiesen-elementen aus benachbarten Kulturlandschaftsflächen bzw. von den Waldwegen. Als „**typische Baumartenzusammensetzung**“ gilt in diesem Zusammenhang auf den trockeneren bis leicht frischen Standorten eine deutliche Dominanz der Rotbuche (*Fagus sylvatica* = 75%) mit nur vereinzelter Beimischung der Stieleiche (*Quercus robur* = 25%). In solchen Wäldern, die entlang von Fließgewässern mosaikartig mit Auenwaldkomplexen verzahnt sind oder solche, die auf den niederschlagsreichen Nordseiten der Mittelgebirgshänge stocken, können durchaus auch andere Gehölze wie Esche (*Fraxinus excelsior*) oder Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) beigemischt sein. Ihr Anteil in der obersten Baumschicht des Flattergras-Buchenwaldes sollte jedoch nicht mehr als 20 % betragen (vergl. BURRICHTER & WITTIG 1977).
- Eventuell vorhandene Verjüngungsstadien sollten demnach möglichst kleinflächig ausgebildet sein und keinesfalls den aktuellen Waldcharakter bestimmen. Diese **Verjüngungs- und Sukzessionsstadien** sollte ausschließlich von heimischen Strauch- und Pionierbaumarten bestimmt werden (vergl. POTT 1995). Als schützenswert gelten in diesem Zusammenhang solche geschlossenen Flattergras-Buchenwälder, die besonders strukturreiche Waldverjüngungsstadien besitzen, welche mosaikartig mit Altholzflächen verzahnt sind.

- Die zu schützenden Waldflächen sollten weiterhin eine **ausreichende Flächengröße** besitzen, die sicherstellt, dass sich nicht nur ein eigenes Waldbinnenklima ausbilden kann, sondern dass dieses Binnenklima auch nach dem Umstürzen von Einzelbäumen infolge von Sturmereignissen oder Überalterungserscheinungen auf dem größten Teil der zu schützenden Fläche noch erhalten bleibt. Dies bedeutet, dass sich die Wälder über eine **Naturverjüngung** selbst regenerieren können. Intakte Mantel- und Saumstrukturen unterstützen bekanntlich diesen Effekt und sollten besonders bei kleineren Waldarealen vorhanden sein. Aufflichtungseffekte mit flächenhaftem Vorkommen von Schlagflorelementen (*Digitali-Epilobietea*) oder Vorwaldstadien vermindern dagegen besonders bei kleineren Waldparzellen die Schutzwürdigkeit.
- Standortfremde Nadelgehölze (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Larix decidua*, *Larix kaempferi*, *Abies alba*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis*) oder nordamerikanische Laubgehölze (*Quercus rubra*, *Q. palustris* etc.) sollten nicht oder nur in Ausnahmefällen als Einzelbäume in solchen schutzwürdigen Waldflächen vorhanden sein. Sind dennoch **Fremdgehölze** vorhanden, so sollten sie entfernt werden können, ohne den Charakter des Bestandes bzw. das Waldbinnenklima nachhaltig zu beeinträchtigen.
- In den zu schützenden Buchenwaldparzellen sollten keine Ruderalisierungseffekte oder tiefgreifende Bodenstörungen oder Bodenveränderungen vorhanden sein. Das **Bodenrelief** sollte möglichst ungestört sein, es sei denn kleinere Mulden und Senken sind das Ergebnis von aufgestellten Wurzeltellern infolge von Windwurfereignissen (vergl. SPERBER 1994, SCHERZINGER 1996). Demzufolge gelten nach diesem Kriterium solche Wälder als nicht schutzwürdig, in denen sich bereits Herden von Brennesseln (*Urtica dioica*) oder Him- und Brombeeren (*Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus* agg.) ausgebreitet haben. Neophyten sollten ebenfalls in solchen schutzwürdigen Wäldern fehlen.
- Besonders schützenswert sind in diesem Zusammenhang insbesondere solche intakten Flattergras-Buchenwälder, welche im engem räumlichen Kontakt zu anderen, natürlichen Waldgesellschaften (*Stellario-Alnetum*, *Carici-Fraxinetum*, *Stellario-Carpinetum* etc.) stehen und in ihrer Gesamtheit einen charakteristischen Ausschnitt aus den nordwestdeutschen Bördenlandschaften repräsentieren. Neben der strukturellen Vielfalt des einzelnen Bestandes kann unter dem Aspekt der **Biodiversität** demnach die Schutzwürdigkeit einer Waldparzelle durch das räumliche Nebeneinander verschiedener Waldgesellschaften erhöht werden (vergl. BLAB & KLEIN 1997).

Aufgrund der über Jahrhunderte ausgeübten Nutzung der Wälder sowie ihrer forstlichen Umgestaltung in der jüngeren Vergangenheit ist die floristische Struktur vieler Flattergras-Buchenwälder im Regierungsbezirk Detmold so stark verändert worden, so dass eine eindeutige Ansprache dieser Waldgesellschaft im Gelände oftmals erschwert wird. Daher soll im folgenden zunächst auf die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Flattergras-Buchenwälder eingegangen werden.

### 3 Ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Flattergras-Buchenwälder

Die in den Lösslandschaften des nordwestdeutschen Tief- und Hügellandes verbreiteten mesotraphenten Flattergras-Buchenwälder besiedeln vorwiegend die mäßig basenhaltigen Braunerden und Parabraunerden ohne Stauwassereinfluss und oberflächiger Versauerung bis hin zu nur leicht vernässten Pseudogleyen (v. GLAHN 1981). Demzufolge treten Flattergras-Buchenwälder häufig in mosaikartigem Kontakt zu Hainsimsen-Buchenwäldern (*Luzulo-Fagetum*) und Eichen-Hainbuchenwäldern (*Stellario-Carpinetum*) oder zu nährstoffreicheren Waldmeister-Buchenwäldern (*Galio odorati-Fagetum*) auf, zwischen denen sie auch ökologisch vermitteln (POTT 1995). Es handelt sich hierbei um einen vergleichsweise artenarmen Buchenwaldtyp, in denen das Flattergras (*Milium effusum*) sehr unterschiedliche Flächenanteile des Waldbodens bedecken kann, welcher zwischen einigen wenigen Prozent bis zu 75 % der Gesamtbedeckung liegen kann. Anspruchsvollere Buchenwaldarten wie beispielsweise Waldmeister (*Galium odoratum*) oder Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) fehlen jedoch (BURRICHTER & WITTIG 1977). In den naturnahen Hochwäldern dieses Buchenwaldtyps ist die Krautschicht aufgrund des geringen Lichteinfalls meist aber spärlich entwickelt und bedeckt im typischen Fall nur 10-30 % des Waldbodens (WITTIG & WERNER 1986). Häufig auftretende Arten sind hier neben *Poa nemoralis*, *Hedera helix* und *Oxalis acetosella* vor allem *Maianthemum bifolium*, *Anemone nemorosa* und *Luzula pilosa* sowie *Polygonatum multiflorum* und *Viola reichenbachiana* (BURRICHTER 1973, POTT 1995).

An den nordostseitigen Hängen der westfälischen Mittelgebirge treten expositionsbedingt auch pteridophytenreiche Varianten dieses Waldtyps mit Wurmfarne (*Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*) und Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) auf. Die Baumschicht dieser Wälder wird in der Regel von der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) dominiert, häufiger sind - allerdings mit geringen Deckungsgraden - Stieleiche (*Quercus robur*) und seltener Hainbuche (*Carpinus betulus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) oder Vogelkirsche (*Prunus avium*) beigemischt. In der meist lückigen oder nur sehr spärlich ausgebildeten Strauchschicht finden sich als Relikte ehemaliger Waldweidebeeinflussung verschiedene Brombeerarten, von denen *Rubus rudis* die größte Bedeutung besitzt, mit deutlichem Abstand gefolgt von *R. vestitus*, *R. pallidus*, *R. macrophyllus*, *R. elegantispinosus*, *R. schleicheri*, *R. infestus* und *R. belladrii* u. a.. Als euatlantische Arten beschränken sich Brombeerarten wie *R. lindebergii* und *R. raduloides* dagegen vorwiegend auf die nordwestlichen Flattergras-Buchenwälder im Gebiet der Baumberge (WITTIG & BURRICHTER 1979). Als weitere bewehrte und ehemals weidegeforderte Sträucher treten neben der Hundsrose (*Rosa canina*) gelegentlich noch Weißdorn (*Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*) oder häufig auch die Stechhülse (*Ilex aquifolium*) auf.

Als einen eigenständigen mesotraphenten und relativ artenarmen Waldtyp der Delmenhorster, Oldenburger und Syker Geest haben ursprünglich HESMER & SCHROEDER im Jahre 1963 solche „*Oxalis-Milium*-Buchenwälder“ beschrieben, die aufgrund ihrer floristischen und physiognomischen Homogenität wenige Jahre später von TRAUTMANN (1969) syntaxonomisch dem *Fagion*-Verband zugeordnet und die schließlich unter dem Typus des „Flattergras-Buchenwaldes (*Milio-Fagetum*)“ subsummiert wurden (TRAUTMANN 1972, TRAUTMANN et al. 1972). Als eigenständige Assoziation schied schließlich auch BURRICHTER (1973) in seiner Karte der potenziellen natürlichen Vegetation der Westfälischen Bucht die Flattergras-Buchenwälder vom Typ des *Milio-Fagetum* als intermediären Buchenwaldtyp zwischen den bodensaurigen Hainsimsen-Buchenwäldern (*Luzulo-Fagetum*) und den anspruchsvolleren Waldmeister-Buchenwäldern (*Asperulo-Fagetum*, = *Galio odorati-Fagetum*) aus. 1977 erfolgte auf der Basis von 53

pflanzensoziologischen Aufnahmen aus den Lössgebieten der Hellwegbörden, des Ravensberger Hügellandes und der westfälischen Baumberge schließlich eine detaillierte Beschreibung der floristischen Struktur und die pflanzensoziologische Zuordnung der Flattergras-Buchenwälder, allerdings als „*Fago-Quercetum milietosum*“ ohne eigene Assoziationscharakterarten (BURRICHTER & WITTIG 1977). Neben einer typischen Ausbildung auf stauwasserfernen Böden unterschied man in diesem Zusammenhang bereits eine an Staufeuchte gebundene und an Frauenfarnen reiche Ausbildung mit *Athyrium filix-femina*, *Deschampsia cespitosa* und *Carex remota* (BURRICHTER 1973, BURRICHTER & WITTIG 1977).

Die pflanzensoziologisch-syntaxonomische Stellung solcher Flattergras-Buchenwälder hat sich jedoch in den vergangenen Jahren infolge der jüngsten Neuordnung der Buchenwald-Systematik sehr verändert: So beschreibt beispielsweise POTT (1995) flattergrasreiche Buchenwaldtypen auf anlehmigen Sanden und Sandlöss, welche den „überwiegend buchendominierten Teil des ehemaligen *Fago-Quercetum*“ enthalten und als „Flattergras-Buchenmischwälder“ (*Periclymeno-Fagetum milietosum*) bezeichnet werden. Bestände, die man vorzugsweise auf Lösslehmböden antrifft, werden hingegen zur selbstständigen vegetationstypologischen Einheit des *Maianthemo-Fagetum* (= *Milio-Fagetum* Burrichter et Wittig 1977, = *Oxali-Fagetum* von Glahn 1981) zusammengefasst, welche pflanzensoziologisch allerdings nur sehr schwach differenziert sind (ebenda). Aufgrund ihrer Mittelstellung zwischen den azidophytischen Buchen-Eichenwäldern bzw. Hainsimsen-Buchenwäldern einerseits und den anspruchsvolleren Waldmeister-Buchenwäldern andererseits ist eine Zuordnung solcher Flattergras-Buchenwälder nicht immer einfach. Übergangstypen zwischen verschiedenen Ausprägungen von artenarmen und azidophilen Buchenwäldern werden daher gelegentlich als Subassoziationen der einen oder der anderen Gesellschaft aufgefasst. So werden u.a. Flattergras-Hainsimsen-Buchenwälder vom Typ des *Luzulo-Fagetum milietosum* beschrieben, die auf Lössböden mit einem etwas höheren Nährstoffgehalt stocken und floristisch bereits zum *Maianthemo-Fagetum* vermitteln (s. POTT 1995).

#### 4 Historische Strukturelemente in den Buchenwäldern des Regierungsbezirks Detmold

Die heutigen Waldareale der Flattergras-Buchenwälder im Regierungsbezirk Detmold sind - wie bereits erwähnt - meist nur noch Überreste von ehemals weitflächig verbreiteten Lössbuchenwäldern. Fast drei Viertel aller ehemaligen Flattergras-Buchenwaldareale werden derzeit noch als Ackerland und etwas weniger als 20% als Grünland genutzt (vergl. BURRICHTER 1973). Auch die noch verbliebenen Waldareale zeigen stellenweise Baumartenkombinationen und Strukturelemente, die auf ehemalige historische Waldnutzungen zurückgehen, deren Kulturtradition allerdings bis in die Prähistorie zurückreicht. Jüngste vegetationsgeschichtlich-pollenanalytische Untersuchungen zeigen in diesem Zusammenhang, dass sich die azidophilen Buchenwälder in den verschiedenen Teilräumen der nordwestdeutschen Mittelgebirge und auf der Geest während des Atlantikums und des Subboreals mit einer zeitlich und räumlich unterschiedlichen Dynamik herausgebildet haben, so dass vermutlich die Auswirkungen und die Dauer der menschlichen Einflussnahme auf diese frühen Buchenwälder je nach den einzelnen Naturräumen heute ganz unterschiedlich beurteilt werden muss. Neben einer indirekten Förderung der Buchenausbreitung und Buchenwaldentwicklung durch den prähistorischen Menschen wird in diesem Zusammenhang zur Zeit auch eine Behinderung der Ausbreitungsdynamik in den Lösslandschaften Nordwestdeutschlands diskutiert (s. exemplarisch: SPEIER 1994, 1997a, 1997b, Pott 1999, 2000a, 2000b).



Da sich die Auswahl der steinzeitlichen Siedlungsflächen zunächst auffällig auf die buchenfähigen Lössstandorte konzentrierte, wird weiterhin angenommen, dass *Fagus sylvatica* im nordwestdeutschen pleistozänen Tiefland ihr potentiell Areal wohl nie gänzlich besiedeln konnte (POTT 1992, 1993). Daraus lässt sich weiterhin ableiten, dass auch die im Regierungsbezirk Detmold noch vorhandenen Buchen-Altwälder durchaus ein sehr unterschiedliches Entwicklungsalter besitzen können. Einige der heutigen Flattergras-Buchenwälder könnten aufgrund der seit Jahrtausenden andauernden Nutzung sogar aus ehemals wesentlich reicheren Buchenwaldtypen hervorgegangen sein, da den Wäldern infolge des über Jahrhunderte andauernden Biomassenentzugs (Laubheu-, Holz- und Streuentnahme) kontinuierlich Nährstoffe entzogen wurden.

Nach der funktionalen und räumlichen Trennung von Land- und Forstwirtschaft sowie als Folge der Markenteilung im Verlaufe des 18. und 19. Jahrhunderts unterlagen zahlreiche, solcher durch Übernutzung devastierten Waldareale einer tiefgreifenden Veränderung, in dem man die bislang ausgeübten Nutzungen in den Wäldern einstellte und zerstörte Waldflächen wieder aufzuforsten begann. Vielerorts ist es durch die Anpflanzung von standortsfremden Laub- und Nadelgehölzen im Regierungsbezirk Detmold zu einer vollständigen Substitution des historisch entstandenen Baumartenspektrums gekommen. Neben stark überformten bäuerlichen Kleinwäldern und einigen wenigen Bannwäldern haben sich daher in den flachkuppigen Berg- und Hügellagen noch einige Restbestände von Flattergras-Buchenwäldern erhalten. Aber auch diese Wälder unterlagen in der Vergangenheit einer Nutzung in Form der Schneitelung und der Stockausschlagwirtschaft sowie der Bau- und Brennholzgewinnung, der Streunutzung und nicht zuletzt der Waldhude und Mastnutzung, welche mit tiefgreifenden strukturellen und floristischen Veränderungen verbunden waren (BURRICHTER & POTT 1993, POTT 1991).

Als Zeugen dieser ehemals ausgeübten extensiven Waldnutzungen finden sich in 16 der 55 untersuchten Wälder im Regierungsbezirk Detmold derzeit noch kleinere Flächen mit deutlich erkennbarem **Mittelwald-** bzw. **Hudewaldcharakter** (Tab. 1 und 2). Solche Wälder zeichnen sich im Unterschied zu den natürlichen Buchenwäldern und Eichen-Hainbuchenwäldern durch eine wesentlich reichere und komplexer strukturierte Baum- und Strauchschicht aus. In solchen ehemals extensiv genutzten Beständen findet man neben hochwüchsigen und gradstämmigen Eichen (Bauholzreservoir) häufig breitkronige Mastformen von Stieleiche und Rotbuche, welche ehemals der Eichel- bzw. Bucheckernmast dienten. Hainbuchen (*Carpinus betulus*) mit ihrem schneitelbedingten kandelaberartigen Wuchsformen dienten hingegen in erster Linie der Gewinnung von Laubheu als Winterfutter für das Vieh. Vielfach bilden Haseln (*Corylus avellana*) in solchen lichtreichen Mittelwäldern noch eine dichte Strauchschicht aus. Die Zweige dieses regenerationskräftigen Strauches nutzte man einst zur Herstellung von verschiedenen Flechtmaterialien, so dass man ihn in den Mittelwäldern zu fördern suchte (BURRICHTER & POTT 1983). Aufgrund der höheren Lichtstellung dieser Wälder ist die Krautschicht hier meist wesentlich dichter geschlossen als dies in den ursprünglichen Flattergras-Buchenwäldern oder Eichen-Hainbuchenwäldern der Fall ist. Überreste von ehemaligen Stockausschlägen von Stieleichen und Weißbirken (*Betula alba*) bzw. inzwischen durchgewachsene Niederwaldelemente belegen die einstmals ausgeübte niederwaldartige Bewirtschaftung zahlreicher solcher Waldflächen im Gebiet des Regierungsbezirks Detmold (Abb. 1).

Deutlich vermehrt ist in diesen Wäldern auch noch heute der Anteil an bewehrten und verbisstoleranten Straucharten wie beispielsweise Hundsrose (*Rosa canina*), Weißdorn (*Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*), Schlehe (*Prunus spinosa*) oder Stechhülse (*Ilex aquifolium*) und verschiedene Brombeerarten (*Rubus spec.*). Waldkomplexe wie der sog. „Schorn“ südlich von Steinhausen (FA Büren) oder entsprechende Strukturen

Nr.	Kurzbezeichnung der untersuchten Waldungen im RGB Detmold:	Topographische Karte, TK 1: 25.000:	FA (Forstamt)	Buchen- dominanz (Buche > 50 %, HW):	Forstwälder dominant (Buche < 50%):	Niederwald- relikte (●) oder Hecken (■):	Mittel- oder Hudewald- relikte:	Ruderalisierung, stellen- weise oder flächenhaft	Kontakt zu Feuchtwäldern
1	Sundern	3818	Lage	●	-	●	●	●	●
2	Elverdisser Wald	3917	Minden	●	-	●	●	●	●
3	Wanghorst/Melle	3716/3717	Minden	●	-	●, ■	●	-	●
4	Bad Salzuflen	3818/3918	Lage	●	-	●	●	-	●
5	Uhlenburger Wald	3718	Minden	●	-	■	-	●	●
6	Im Großen Kampe	3916	Bielefeld	●	-	●	-	-	-
7	Moенckeberg	3920	Lage	●	-	●	-	-	-
8	Hohenrott/Papenberg	4318	Paderborn	●	-	●	-	-	-
9	Ritterholz	4318	Paderborn	●	-	●	-	-	-
10	Büren/Meerhof	4419	Büren	●	-	■	-	-	-
11	Behresiek-Rhg	3916	Bielefeld	●	-	-	●	-	-
12	Werther	3916	Bielefeld	●	-	-	●	-	-
13	Brake I	3917	Minden	●	-	-	●	-	-
14	Uhlenburger Heide	3718	Minden	●	-	-	●	-	●
15	Großes Holz	3918	Lage	●	-	-	-	●	-
16	Kirchdornberg	3916	Bielefeld	●	-	-	-	●	-
17	Reimer Heide	3817	Minden	●	-	-	-	●	-
18	Asbeketal *	3817	Minden	●	-	-	-	●	-
19	Dörentrup	3920	Lage	●	-	-	-	●	-
20	Siele/Bünde	3817	Minden	●	-	-	-	-	●
21	Burstedter Wiesen *	3817	Minden	●	-	-	-	-	●
22	Katzenbusch	3818	Minden	●	-	-	-	-	●
23	Isingdorfer Bruch	3916	Bielefeld	●	-	-	-	-	●
24	Steinbecker Holz	3817	Minden	●	-	-	-	-	-
25	Im Brock	3916	Bielefeld	●	-	-	-	-	-
26	Diekebruch	3918	Lage	●	-	-	-	-	-
27	Kluckhof	3919	Lage	●	-	-	-	-	-

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Waldungen im Regierungsbezirk Detmold hinsichtlich der Anteile an historischen und forstlichen Bestandsanteilen. Teil I.

Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Waldungen im Regierungsbezirk Detmold hinsichtlich der Anteile an historischen und forstlichen Bestandsanteilen. Teil II.

Nr.	Kurzbezeichnung der untersuchten Waldungen im RGB Detmold:	Topographische Karte, TK 1: 25.000:	FA (Forstamt)	Buchen-dominanz (Buche > 50 %, HW):	Forstwälder dominant (Buche < 50%):	Niederwald-relikte (●) oder Hecken (■):	Mittel- oder Hudewald-relikte:	Ruderalisierung, stellenweise oder flächenhaft	Kontakt zu Feuchtwäldern
28	Krähenholz/	4017	Lage	●	-	-	-	-	●
29	Milser Heide	4018	Lage	●	-	-	-	-	●
30	Pagenholz	4416	Büren	●	-	-	-	-	-
31	Flaken-/Nonnenholz	4416/4417	Büren	●	-	-	-	-	-
32	Haaren	4417/4418	Paderborn	●	-	-	-	-	-
33	Lemgo	3919	Lage	-	●	●	●	●	●
34	Retzen	3918	Lage	-	●	●	●	●	●
35	Herford I	3818	Lage	-	●	●	●	-	-
36	Schorn/Steinhausen	4417	Büren	-	●	●	●	-	●
37	Schweichler Berg	3817	Minden	-	●	●	-	●	●
38	Paderborn/Hengborn	4318/4418	Paderborn	-	●	●	-	●	-
39	Brandhorst	3817	Minden	-	●	●	-	-	●
40	Reesberg	3817	Minden	-	●	●	-	-	●
41	Herford II/III	3818	Lage	-	●	●	-	-	●
42	Lange Teile	3817	Minden	-	●	●	-	-	-
43	Weine	4416	Büren	-	●	●	-	-	-
44	Bexter Wald II	3918	Lage	-	●	-	●	-	-
45	Bexter Wald I	3918	Lage	-	●	-	●	●	-
46	Rehbusch/Huchzen	3718	Minden	-	●	-	●	●	-
47	Niedermtudorf	4318	Paderborn	-	●	-	●	●	-
48	Großdornberg	3916	Bielefeld	-	●	-	-	●	-
49	Brake II	3918	Lage	-	●	-	-	●	-
50	Paderborn/Etteln	4318	Paderborn	-	●	-	-	●	-
51	Gruenau	3918	Lage	-	●	-	-	-	●
52	SF Paderborn	4318/4418	Paderborn	-	●	-	-	-	●
53	Holzcamp	4018	Lage	-	●	-	-	-	-
54	Johannisbruch	4018	Lage	-	●	-	-	-	-

aus den Wäldern um Herford sowie kleinere Areale im „Bexter Wald“ (FA Lage) sind charakteristische Beispiele für solche ehemals mittelwaldartig genutzten und beweideten Wälder, die jedoch zur Zeit bereits in forstlich rentablere Hochwälder überführt werden (Abb. 1). Durch das Fehlen der traditionellen Bewirtschaftung und als Folge des verstärkten Eingriffs der Forstwirtschaft sind diese Wälder generell in einer star-

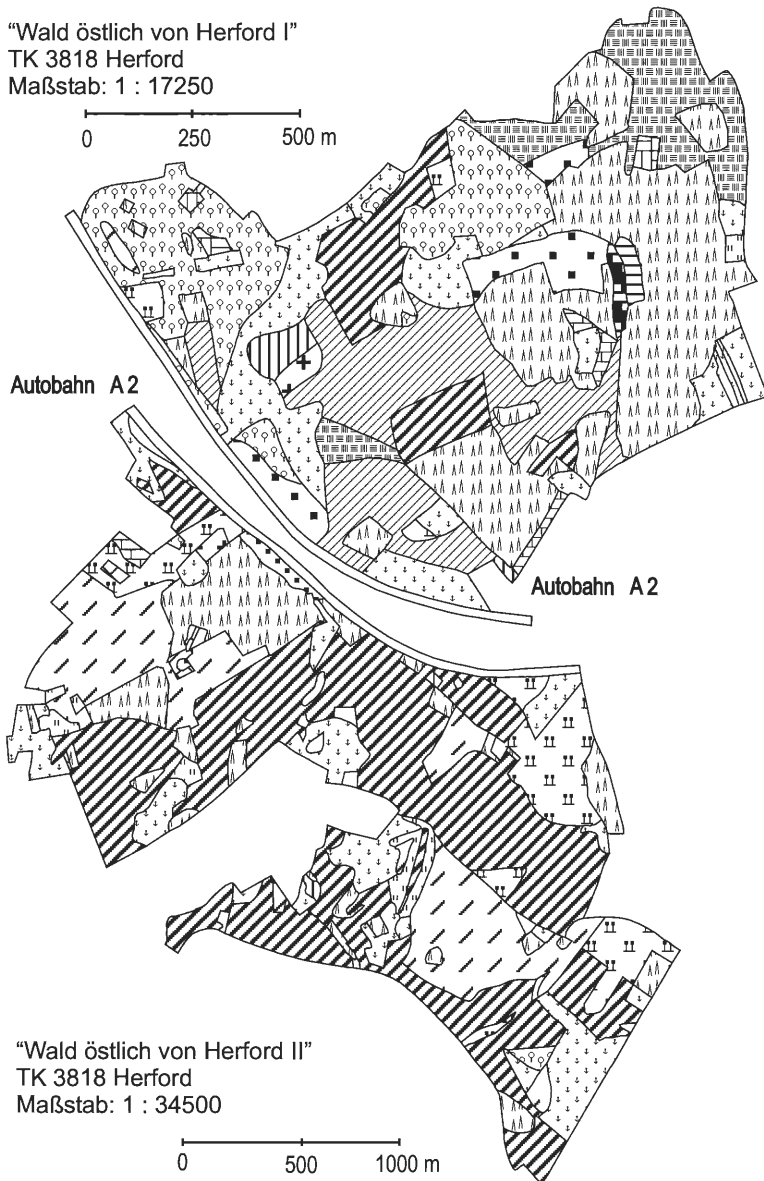
















































Abb. 1: Übersicht über die Wäldungen östlich der Stadt Herford (Forstamt Lage) mit Resten historischer bedingter Niederwaldformationen unterschiedlichster Baumartenmischung sowie forstlich begründeten Waldpartien. Zur Legende siehe Tab. 3.

	Buchen-Hochwald, stellenweise gelichtet mit Buchen-Jungwuchs verschiedener Altersklassen sowie fleckenhafter Eichen-Beimischung, vereinzelt <i>Ilex aquifolium</i> und <i>Pteridium aquilinum</i> , vereinzelt <i>Picea abies</i> im Überstand
	Buchen-Jungwuchs-Pflanzung div. Altersklassen, z. T. im Unterstand von <i>Larix</i> oder mit Beimischung von <i>Acer</i> , <i>Quercus</i> , <i>Betula</i> , <i>Picea</i> , <i>Sorbus</i> , <i>Fraxinus</i> , sowie Fremdholzbeimischungen ( <i>Rhododendron</i> , <i>Tuja</i> , <i>Pseudotsuga</i> )
	Buchenwald, mosaikartig mit Eichen oder Eschen
	gelichteter Buchenwald, z. T. <i>Melica uniflora</i> -reiche Ausprägung oder <i>Quercus robur</i> -reich
	Hudewald-Komplex mit alten Mastbäumen ( <i>Quercus robur</i> , <i>Fagus sylvatica</i> ) und Schneitelbäumen ( <i>Carpinus betulus</i> )
	Buchen-Eichen-Hainbuchen-Niederwald, stellenweise mit Birkenstockauschlägen und eingeforsteter <i>Larix</i> , mit <i>Rubus</i> -, <i>Pteridium</i> , <i>Corylus</i> - und <i>Sorbus</i> -reiche Ausprägungen, z. T. mit <i>Acer pseudoplatanus</i> und <i>Prunus</i>
	Elemente des Eichen-Birken-Buchen-Hainbuchen-Niederwaldes, mosaikartig durchsetzt mit Erlenbeständen, Pappeln und Fichtenpflanzungen
	Eichen-Hainbuchen-Niederwälder, z. T. mit <i>Corylus</i> oder reich an <i>Pteridium</i> , mit vereinzelter Eiche und Buchen-Jungwuchsaufkommen
	Erlen-Birken-Niederwald
	Ehemaliger <i>Corylus</i> -Niederwald, gelegentlich mit <i>Acer pseudoplatanus</i> durchforstet
	Ehemaliger Buchen-Niederwald, vereinzelt <i>Betula pendula</i> -Altholz oder <i>Larix decidua</i> im Überstand
	<i>Corylus</i> -reicher Birken-Hainbuchen-Niederwald
	Eichen-Niederwald
	Buchen-Eichen-Birken-Niederwald
	Eichen-Birken-Niederwald, z. T. mit hoher <i>Prunus</i> -Beteiligung, Buchen-Jungwuchs oder <i>Carpinus</i> -Beimischung
	forstlicher Mischbestand aus verschiedenen Laubgehölzen ( <i>Quercus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Acer</i> , <i>Betula</i> ), z. T. mit Nadelgehölzen ( <i>Larix</i> , <i>Picea</i> ), auf grundfeuchteren Stellen mit <i>Alnus</i> , <i>Fraxinus</i>
	Nadelholzforste <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> , <i>Larix</i> , <i>Tuja</i> , z. T. mit wechselnden Mischungen von <i>Fagus</i> , <i>Fraxinus</i>
	<i>Tilia</i> -Pflanzung
	Eichen-Pflanzung, z. T. mit höherem <i>Betula</i> -Anteil oder mit <i>Carpinus betulus</i> , stellenweise im <i>Larix</i> -Unterbau, gelegentlich <i>Acer</i> beigemischt
	<i>Populus nigra</i> -Pflanzung mit <i>Alnus glutinosa</i> im Unterstand
	Eichenwald mit mehr oder weniger dichtem Buchen-Jungwuchs im Unterstand, gelegentlich Buche auch als Altholz vertreten
	Alteichen-Bestände mit Buchen-Jungwuchs diverser Altersklassen im Unterstand, Buchen-Altholz nur selten und dann vereinzelt vertreten, in einigen Parzellen aus ehemaligem Niederwald hervorgegangen
	Alteichen-Bestand mit heckenartigen <i>Betula alba</i> -Vorwaldstadien und reliktschen Hainbuchen-Stockausschläger z. T. mit vereinzelter Buchenbeimischung
	Erlenwald, vereinzelt mit <i>Acer</i> und <i>Fraxinus</i>
	<i>Corylus</i> -reicher Eschenwald (Mittelwald)
	Buchen-Eichen-Altholzbestand mit Hainbuchen-Stockausschlägen (Überführungswald, ehemaliger Mittelwald)
	Überführungswälder aus ehemaligen Niederwaldbeständen unterschiedlicher Mischung von Buche, Hainbuche, Eiche und Birke
	<i>Betula alba</i> -Vorwald, z. T. Kahlschlagflächen mit einzelnen Überhältern (Bu / Ei) und Buchen-Jungwuchs im Unterstand, stellenweise mit <i>Rubus</i> -Gebüschinitialen verzahnt
	<i>Acer pseudoplatanus</i> -Jungwuchs-Bestand
	Eschenwald, z. T. vereinzelt mit Buchen-Altholz
	durchwachsene Wallheckenreste ( <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> )
	Landwirtschaftliche Nutzflächen, Grünflächen, sowie Schlag- und Lichtungsfluren, z. T. mit Vorwaldstadien
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

ken Umwandlung begriffen: Vielfach überaltern bereits die Hainbuchen oder verlieren aufgrund der nicht mehr praktizierten Schneitelung sowie einer Teilbeschattung der Laubkrone zusehends ihre Stabilität. Vielfach trifft man daher auf Exemplare alter Hainbuchen, wo es nur noch zu einem einseitigen Auswachsen der Baumkrone kommt. Solche Bäume kippen schließlich allmählich zur Seite und sterben teilweise oder ganz ab. Durch das verstärkte Nachwachsen von Jungbäumen (Buchen, Eichen) und die damit zunehmend dichteren Bestockungsraten vermindert sich allmählich immer mehr der Lichteinfall. Darunter leiden besonders die Buchen- und Eichen-Mastbäume, bei denen der untere Teil der ehemals weit ausladenden Krone oftmals schon stark ausgelichtet oder sogar gänzlich abgestorben ist. Tote oder absterbende Exemplare von Haseln-, Schlehen-, Stechhülsen- oder Weißdorn-Sträuchern kennzeichnen daher heute vielerorts im Untersuchungsgebiet den Übergangscharakter dieser ehemaligen historischen Wirtschaftswälder.

Als Relikte der ehemals ausgeübten Waldweide finden sich in einigen Wäldern des Regierungsbezirkes Detmold gelegentlich dichte Herden des Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*). Durch Brand und Beweidung indirekt gefördert, konnte sich der Adlerfarn in solchen azidophilen Wäldern in der Vergangenheit noch stark ausbreiten. Besonders in den lichterem Niederwäldern, wo aufgrund der kurzen Umtriebszeiten einst die Rotbuche immer mehr an Bedeutung verlor, war er häufiger vertreten. Durch die Überführung in Hochwälder und den daraus resultierenden Lichtarmut treten die heliophilen Krautelemente heute aber immer stärker zurück. Je nach den jeweils vorherrschenden Umtriebszeiten hatten sich im Regierungsbezirk Detmold in der Vergangenheit ganz unterschiedliche Niederwaldsysteme ausgebildet: In den Wäldern „Hohenrott“ und „Papenberg“ südöstlich von Kirchborchen (FA Paderborn) oder auch in den „Waghorster Wäldern“ bei Melle (FA Minden) sind beispielsweise noch heute die Relikte von ehemaligen **Buchen-Niederwäldern** zu finden, in denen man die Gehölze in regelmäßigen Abständen von mehr als 30 Jahren zur Gewinnung von Kohlholz für die lokale Meilerei ausschlug. Bei solchen vergleichsweise langen Umtriebszeiten ist die Rotbuche in den Niederwaldformationen noch konkurrenzkräftig (POTT 1985).

**Eichen-Buchen-Birken-Niederwälder** repräsentieren hingegen bereits Stockauschlagwälder, in denen die Schlagzeiten gelegentlich schon kürzer als 30 Jahre waren. In solchen Niederwäldern ist der Anteil an Buchen bereits deutlich vermindert, wohingegen die regenerationsfreudigeren Eichen und Birken stärker in den Vordergrund treten. Auch das Holz solcher Wälder wurde einst als Brand- oder Meilerholz genutzt, wobei die Eichenlohe als Gerbstoff für die Lederindustrie verwendet wurde (POTT & HÜPPE 1991). Beispiele für solche traditionellen Wirtschaftswälder im Regierungsbezirk Detmold sind einige Waldkomplexe der „Langen Teile“, der „Wald bei Brandhorst“ und die „Ulenburger Heide“ bei Bad Oeynhausens im Forstamt Minden. Bei Umtriebszeiten von lediglich 22-18 Jahren stellen sich hingegen schon reine **Eichen-Birken-Niederwälder** ein, wie man sie beispielsweise noch auf einer kleinen Fläche in den bereits erwähnten „Waghorster Wäldern“ finden kann. Anstelle der ehemaligen Buchenhochwälder sind aufgrund des regelmäßigen Abtriebs nur noch die Stockausschläge von Eichen und Birken überlebensfähig.

Niederwaldartig bewirtschaftete **Hainbuchen-Hecken** grenzten in früherer Zeit auch im Raum Detmold, Büren, Minden und Paderborn die Ackerflächen von den Hude- und Niederwäldern ab oder sie säumten als Wallhecken die Seiten eines Wirtschaftsweges bzw. einer Viehtrift. Einige dieser Heckenstrukturen sind noch inmitten der heutigen Wirtschaftswälder des Regierungsbezirks erhalten wie beispielweise im „Staatsforst Büren“ (FA Büren), im „Waghorster Wald“ bei Melle (FA Minden) oder im „Ulenburger Wald“ bei Bad Oeynhausens (FA Minden). Meist sind jedoch diese Hecken aufgrund der fehlenden Astschneitelung bereits instabil geworden und vielfach deutlich

überaltert. Viele solcher Hecken werden daher durch eine stark nachlassende Vitalität der Gehölze gekennzeichnet; stellenweise sind sie bereits ausgelichtet oder sogar schon abgestorben. Von größerer Vitalität sind hingegen die vielfach noch anzutreffenden

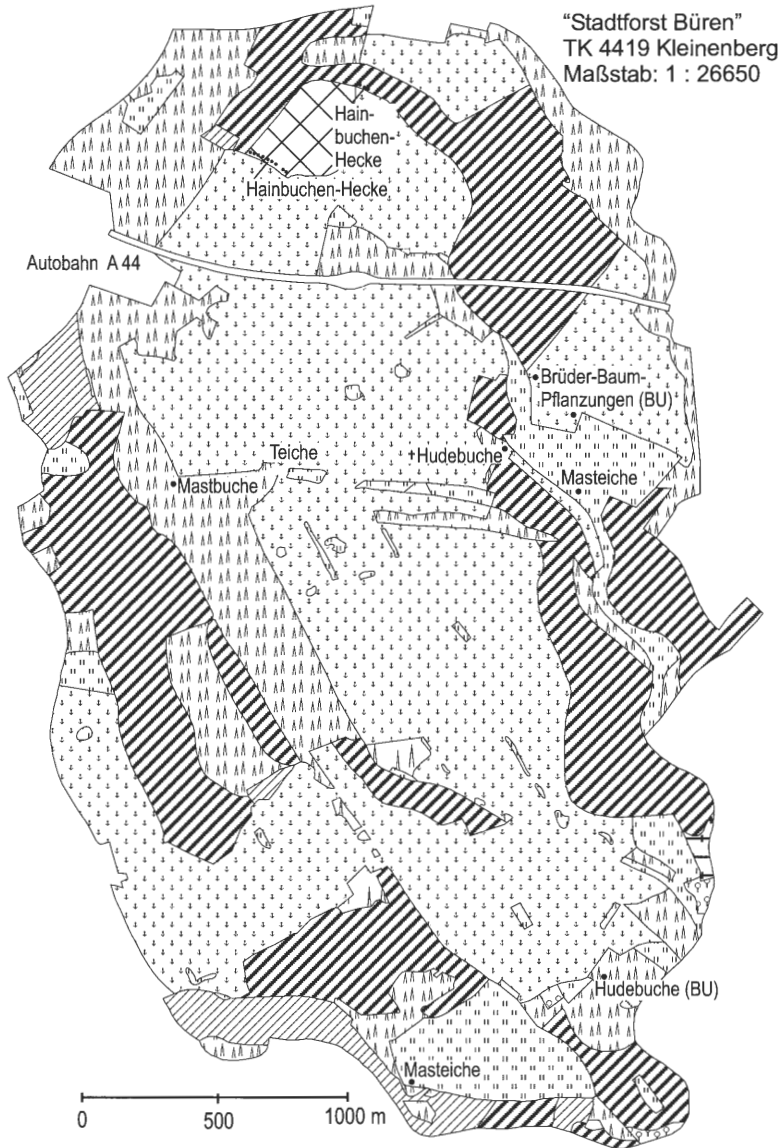


Abb. 2: Karte der Waldungen im Stadtforst Büren (Forstamt Büren): Auf der größten Fläche dominieren heute zwar forstlich begründete Buchenwälder unterschiedlichster Altersklassen, aber zahlreiche Hude- und Mastbäume sowie Hainbuchenhecken und Brüderbaumpflanzungen weisen noch auf die ehemaligen Waldnutzungspraktiken der Vergangenheit hin. Zur Legende siehe Tab. 3.

**Brüderbäume** von Eichen oder Buchen, sofern sie nicht im geschlossenen Waldverband stehen, wo sie bereits ausgedunkelt werden. Einst zog man diese Brüderbäume aus mehreren Stecklingen, um sie später als **Mastbäume** zu verwenden. Größere Exemplare solcher Vielstammebäume trifft neben weiteren markanten Mast- oder Grenzbäumen beispielsweise noch im "Staatsforst Büren" (FA Büren) an (Abb. 2).

## 5 Waldbaulicher Zustand und Schutzwürdigkeit der Wälder im Regierungsbezirk Detmold

Die Wälder des Regierungsbezirks Detmold zeichnen sich generell durch eine sehr unterschiedliche Flächengröße aus, die von sehr kleinen und nur wenige ha großen Waldpartien bis zu über 16 km<sup>2</sup> großen Waldungen, wie beispielsweise den Stadtforst Büren, reichen. Ursache für diese Größenunterschiede sind vor allem lokale und historisch gewachsene Besitz- und Nutzungsansprüche von Einzelhöfen und Bauernschaften sowie traditionelle Nutzungsrechte der Gemeinden, Städte oder einzelner kirchlicher und landesherrlicher Institutionen. Dabei handelt es sich bei den kleinsten Waldungen vielfach um kleine, bäuerliche Hude- oder Mittelwälder oder um hofnahe Niederwaldareale in Privatbesitz. Die gemeindlichen Wälder sind dagegen meist größer, enthalten aber neben Buchen- und Nadelholzforsten häufig auch noch Relikte ehemaliger bäuerlicher Nieder- und Mittelwaldnutzungen (s. Abb. 1 und Abb. 3). Großflächige Rotbuchenwälder mit unterschiedlichen Altersklassen sind hingegen heute vor allem in den großen Staatswaldungen des Regierungsbezirkes anzutreffen (Abb. 2). In fast 60% der Waldungen im Regierungsbezirk Detmold dominiert heute flächenmäßig die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und baut dort auch Hochwälder mit einem Bestockungsalter von mehr als 80-100 Jahren auf, wie man dies exemplarisch in den Waldungen des „Ritterholzes“ (FA Paderborn) sehen kann (Abb. 3). In den übrigen Wäldern nehmen dagegen zur Zeit solche Buchenhochwälder noch weniger als die Hälfte der jeweiligen Gesamtfläche ein (Tab. 2). Stattdessen dominieren hier vor allem Nadelholzforsten von unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung (*Picea abies*, *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis* etc.) und Laubholzplantagen mit heimischen oder nordamerikanischen Laubgehölzen (*Quercus rubra*, *Q. palustris*, *Acer spec.*, *Populus spec.* u. a.) sowie ehemalige Mittel- oder Niederwälder. Historisch bedingte Waldstrukturen lassen sich in der Hälfte der Waldungen heute noch immer erkennen, wenn auch ihr jeweiliger Flächenanteil in den einzelnen Waldparzellen sehr unterschiedlich ausfällt und sich in Zukunft vermutlich deutlich vermindern wird. Im Waldgebiet „Schweichler Berg“ nehmen beispielsweise Niederwälder mit unterschiedlichen Baumartenzusammensetzungen und forstlichen Überprägungen neben den Buchenjungwäldern noch die größten Flächenanteile ein. Je nach der ehemals ausgeübten Nutzungsintensität und den lokalen Standortbedingungen stocken hier noch Buchen-Niederwälder, haselreiche Birken-Hainbuchenwälder sowie Stockausschlagwälder aus Eichen, Birken und Rotbuchen (Abb. 3).

Die Waldungen östlich von Reetzen enthalten hingegen hauptsächlich Buchen-Eichen-Hochwaldbestände sowie Nadel- und Laubholzplantagen. Hier sind - wie in vielen Waldungen des Regierungsbezirks Detmold - die traditionellen Waldbilder der einstigen Hoch- und Niederwälder bereits verschwunden und fast vollständig durch moderne Altersklassenwälder substituiert worden (Abb. 4). Es ist in diesem Zusammenhang zu erwarten, dass sich diese waldbaulichen Veränderungen in der Zukunft noch verstärken werden. Extrem naturferne Forsten prägen beispielsweise schon heute die von standortfremden Nadelhölzern aufgebauten Waldungen am „Reesberg“ im Forstamtsbereich Minden (Abb. 4). Sie sind wie vielerorts unmittelbar nach der Beseitigung oder



Durchforstung der ehemaligen Niederwälder entstanden und werden jedoch zur Zeit stellenweise bereits in Rotbuchenwälder überführt. Neben solchen extrem naturfernen Wäldern finden sich im Untersuchungsgebiet aber häufig auch Waldkomplexe wie etwa die Wälder im Einzugsgebiet der Stadt Herford, wo bereits wieder Buchenhochwälder mit höheren Flächenanteilen vertreten sind. Ansonsten wird auch hier die geschilderte mosaikartige Verzahnung der genannten Forstelemente deutlich (Abb. 2). Solche Waldareale enthalten somit neben den historischen Waldkomplexen, den Nadelholz-Monokulturen sowie den Laubholzmischbeständen und den jüngsten Buchen-Altersklassenwäldern mindestens vier verschiedene Bestandstypen des waldbaulichen und forstlichen Wirkens der vergangenen Jahrhunderte.

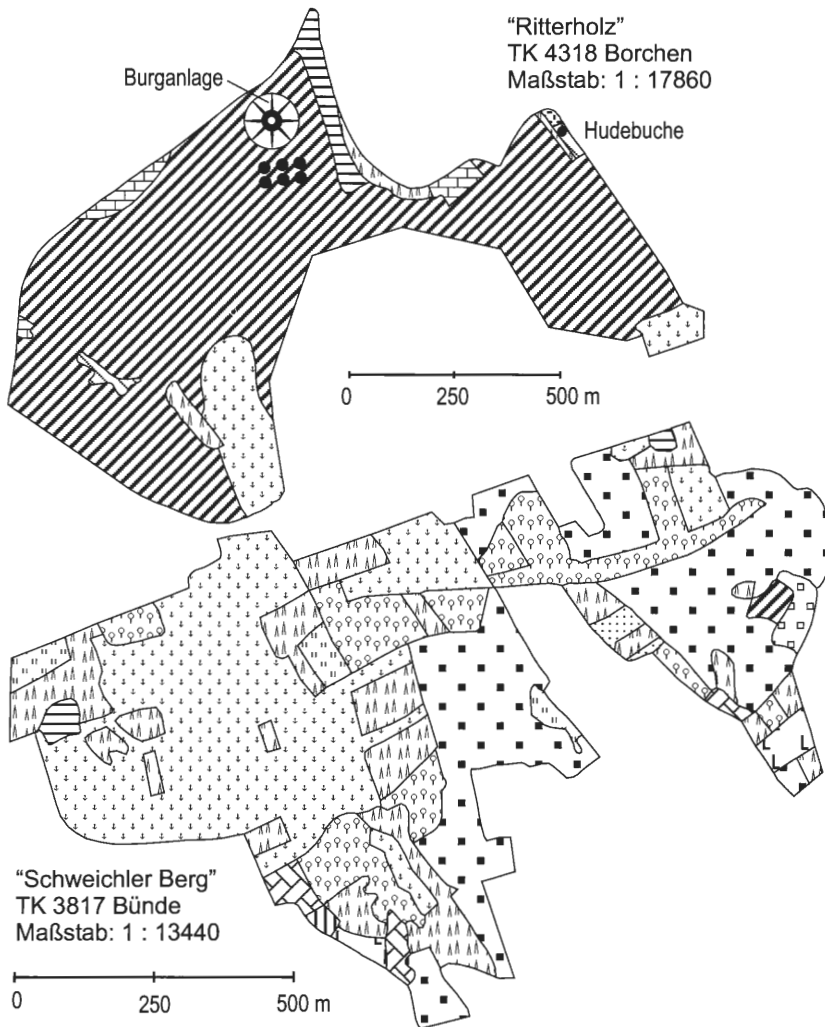


Abb. 3: Übersicht über die Waldungen „Ritterholz“ (Forstamt Paderborn) mit überwiegender Buchenwald-Anteil und „Schweichler Berg“ (Forstamt Minden), wo auch heute noch unterschiedliche, historisch gewachsene Niederwaldformationen anzutreffen sind. Zur Legende siehe Tab. 3.

Viele der genannten Waldareale werden von tief eingeschnittenen Bachläufen gekennzeichnet, die ursprünglich von fließwasserbegleitenden Erlen- bzw. Erlen-Eschenwäldern gesäumt wurden. Heute sind diese Auenwälder vielerorts beseitigt, mit Fichten aufgeforstet oder durch Dauergrünland ersetzt worden. Nur in wenigen Teilen des Untersuchungsgebietes sind sie noch fragmentarisch als lückenhafte Ufersäume ausgebildet. Gleichwohl gehören sie zur potenziellen natürlichen Waldvegetation der nordwestdeutschen Lössbödenlandschaften und gelten daher gleichwohl als besonders schützenswerte Waldgesellschaften (BURRICHTER, E. & R. POTT & H. FREUND 1988, WITTIG 1991). Von einigen wenigen Relikten einmal abgesehen, finden sich in den Auenlandschaften heute entweder verschiedenste Feuchtgrünlandgesellschaften, forst-

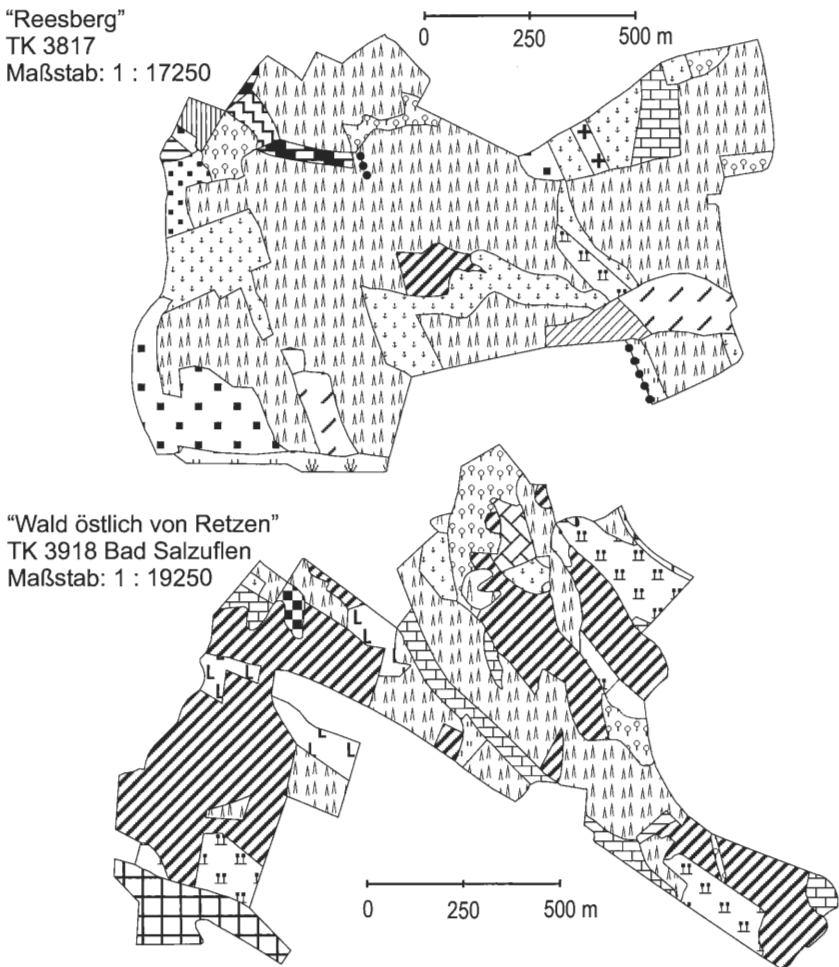


Abb. 4: Karten der Waldungen „Reesberg“ (Forstamt Minden) und „Retzen“ (Forstamt Lage) als typische Beispiele für ehemalige Flattergras-Buchenwälder im Regierungsbezirk Detmold, die heute teilweise oder gänzlich durch Forsten mit standortsfremden Gehölzen substituiert worden sind. Zur Legende siehe Tab. 3.

lich begründete und naturferne Eschen-Wälder oder standortsfremde *Picea abies*- bzw. *Populus*-Hybridwälder.

Infolge der waldbaulichen Maßnahmen der vergangenen Jahrzehnte sind auch die potentiellen Flattergras-Buchenwälder in ihrer Baumartenzusammensetzung sehr stark verändert worden, so dass naturnahe Bestände dieses Waldtyps im Untersuchungsgebiet ausgesprochen selten sind. Die durchgeführten Untersuchungen im Regierungsbezirk Detmold bestätigen diese Tatsache eindrucksvoll: Unter den 54 ausgewählten Waldpartien mit potenziellen natürlichen Flattergras-Buchenwaldbeständen befindet sich keine einzige, welche alle zuvor genannten Kriterien zur Einrichtung einer Naturwaldzelle erfüllt. Nur wenige der untersuchten Waldpartien besitzen überhaupt noch größere und vor allen Dingen auch flächenhaft zusammenhängende Buchen-Altholzbestände, die nicht durch Fremdhölzer durchsetzt sind. Die meisten noch vorhandenen Altholzflächen sind entweder durch die erwähnten forstlichen Nadel- und Laubholzbeimischungen und Ruderalisierungserscheinungen sowie durch Bodenverletzungen oder die Anreicherung von Neophyten in der Krautflora (*Impatiens parviflora*, *I. noli-tangere*, *Alliaria petiolata* etc.) beeinträchtigt. Meist sind die Bestockungsanteile an Eichen in solchen Wäldern forstlich stark erhöht und Wald-Mantel-Saum-Strukturen gar nicht oder nur unzureichend ausgebildet. Die meisten Waldareale im Regierungsbezirk Detmold sind zudem sehr klein und aufgrund ihrer isolierten Lage inmitten der landwirtschaftlichen

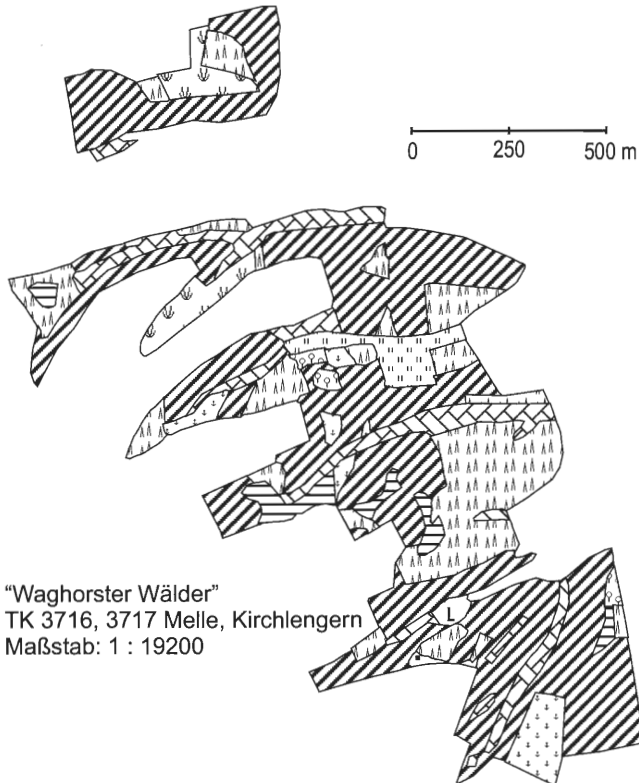


Abb. 5: Übersicht über die Waldungen in den Waghorster Wäldern in der Nähe der Ortschaft Kirchlengern (Forstamt Minden) mit kleinräumigen, aber für die Lösslandschaften Nordwestdeutschlands typischen Biotoptypen-Komplexen aus Flattergras-Buchenwäldern und verschiedenen Auen- und Nasswäldern. Zur Legende siehe Tab. 3.

Nutzflächen einer zunehmender Beeinflussung durch aerosole Nährstoffeinträge ausgesetzt. Lediglich die Waghorster Waldungen mit ihrem eng verzahnten Mosaik aus Buchenwäldern und Erlen-Auenwäldern bieten die Voraussetzungen für eine Unterschutzstellung: Einerseits sind hier hinreichend entwicklungsfähige Waldstrukturen vorhanden, andererseits repräsentieren sie einen typischen Landschaftsausschnitt der Region (Abb. 5). Forstliche Eingriffe in die Buchenwälder sind aber auch hier nötig, die sich vor allem auf den schonenden Rückbau von standortfremden Nadelgehölzen konzentrieren sollten.

Wie sich diese Wälder unter dem Eintrag von Immissionen aus Landwirtschaft und Industrie in Zukunft entwickeln werden, ist heute noch äußerst ungewiss. Als Übergangstypen zwischen den nährstoffarmen und etwas nährstoffreicheren Buchenwaldtypen sind die Flattergras-Buchenwälder gegenüber Nährstoffeinträgen sehr empfindlich. Es ist denkbar, dass höhere Stickstoff- und Phosphateinträge aus der Umgebung allmählich zu einer Veränderung des Artenspektrums führen können, so dass auf Dauer der intermediäre Typus dieser Wälder verloren geht. Vielerorts macht sich dies bereits in den peripheren Waldparzellen größerer Forsten sowie in sehr kleinen und ungeschützten Waldkomplexen bemerkbar, wo sich zunehmend Arten ausbreiten, die eigentlich auf etwas höhere Nährstoffgehalte angewiesen sind. Insbesondere durch den Eintrag und die Akkumulation verschiedener Luftschadstoffe (NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen) der letzten Jahrzehnte sind auch die Flattergras-Buchenwälder wie alle Waldökosysteme erheblichen Belastungen ausgesetzt, welche für eine erhöhte Empfindlichkeit der Wälder gegenüber Trockenheit und Frost, gegenüber Schneebruch, Sturmwurf sowie Pilz- und Insektenbefall verantwortlich gemacht werden (GRIESE 1997). Dabei belasten Luftschadstoffe zunehmend auch die Waldböden, indem sie zu einer Bodenversauerung beitragen (vergl. WITTIG & NEITE 1985, WITTIG & WERNER 1986, WITTIG et al. 1985a, 1985b). Entsprechende Bodenuntersuchungen in den Waldungen Nordrhein-Westfalens weisen darauf hin, dass bereits mehr als 70 % der Waldflächen aufgrund von anthropogenen Immissionen stark versauert sind, so dass in diesem Zusammenhang gelegentlich von einer Homogenisierung der Standortvielfalt und einer drohenden Destabilisierung der Waldökosysteme gesprochen wird (GRIESE 1997). Untersuchungen der sog. „neuartigen Waldschäden“ nach dem bundesweit abgestimmten Verfahren der Kronenbonitur belegen, dass sich auch nach dem vorläufigen Höchststand der Gesamtwaldschäden im Jahre 1997 bis zum Sommer 2000 der Zustand der Buchenwälder kontinuierlich verschlechtert hat, so dass die Rotbuche unter den Hauptbaumarten des Landes Nordrhein-Westfalen die derzeit am stärksten geschädigte Baumart darstellt. Interessanterweise ist der Anteil der Schadstufen 2 bis 4 vom Jahre 1999 bis 2000 von 28 % auf 52 % hochgeschneit, wobei von diesem besonders negativen Trend fast ausschließlich die älteren Rotbuchen mit einem höheren Alter als 60 Jahre betroffen sind (WESSELS 2000). Vor diesem Hintergrund muss offen bleiben, wie die weitere Entwicklung der heutigen Flattergras-Buchenwälder aussehen wird.

## 6 Literatur

- BLAB, J. & M. KLEIN (1997): Biodiversität-ein neues Konzept im Naturschutz ?.- In: ERDMANN, K.-H. & L. SPANAU (Hrsg.): Naturschutz in Deutschland: 201 - 219, Ulmer-Verl., Stuttgart.
- BODE, W. & M. VON HOHNHORST (1995): Waldwende-Vom Försterwald zum Naturwald.- 3. Aufl., 199 S., Beck-Verl., München.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht-Erläuterungen zur Übersichtskarte 1: 200.000.- Siedl. u. Landsch. in Westf. **8**: 1-58.

- BURRICHTER, E. & R. POTT (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland.- *Tuexenia* **3**: 443-453.
- BURRICHTER, E. & R. WITTIG (1977): Der Flattergras-Buchenwald in Westfalen.- *Mitt. Flor.-soz. AG N.F.* **19/20**: 377-382.
- BURRICHTER, E. & R. POTT & H. FREUND (1988): Die potentielle natürliche Vegetation.- *Geogr.-landeskdl. Atlas von Westfalen Lief.* **4**: 1-42, Münster.
- DINTER, W. (1991): Die floristische Sonderstellung alter Wälder im Tiefland Nordrhein-Westfalens: das Beispiel des Hiesfelder Waldes.- *Geobot. Kolloq.* **7**: 83-84.
- GLAHN, H. VON (1981): Über den Flattergras- oder Sauerklee-Buchenwald (*Oxali-Fagetum*) der niedersächsischen und holsteinischen Moränenlandschaften.- *Drosera* **2**: 57-74.
- GRIESE, T. (1997): Nachhaltigkeit nordrhein-westfälischer Wälder.- *LÖBF-Mitt.* **4**-1997: 14-15.
- HESMER, H. & F.G. SCHROEDER (1963): Waldzusammensetzung und Waldbehandlung im Niedersächsischen Tiefland westlich der Weser und in der Münsterschen Bucht bis zum Ende des 18. Jahrhunderts.- *Decheniana Bh.* **11**: 1-303.
- HEYDER J. C. (2001): Praktische Generhaltung in NRW am Beispiel der Buche.- *LÖBF-Mitt.* **1**-2001: 57-60.
- POTT, R. (1985): Beiträge zur Wald- und Siedlungsentwicklung des Westfälischen Berg- und Hügellandes auf Grund neuer pollenanalytischer Untersuchungen.- *Siedlung und Landschaft* **17**, 1-38, Münster.
- POTT, R. (1989): Die Formierung von Buchenwaldgesellschaften im Umfeld der Mittelgebirge Nordwestdeutschlands unter dem Einfluß des Menschen.- *Ber. Geobot. Inst. Univ. Hannover* **1**, 30 - 44, Hannover.
- POTT, R. (1991): Extensiv genutzte Wälder in Nordrhein-Westfalen und ihre Schutzwürdigkeit.- *Geobot. Kolloq.* **7**: 59-82.
- POTT, R. (1992): Nacheiszeitliche Entwicklung des Buchenareals und der mitteleuropäischen Buchenwaldgesellschaften.- *NZ NRW-Sem.-Ber.* **12**: 6- 18, Recklinghausen.
- POTT, R. (1993): *Farbatlas Waldlandschaften*.- 224 S., Ulmer-Verl., Stuttgart.
- POTT, R. (1995): *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*.- 2. Aufl., 650 S., Ulmer-Verl., Stuttgart.
- POTT, R. (1996): *Biotoptypen-Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen*.- 448 S., Ulmer-Verl., Stuttgart.
- POTT, R. (1999): Invasion of beech and establishment of beech forests in Europe.- *Ann. Bot.* **LV**: 27-58.
- POTT, R. (2000a): Die Entwicklung der europäischen Buchenwälder in der Nacheiszeit.- *Rundgespr. Komm. Ökol.* **18**: 49-75.
- POTT, R. (2000b): Palaeoclimate and vegetation-long-term vegetation dynamics in central Europe with particular reference to beech.- *Phytocoenologia* **30** (3/4): 285-333.
- POTT, R. & J. HÜPPE (1991): *Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands*.- *Abhdl. Westf. Mus. Naturkde* **53** (1/2): 313 S., Münster.
- SCHERZINGER, W. (1996): *Naturschutz im Wald*.- 1. Aufl., 447 S., Ulmer-Verl., Stuttgart.
- SCHMITHÜSEN, F. (1997): Wald- und Waldbewirtschaftung in einem sich veränderndem gesellschaftlichen Umfeld.- *Rundgespr. Komm. Ökol.* **12**: 17-27.
- SCHULTE, U. (1997): Naturwaldzellen im Ruhrgebiet.- *LÖBF-Mitt.* **3**-1997: 86-92.
- SPEIER, M. (1994): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge.- *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* **56** (3/4), 174 S., Münster.
- SPEIER, M. (1997 a): Die nacheiszeitliche Entwicklung der Gehölzflora in Norddeutschland.- *NNA-Ber.* **2**: 5- 15, Schneverdingen.
- SPEIER, M. (1997 b): Die Entstehung und Entwicklung gehölzdominierter Ökosysteme in Mitteleuropa.- *Natur- u. Kulturlandschaft* **2**: 56 - 69, Höxter.

- SPERBER, G. (1994): Der Umgang mit dem Wald - eine ethische Disziplin.- In: HATZFELD (Hrsg.): Ökologische Waldwirtschaft: 37-66, Müller-Verl., Heidelberg.
- TRAUTMANN, W. (1969): Zur Geschichte des Eichen-Hainbuchenwaldes im Münsterland aufgrund pollenanalytischer Untersuchungen.- Schr. Reihe Veg.-kde. **4**: 109-129.
- TRAUTMANN, W. (1972): Nordrhein-Westfalen: Potentielle natürliche Vegetation.- Deutscher Planungsatlas Bd. **1** (3): 1-29.
- TRAUTMANN, W. & G. WOLF (1983): Die Bedeutung der Naturwaldreservate für Schutzgebietssysteme.- Schriftenr. Dtsch. Rat f. Landespf. **41**: 92-95.
- TRAUTMANN, W. & E. BURRICHTER & A. NOIRFALISE & F. VAN DER WERF (1973): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000-Potentielle natürliche Vegetation.- Schr. Reihe Veg.-kde. **6**.
- WEIGER H. (1997): Forderungen des Naturschutzes an die Forstwirtschaft.- Rundgespr. Komm. Ökol. **12**: 89-104.
- WESSELS, W. (2000): NRW: Zustand der Wälder hat sich weiter verschlechtert.- LÖBF-Mitt. **3**-2000: 36-42.
- WITTIG, R. (1991): Schutzwürdige Wälder in Westfalen.- Düsseldorfer Geobot. Kolloq. **7**: 3-15.
- WITTIG, R. & E. BURRICHTER (1979): Die Verbreitung und pflanzensoziologische Stellung von *Rubus*-Arten in naturnahen Waldgesellschaften der Westfälischen Bucht und ihrer Randgebiete.- Mitt. Flor.-soz. AG N.F. **21**: 151-165.
- WITTIG, R. & H. NEITE (1985): Acid indicators around the trunk base of *Fagus sylvatica* limestone and loess beech-woods: distribution pattern and phytosociological problems.- Vegetatio **64**: 113-119.
- WITTIG, R. & W. WERNER (1986): Beiträge zur Belastungssituation des Flattergras-Buchenwaldes der Westfälischen Bucht - Eine Zwischenbilanz.- Düsseldorfer Geobot. Kolloq. **3**: 33-70.
- WITTIG, R. & H.-J. BALLACH & C.J. BRANDT (1985a): Increase of number of acid indicators in the herb layer of the millet grass-beech forest of the Westphalian Bight.- Angew. Bot. **59**: 219-232.
- WITTIG, R. & W. WERNER & H. NEITE (1985b): Der Vergleich alter und neuer pflanzensoziologischer Aufnahmen: Eine geeignete Methode zum Erkennen von Bodenversauerung? - VDI-Ber. **560**: 21-33.
- WOLF, G. (1982): Dauerflächen-Beobachtungen in Naturwaldzellen der Niederrheinischen Bucht, Veränderungen in der Feldschicht.- Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationskde./Vaduz: 475-494.
- WULF, M. (1995): Historisch alte Wälder als Orientierungshilfe zur Waldvermehrung.- LÖBF-Mitt. **4**-1995: 62-70.

Anschrift des Verfassers:

Priv.-Doz. Dr. Martin Speier  
 Institut für Geobotanik der Universität Hannover  
 Nienburgerstraße 17

D-30167 Hannover

e-mail: speier@geobotanik.uni-hannover.de

# Saumgesellschaften mit Dominanz von Bachauen(wald)-Arten in Luzulo-Fageten und Fichtenforsten des Rothaargebirges

Rüdiger Wittig, Frankfurt am Main

## Zusammenfassung

Im Rothaargebirge sind Arten, die bisher als bezeichnend für Auen(wald)-Bereiche gelten, vermehrt auch außerhalb der Aue in Säumen des *Luzulo-Fagetum* und von Fichtenforsten, die das *Luzulo-Fagetum* ersetzen, aspektbestimmend anzutreffen. Hierbei handelt es sich um *Lysimachia nemorum*, *Stellaria nemorum*, *Impatiens noli-tangere* und *Petasites hybridus*. Diese Erscheinung wird als fortschreitende Apophytisierung der betreffenden Arten gedeutet.

## 1 Einleitung

Arten von Auenwäldern sind an Störungen ihres Standortes, und damit verbundenen, vermehrten Lichtgenuss sowie an Nährstoffreichtum angepasst. Es ist daher nicht verwunderlich, dass mehrere ursprüngliche Auenwaldarten heute auf nährstoffreichen anthropogenen Standorten so häufig anzutreffen sind, dass sie, wie z.B. *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria* und *Glechoma hederacea*, als Charakterarten anthropogener nitrophiler Saumgesellschaften der Klasse Artemisietea (bzw. Galio-Urticetea) eingestuft werden. Wie SUKOPP & KOWARIK (1987) am Beispiel des Hopfens (*HUMULUS LUPULUS*) zeigen und WITTIG (2002) für *Solanum dulcamara* andeutet, ist der Vorgang des Übergangs (ehemaliger) Feuchtwaldarten auf anthropogene Standorte offensichtlich nicht abgeschlossen.

Im Rahmen verschiedener im Rothaargebirge durchgeführter Untersuchungen fiel auf, dass einige Arten, die bisher in der Literatur nahezu ausschließlich oder zumindest in erster Linie für Bachauenwälder oder den Bachauenbereich angegeben werden, zunehmend an stark verdichteten Waldwegen und Forststraßen außerhalb der Auen anzutreffen sind. Hierbei handelt es sich um die Alno-Ulmion-Vebandscharakterarten *Lysimachia nemorum*, *Stellaria nemorum* und *Impatiens noli-tangere* sowie um *Petasites hybridus*, der nach OBERDORFER (2001: 947) als Charakterart des *Phalarido-Petasitetum* bestandsbildend „an Ufern kühler, rasch fließender Gewässer, auf Nasswiesen oder quelligen Mergelrutschen“ auftritt.

## 2 Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet ist das Rothaargebirge, wobei der Schwerpunkt in seinem nördlichen und zentralen Bereich, also entlang des eigentlichen Rothaarkammes liegt. Hierbei handelt es sich um das Gebiet der topographischen Karten 1: 25 000 (TK 25) 4715, 4716, 4717, 4815, 4816, 4817, 4915 und 4916. Bezüglich der Geologie der Region sei

auf CLAUSEN et al. (1985), bezüglich des Klimas, das als subatlantisches Mittelgebirgsklima zu bezeichnen ist, auf RINGLEB & RINGLEB (1989) sowie auf M.U.R.L. (1989) verwiesen.

### 3 Methoden

Seit dem Jahre 1994 wurden die Waldwege des Untersuchungsgebiets im Rahmen verschiedener Projekte (z.B. WITTIG 1999, 2000, WITTIG & WALTER 1999, WITTIG et al. 1999 a, b) nahezu vollständig abgegangen. Basierend auf der hierbei gewonnenen Ortskenntnis wurden Ende September/Anfang Oktober des Jahres 2002 gezielt Vegetationsaufnahmen von außerhalb des Auenbereichs gelegenen Säumen mit Dominanz der Arten *Lysimachia nemorum*, *Stellaria nemorum*, *Impatiens noli-tangere* oder *Petasites hybridus* durchgeführt. Zur Vervollständigung der Tabellen wurden einige wenige unveröffentlichte Aufnahmen aus früheren Jahren aufgenommen (Tab. 3 lfd. Nr. 4 und 5: 2000, lfd. Nr. 6: 1998; Tab. 4 lfd. Nr. 7: 1996, lfd. Nr. 8: 1998).

Die Aufnahmen erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) unter leichter Abwandlung (2a = 5 bis 10% Deckung) der von BARKMAN et al. (1964) erweiterten Artmächtigkeitskala. Berücksichtigt wurden nur Säume von mindestens 10 m Länge und 1 m Breite, in denen eine der o.g. Arten aspektbildend vertreten war (Artmächtigkeit mindestens 3, keine andere Art mit höherer Artmächtigkeit). Die Länge der Aufnahmeflächen betrug in allen Fällen 10 m, die Breite variiert zwischen 1 und 2 m. Die nur in einer der vier Gesellschaften vorhandene Mooschicht wurde lediglich bezüglich ihrer Gesamtdeckung, nicht aber artenmäßig erfasst.

Schwierigkeiten bereitete die sichere Ansprache steriler, meist kümmerlich entwickelter, niederliegender (überwiegend aber keine echten Ausläufer besitzenden) Exemplare der Gattung *Agrostis* mit in einigen Fällen sehr kurzer, in anderen Fällen bis ca. 2 mm langer Ligula. In mehreren Fällen traten zusätzlich einige gut entwickelte *Agrostis*-Pflanzen auf, die *Agrostis capillaris* zuzuordnen waren (Tab. 1 lfd. Nr. 1 bis 4, 8 und 9; Tab. 2 lfd. Nr. 1 bis 3, 5 und 8), in einem Fall (Tab. 3, lfd. Nr. 9) handelte es sich eindeutig um *Agrostis stolonifera*. An lichten Stellen in der Umgebung fand sich in von Gräsern dominierten Säumen mehrfach *A. capillaris*, in Trittpflanzengesellschaften auf den Waldwegen konnte *A. stolonifera* identifiziert werden. Wegen der erwähnten Unterscheidungsschwierigkeiten und der hohen Wahrscheinlichkeit des Vorkommens beider Arten werden *A. capillaris* und *A. stolonifera* in den Tabellen der vorliegenden Arbeit gemeinsam als *Agrostis spec.* aufgeführt.

### 4 Ergebnisse

Die Originalaufnahmen der *Lysimachia nemorum*-, *Stellaria nemorum*-, *Impatiens noli-tangere*- und *Petasites hybridus*-Bestände sind in den Tabellen 1-4 enthalten. Zu Vergleichszwecken dient die synthetische Tabelle 5, in der alle vier Bestände einander gegenüber gestellt werden. Die Artenzahlen der einzelnen Aufnahmen variieren von 11 bis 21, wobei die durchschnittlich höchsten Artenzahlen in den *Lysimachia nemorum*-Beständen zu verzeichnen sind (18,4 Arten, Median 18), gefolgt von der *Stellaria nemorum*-Gesellschaft (16,2 Arten, Median 17) und den *Petasites hybridus*-Beständen (14,4 Arten, Median 14), während die *Impatiens noli-tangere*-Gesellschaft durchschnittlich nur 13,1 Arten aufweist (wobei der Median sogar bei nur zwölf Arten liegt). Alle vier Tabellen weisen außer der jeweils dominierenden Art weitere stete (SK IV) oder sogar hochstete (SK V) Arten auf. Hinzu kommen in allen Fällen zahlreiche Arten mittlerer Stetigkeit (SK III).



Soziologisch setzen sich alle vier Gesellschaften aus Arten des Alno-Ulmion (neben den aspektbestimmenden Arten der drei erstgenannten Gesellschaften z. B. *Stachys sylvatica*) und anderen typischen Waldkräutern (z. B. *Athyrium filix-femina*), Arten von Waldpioniergeellschaften (krautige Schlagfluren: *Senecio ovatus*; Schlag-Gebüsche: *Rubus idaeus*), Flutrasen-Arten (*Ranunculus repens* und *Rumex obtusifolius*), Molinio-Arrhenatheretea-Arten (v.a. *Dactylis glomerata*), bezeichnenden Arten der angrenzenden Waldwegs-Trittgesellschaften (*Prunella vulgaris*, teilweise auch *Poa annua* und *Plantago major*) sowie Verbandscharakterarten des Geo-Alliarion (insbesondere *Geranium robertianum* und *Epilobium montanum*) zusammen. Mittlere bis höchste Stetigkeit erreicht außerdem in allen Fällen die Artemisietea (bzw. Galio-Urticetea)-Klassencharakterart *Urtica dioica*.

## 5 Synsystematische Stellung der Gesellschaften

Folgt man, was hier im Wesentlichen geschehen soll, der in OBERDORFER (2001) enthaltenen, auf MÜLLER (1983) fußenden Gliederung der Pflanzengesellschaften Deutschlands, so handelt es sich bei allen vier Gesellschaften zweifelsfrei um Mitglieder der Ordnung Glechometalia aus der Klasse Artemisietea (bzw. Galio-Urticetea im Sinne mehrerer anderer Autoren). Die Einordnung in die Klasse ist in allen Fällen durch das stete und in den meisten Fällen auch mit relativ hohen Deckungsgraden verbundene Auftreten von *Urtica dioica* gegeben. Ordnungscharakterarten (*Glechoma hederacea*, *Galium aparine*, *Alliaria petiolata*) sind zwar nur schwach vertreten, dafür ist jedoch eine Vielzahl von Arten vorhanden, die eine Zuordnung zu einem bestimmten Verband der Glechometalia ermöglicht (s.u.). Das subdominante Auftreten zahlreicher Waldarten (Fagetalia-OC, Alno-Ulmion-VC, Waldarten ohne Klassenbindung), von Arten der Waldlichtungen und Pioniergebüsche, von Arten des Wirtschaftsgrünlandes sowie einiger ubiquitärer Ruderalarten (*Taraxacum officinale*, *Stellaria media*) spricht nicht gegen eine solche Einordnung, sondern ist sogar bezeichnend für Glechometalia-Gesellschaften. Da es sich um Waldwegsgesellschaften handelt, ist auch nicht verwunderlich, dass Arten von Waldwegs-Trittpflanzengesellschaften mit mittleren bis teilweise hohen Stetigkeiten vorhanden sind (*Prunella vulgaris*, *Poa annua*).

Trotz der eben erwähnten zahlreichen Gemeinsamkeiten ist die synsystematische Position der durch die Tabellen 1-4 dokumentierten Pflanzengesellschaften nicht völlig identisch. Im Folgenden werden die Gesellschaften daher in der Reihenfolge der Tabellennummern getrennt abgehandelt.

### 5.1 *Lysimachia nemorum*-Saum

Außer in Waldgesellschaften, insbesondere des Alno-Ulmion, kommt *Lysimachia nemorum* nach OBERDORFER (2001: 742) in „Adenostylien-Gesellschaften sowie Cardamino-Montion oder auch *Epilobio-Geranium robertianum*“ vor. Da in allen Aufnahmen Verbandscharakterarten des Alliarion, zu dem das *Epilobio-Geranium* gehört, vorhanden sind und außerdem zahlreiche Waldarten auftreten, die mehrheitlich als Differenzialarten des Verbandes Alliarion oder der Ordnung Glechometalia gewertet werden können, handelt es sich bei der durch Tab. 1 dokumentierten *Lysimachia nemorum*-Gesellschaft zweifellos um eine Vegetationseinheit des Alliarion. Zumindest im weiteren Sinne kann sie innerhalb dieses Verbandes dem *Epilobio-Geranium* zugeordnet werden, denn dessen Charakterart, *Geranium robertianum*, wurde in sieben von zehn Aufnahmen angetroffen (besitzt also SK IV), wobei es ohne Schwierigkeiten möglich gewesen wäre, in den drei Aufnahmen, in denen *Geranium robertianum* fehlt,

die Art mit (+) zu vermerken, denn sie fand sich stets im weiteren Verlauf des Wegrandes in wenigen Metern Entfernung von der Aufnahme­fläche. Nach DIERSCHKE (1974) gehört zu einem *Epilobio-Geranium* jedoch die optimale Entwicklung von *Geranium robertianum*, wobei nicht erläutert wird, was unter optimaler Entwicklung zu verstehen ist. Denkt man hierbei an hohe Deckungsgrade, so wird diese Bedingung nicht erfüllt. Ohne Zweifel aber stehen die durch Tab. 1 repräsentierten Pflanzenbestände dem *Epilobio-Geranium* sehr nahe. Ob sie nun diesem als spezielle Ausbildung zugeordnet werden oder ob man sie als dem *Epilobio-Geranium* nahe stehende, jedoch eigenständige *Lysimachia nemorum*-Gesellschaft bezeichnet, ist letztlich zweitrangig.

## 5.2 *Stellaria nemorum*-Saum

Die in Tab. 2 dokumentierten, von *Stellaria nemorum* dominierten Pflanzenbestände sind aufgrund des hochsten und teilweise codominanten Vorkommens von *Urtica dioica* noch stärker in die Artemisietea s.l. (bzw. Galio-Urticetea) eingebunden als die *Lysimachia nemorum*-Bestände der Tab. 1. Nicht ganz so auffällig, aber dennoch zweifelsfrei, ist die Zugehörigkeit zum Verband Alliarion und damit zur Ordnung Glechometalia. Während nämlich Aegopodion-VC völlig fehlen, ist in jeder Aufnahme mindestens eine Alliarion-VC oder eine derjenigen Waldarten, die als DV des Alliarion gelten, vertreten.

SCHWABE (1987) veröffentlicht in ihrer Arbeit über fluss- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften des Schwarzwaldes drei Aufnahmen einer *Stellaria nemorum*-Glechometalia-Gesellschaft, von der allerdings zwei aufgrund des Auftretens der VC *Aegopodium podagraria* und *Lamium maculatum* eindeutig dem Aegopodion zugeordnet werden können. Auch standörtlich unterscheiden sich die bei SCHWABE aufgeführten *Stellaria nemorum*-Bestände deutlich von den in Tab. 2 dargestellten, denn bei ersteren handelt es sich um fluss- und bachbegleitende (also Auen-Gesellschaften), während in der vorliegenden Arbeit nur Gesellschaften außerhalb des Auenbereiches erfasst wurden. HILBIG (1972) veröffentlicht aus den ostdeutschen Mittelgebirgen ebenfalls einige vorwiegend aus Bachauenbereichen stammende Saum-Aufnahmen mit Dominanz von *Stellaria nemorum*, die er allerdings dem *Stachyo-impatiens* *noli-tangere* Pass. 1967 ex Hilbig 1972 zuordnet. Diese Zuordnung erfolgt auch dann, wenn *Impatiens noli-tangere* nur mit + vorkommt oder völlig fehlt.

Weitere Aufnahmen von Glechometalia-Gesellschaften mit aspektbestimmender *Stellaria nemorum* sind dem Verfasser nicht bekannt. Genau wie bei der *Lysimachia nemorum*-Gesellschaft der Tab. 1 handelt es sich also auch bei der *Stellaria nemorum*-Gesellschaft der Tab. 2 um eine bisher nicht beschriebene Gesellschaft des Alliarion, die im weitesten Sinne zum *Epilobio-Geranium* gestellt werden kann. Die Affinität zu dieser Assoziation ist allerdings deutlich geringer als bei der *Lysimachia nemorum*-Gesellschaft, sodass eine Einstufung als eigenständige Gesellschaft des Alliarion vorzuziehen ist.

Nach OBERDORFER (2001) kommt *Stellaria nemorum* im Gebirge außerhalb des Waldes vor allem in Gesellschaften des Adenostylion und des Rumicion alpini (Klasse Adenostyletea) vor. NIEMANN et al. (1973) postulieren sogar eine eigene Klasse Stellario nemorum-Geranieta sylvatici der hochmontanen und subalpinen Säume. Die *Stellaria nemorum*-Gesellschaft der Tab. 2 kann daher als eine zwar eindeutig zum Alliarion gehörende, jedoch floristisch zur Klasse der hochmontanen Hochstaudenfluren vermittelnde Gesellschaft angesehen werden.

Tab. 1: *Lysimachia nemorum*-Saum

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Aufnahme Nr.	11	17	4	24	18	31	30	1	25	22	
Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )	12	10	10	12	10	15	15	15	15	10	
TK 25 Nr. 4 . . .	716	716	716	715	816	816	815	716	716	816	
16tel Quadrant	322	324	322	444	124	314	424	322	323	124	
Höhe üNN (m)	605	620	620	535	580	690	540	560	580	605	
Bedeckung (%)	100	95	100	95	95	100	100	90	98	98	
Artenzahl	18	17	18	19	20	17	18	15	20	21	SK
<i>Lysimachia nemorum</i>	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	V
Alliarion-VC, Glechometalia-OC:											
<i>Geranium robertianum</i>	2b	2b	+	1	2b	2a	+	.	.	.	IV
<i>Epilobium montanum</i>	+	+	+	1	.	.	.	1	1	1	IV
<i>Geum urbanum</i>	.	.	2a	+	2a	+	+	2a	+	.	IV
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	+	1	1	1	2b	.	+	III
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	+
Artemisietea(bzw. Galio-Urticetea)-KC:											
<i>Urtica dioica</i>	2b	.	+	+	.	3	3	.	.	1	III
Alno-Ulmion-VC:											
<i>Stachys sylvatica</i>	1	.	.	.	2a	3	1	.	2a	.	III
<i>Carex remota</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Veronica montana</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	3	II
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	+
Fagetalia-, Quercu-Fagetea- u. sonstige Waldarten:											
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	1	+	.	+	.	1	.	.	1	III
<i>Carex sylvatica</i>	.	2a	.	.	+	1	1	.	.	.	II
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	II
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium odoratum</i>	.	+	.	.	.	2a	.	.	.	.	I
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	I
<i>Poa nemoralis</i>	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	2b	.	.	.	+
Epilobietea-Arten und sonstige Waldpioniere:											
<i>Senecio ovatus</i>	.	1	1	.	.	2a	1	.	1	.	III
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	2a	1	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	1	.	1	.	2a	1	.	.	II
<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	.	+	.	.	2a	.	+	II
<i>Rubus pedemontanus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	I
Arten von Flutrasen und Trittpflanzen-Ges.:											
<i>Ranunculus repens</i>	.	2a	2a	.	2a	1	.	1	2b	2a	IV
<i>Prunella vulgaris</i>	.	1	2a	.	2b	.	.	+	1	2b	III
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	.	1	.	.	1	.	.	+	+	III
<i>Plantago major</i>	.	.	+	+	+	.	.	1	.	1	III
<i>Poa annua</i>	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	+
Molinio-Arrhenatheretea-Arten:											
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	1	2a	+	1	+	+	+	+	+	V
<i>Juncus effusus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	2a	1	II
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Galium album</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	+
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	+
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	+
Sonstige:											
<i>Agrostis spec.</i>	2b	3	3	2b	2a	.	+	2a	2a	2a	V
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	.	.	.	2a	.	.	2a	1	1	III
<i>Cardamine flexuosa</i>	1	.	.	1	.	1	1	1	.	1	III
<i>Stellaria media</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.	2a	II
<i>Tussilago farfara</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Taraxacum Sect. Ruderalia</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Teucrium scorodonia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	I

Außerdem in lfd. Nr. 1: *Holcus lanatus* +, *Holcus mollis* +; Nr. 4: *Epilobium angustifolium* 1; Nr. 5: *Cirsium arvense* +, *Gnaphalium sylvaticum* +; Nr. 6: *Fagus sylvatica* juv. +; Nr. 9: *Lotus uliginosus* 1, *Stellaria alsine* 1, *Cirsium palustre* +, *Epilobium tetragonum* +; Nr. 10: *Hypericum dubium* +, *Luzula sylvatica* +.

Tab. 2: *Stellaria nemorum*-Saum

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Aufnahme Nr.	2	6	7	20	16	23	26	27	28	29	
Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )	10	15	15	10	12	10	10	10	15	10	
TK 25 Nr. 4 . . .	716	716	716	816	716	715	717	817	816	816	
16tel Quadrant	322	322	322	122	323	424	432	111	434	443	
Höhe üNN (m)	560	700	680	695	705	500	660	720	510	590	
Bedeckung (%)	100	98	98	100	95	100	95	100	80	100	
Artenzahl	12	12	12	18	16	20	17	20	18	17	SK
<i>Stellaria nemorum</i>	4	5	4	3	5	4	3	3	3	5	V
Alliarion-VC, Glechometalia-OC:											
<i>Geranium robertianum</i>	+	2a	1	2b	2a	1	.	.	.	.	III
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	+	1	.	+	+	+	+	III
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	1	II
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	I
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Artemisietea(bzw. Galio-Urticetea)-KC:											
<i>Urtica dioica</i>	3	2b	3	2b	2a	4	3	3	2a	1	V
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Alno-Ulmion-VC:											
<i>Stachys sylvatica</i>	2a	+	1	+	2a	2a	2a	.	+	.	IV
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	II
<i>Festuca gigantea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex remota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
Fagetalia-, Querco-Fagetea- u. sonstige Waldarten:											
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	1	3	.	2a	2b	2b	3	1	IV
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	1	+	.	.	1	1	1	1	.	III
<i>Carex sylvatica</i>	.	1	2a	1	.	+	1	.	.	.	III
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	I
<i>Poa nemoralis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Thelypteris phegopteris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
Epilobietea-Arten und sonstige Waldpioniere:											
<i>Rubus idaeus</i>	.	2a	+	2a	1	+	+	2a	+	.	IV
<i>Senecio ovatus</i>	.	+	1	2a	.	+	2a	+	+	+	IV
<i>Galeopsis tetrahit</i>	1	.	.	.	.	+	.	+	.	+	II
<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	I
Arten von Flutrasen und Trittpflanzen-Ges.:											
<i>Rumex obtusifolius</i>	2a	1	1	+	+	1	+	+	.	+	V
<i>Ranunculus repens</i>	1	.	.	2b	.	.	2a	2b	+	1	III
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	.	.	+	.	1	.	.	+	III
<i>Poa annua</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	1	II
Molinio-Arrhenatheretea-Arten:											
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	.	.	.	1	+	.	2a	+	+	III
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	II
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+
<i>Galium album</i>	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	+
Sonstige:											
<i>Agrostis spec.</i>	2b	2a	1	1	2a	2a	2a	2a	1	2a	V
<i>Stellaria media</i>	+	.	.	1	+	.	.	+	1	2b	III
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	2b	1	II
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	2b	.	.	I
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	+

Außerdem in lfd. Nr. 5: *Taraxacum* sect. *Ruderalia* +; Nr. 6: *Angelica sylvestris* 1, *Chrysosplenium oppositifolium* 1; Nr. 7: *Veronica chamaedrys* +, *Vicia sepium* 1, *Stellaria alsine* 1.

### 5.3 *Impatiens noli-tangere*-Saum

Aufnahmen oder zumindest Hinweise auf das Vorkommen von *Impatiens noli-tangere*-Säumen finden sich spätestens seit HILBIG (1972) bzw. TÜXEN & BRUN-HOOL (1975) nahezu in allen Arbeiten über Waldsaumgesellschaften und fast allen Vegetationsmonografien montaner Waldgebiete (z.B. MURMANN-KRISTEN 1987, SCHWABE 1987). Während die Mehrzahl der Autoren die *Impatiens noli-tangere*-Säume als eigene Assoziation oder sogar als mehrere Assoziationen ansieht, stellt MÜLLER (1983) derartige Aufnahmen zum *Epilobio-Geranium*. Unter Berücksichtigung der inzwischen von der Mehrzahl der Autoren anerkannten Regel, dass Vorkommen einer Art inner- und außerhalb von Wäldern synsystematisch unabhängig voneinander zu bewerten sind, ist mit *Impatiens noli-tangere* eine Charakterart vorhanden, sodass eine Behandlung als eigene Assoziation erforderlich ist.

PASSARGE (1967), der als erster auf die Eigenständigkeit von *Impatiens noli-tangere*-Gesellschaften hinwies, beschreibt diese übrigens für den Fagion- und Carpinion-Bereich des nordostdeutschen Flachlandes. Das Vorkommen von *Impatiens noli-tangere* außerhalb des Auenbereichs ist also offensichtlich weniger neu als das für *Lysimachia nemorum* zutrifft. Auch besteht bei den *Impatiens noli-tangere*-Säumen keine Bindung an den montanen Bereich, was nach bisheriger Erkenntnis für die *Lysimachia nemorum*- und die *Stellaria nemorum*-Gesellschaft aber anzunehmen ist.

### 5.4 *Petasites hybridus*-Saum

Aufnahmen oder synthetische Tabellen von *Petasites hybridus*-Säumen werden in der Literatur je nach Artenzusammensetzung als Subassoziation des *Urtico-Aegopodietum* und als eigene Assoziation, *Phalarido-Petasitetum hybridum* mit der Charakterart *Petasites hybridus* aufgefasst. In beiden Fällen gehören sie dem Verband Aegopodion an. *Petasites hybridus* ist damit auch bezeichnend für den Verband Aegopodion, dem daher die in Tab. 4 enthaltenen Tabellen zugeordnet werden können. Während zu einem typischen *Phalarido-Petasitetum* in der Regel jedoch das hoch bis mittelstete Auftreten weiterer Aegopodion-VC (*Aegopodium podagraria* V, *Lamium maculatum* III oder IV) gehört (s. z.B. KOPÉCKÝ 1969, KOPÉCKÝ & HEJNÝ 1971, GÖRS & MÜLLER 1969), enthält nur eine der 10 Aufnahmen der Tab. 4 eine weitere Aegopodion-Art, nämlich *Aegopodium podagraria*. *Phalaris arundinacea*, die Differenzialart der Assoziation *Phalarido-Petasitetum hybridum*, fehlt sogar völlig. Es handelt sich bei dem durch Tab. 4 repräsentierten Vegetationstyp also wohl um eine an Charakter- und Differenzialarten verarmte Ausbildung des *Phalarido-Petasitetum hybridum*.

## 6 Fortschreitende Apophytisierung ?

In der Ordnung Glechometalia, zu der, wie in Kap. 5 gezeigt, alle im Rahmen dieser Arbeit behandelten Gesellschaften gehören, werden nach POTT (1995) nitrophile Staudensäume von Wald- und Gebüschrändern sowie anthropogener Standorte zusammengefasst. Da Wald- und Gebüschränder auch natürlich entstehen können, muss der Übergang einer Waldart in einen Saum nicht notwendigerweise eine Apophytisierung darstellen. Alle in den Tabellen dieser Arbeit enthaltenen Aufnahmen stammen jedoch von Waldwegsrändern (im überwiegenden Teil von der Talseite der Wege). Die Wege sind von Menschen angelegt und ihre Ränder werden im Zuge von Unterhaltungsmaßnahmen und Ausbesserungsarbeiten zumindest episodisch stark beeinflusst (Aufschüttung von Material zur Verbreiterung und zur Verbesserung der Befahrbarkeit der Wege,

Tab. 3: *Impatiens noli-tangere*-Saum

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Aufnahme Nr.	15	37	34	G1	G2	B1	35	33	36	19	
Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10	
TK 25 Nr. 4 . . .	716	817	815	717	717	915	815	816	815	816	
16tel Quadrant	323	212	244	441	423	124	424	123	444	122	
Höhe üNN (m)	725	555	480	550	550	540	540	620	580	670	
Bedeckung (%)	80	75	95	90	80	95	80	98	70	90	
Artenzahl	16	11	13	12	12	10	18	16	12	11	SK
<i>Impatiens noli-tangere</i>	3	4	5	5	4	5	4	4	4	4	V
Alliarion-VC, Glechometalia-OC:											
<i>Geranium robertianum</i>	+	+	+	+	+	2a	+	+	.	.	IV
<i>Epilobium montanum</i>	.	+	+	+	.	.	+	+	+	1	IV
<i>Lapsana communis</i>	.	.	+	+	2a	.	.	.	.	.	II
<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Artemisietea(bzw. Galio-Urticetea)-KC:											
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	2a	1	2a	2a	+	2a	III
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	I
Alno-Ulmion-VC:											
<i>Veronica montana</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	II
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	II
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	2a	3	.	.	I
<i>Lysimachia nemorum</i>	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex remota</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Fagetalia-, Querco-Fagetea- u. sonstige Waldarten:											
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	1	+	.	.	.	1	.	.	2a	II
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	1	.	II
<i>Oxalis acetosella</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Carex sylvatica</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
<i>Melica uniflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
Epilobietea-Arten und sonstige Waldpioniere:											
<i>Senecio ovatus</i>	.	+	1	+	.	+	1	+	.	.	III
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	II
<i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Arten von Flutrasen und Trittpflanzen-Ges.:											
<i>Ranunculus repens</i>	2b	+	+	+	+	+	1	1	+	.	V
<i>Rumex obtusifolius</i>	2b	.	.	.	2b	.	+	+	+	+	III
<i>Poa annua</i>	1	.	1	.	2a	1	1	2a	.	.	III
<i>Prunella vulgaris</i>	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
Molinio-Arrhenatheretea-Arten:											
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Sonstige:											
<i>Cardamine flexuosa</i>	2b	1	+	+	.	+	+	2a	1	1	V
<i>Agrostis spec.</i>	2b	.	.	.	.	.	.	.	1	1	II
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	1	II
<i>Taraxacum Sect. Ruderalia</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Circaea intermedia</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	I

Außerdem mit + in lfd. Nr. 1: *Cerastium holosteoides*, *Juncus effusus*, *Plantago major*; Nr. 3: *Glyceria declinata*; Nr. 4: *Senecio sylvaticus*; Nr. 5: *Epilobium spec.*; Nr. 7: *Viola spec.*, *Fraxinus excelsior* juv.; Nr. 8: *Cirsium palustre*, *Glyceria fluitans*, *Lunaria rediviva*, *Luzula luzuloides*; Nr. 9: *Fagus sylvatica* Klg., *Vicia sepium*.

Tab. 4: *Petasites hybridus*-Saum

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Aufnahme Nr.	3	5	9	12	8	21	S1	B2	32	10	
Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )	15	20	20	20	20	15	15	12	10	20	
TK 25 Nr. 4...	716	716	716	716	716	816	916	814	816	716	
16tel Quadrant	322	322	324	322	324	211	112	444	124	324	
Höhe üNN (m)	580	660	665	580	670	640	620	420	620	580	
Krautschicht (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Moosschicht (%)*	45	15	30	20	20	5	5	35	5	1	
Artenzahl	17	14	17	16	14	15	13	12	14	12	SK
<i>Petasites hybridus</i>	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	V
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Alliarion-VC, Glechometalia-OC:											
<i>Epilobium montanum</i>	.	+	+	+	.	+	+	1	+	.	IV
<i>Geranium robertianum</i>	1	.	.	.	+	2a	+	.	.	.	II
<i>Geum urbanum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Artemisietea(bzw. Galio-Urticetea)-KC:											
<i>Urtica dioica</i>	.	2a	2b	+	3	+	3	2b	2a	4	V
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	2a	1	1	2a	II
Alno-Ulmion-VC:											
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	2b	2b	3	1	1	2b	III
<i>Stachys sylvatica</i>	+	.	.	2a	.	2a	.	.	.	+	II
<i>Carex remota</i>	.	.	.	.	.	2a	1	2b	.	.	II
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Fagetalia-, Querco-Fagetea- u. sonstige Waldarten:											
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	2a	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Oxalis acetosella</i>	4	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	I
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	.	+	2a	.	.	.	.	I
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Epilobietea-Arten und sonstige Waldpioniere:											
<i>Senecio ovatus</i>	+	2a	2b	2b	2a	.	.	+	2a	+	IV
<i>Rubus idaeus</i>	1	.	1	2a	.	.	.	+	+	.	III
<i>Fragaria vesca</i>	.	2a	.	2a	1	.	.	.	.	.	II
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	I
Arten von Flutrasen und Trittpflanzen-Ges.:											
<i>Ranunculus repens</i>	+	2a	1	+	2a	.	1	+	2a	.	IV
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	+	.	1	.	2a	.	.	.	II
Molinio-Arrhenatheretea-Arten:											
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1	.	2b	2b	.	1	.	.	1	III
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	2m	.	2a	1	II
<i>Galium album</i>	.	.	+	2b	.	.	.	.	.	.	I
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	I
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	.	I
Sonstige:											
<i>Agrostis spec.</i>	+	.	1	2b	+	+	.	+	.	.	III
<i>Cardamine flexuosa</i>	2m	.	1	.	.	1	.	+	.	+	III
<i>Stellaria media</i>	+	+	1	.	+	.	.	+	.	.	III
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	2a	.	.	.	.	.	.	1	.	II
<i>Cirsium arvense</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	II

Außerdem in lfd. Nr. 2: *Juncus effusus* 1; Nr. 3: *Cerastium holosteoides* +, *Hypericum dubium* +; Nr. 6: *Tussilago farfara* 1, *Plantago major* +; Nr. 7: *Holcus lanatus* 1; Nr. 9: *Alchemilla vulgaris* agg. +; Nr. 10: *Heracleum sphondylium* 1.

Tab. 5: Gekürzte\* synthetische Tabelle der behandelten Gesellschaften

Gesellschaft	1	2	3	4
<i>Lysimachia nemorum</i>	V	+	+	.
<i>Stellaria nemorum</i>	.	V	I	III
<i>Impatiens noli-tangere</i>	I	II	V	+
<i>Petasites hybridus</i>	.	.	.	V
<b>Alliarion-VC, Glechometalia-OC:</b>				
<i>Geranium robertianum</i>	IV	III	IV	II
<i>Epilobium montanum</i>	IV	III	IV	IV
<i>Mycelis muralis</i>	III	II	+	+
<i>Geum urbanum</i>	IV	I	.	II
<i>Lapsana communis</i>	.	+	II	.
<b>Artemisietea- (bzw. Galio-Urticetea-)KC:</b>				
<i>Urtica dioica</i>	III	V	III	V
<i>Galium aparine</i>	.	+	I	II
<b>Aino-Ulmion-VC:</b>				
<i>Stachys sylvatica</i>	III	IV	II	II
<i>Carex remota</i>	II	+	+	II
<i>Veronica montana</i>	II	.	II	.
<b>Fagetalia-, Querco-Fagetea- u. sonstige Waldarten:</b>				
<i>Athyrium filix-femina</i>	III	III	II	II
<i>Carex sylvatica</i>	II	III	I	I
<i>Oxalis acetosella</i>	+	IV	I	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	I	I	+	I
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	II	+	.	+
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	.	II
<i>Fagus sylvatica</i> juv.	+	+	+	.
<i>Galium odoratum</i>	I	.	II	.
<b>Epilobietea-Arten und sonstige Waldpioniere:</b>				
<i>Senecio ovatus</i>	III	IV	III	IV
<i>Galeopsis tetrahit</i>	II	II	II	.
<i>Digitalis purpurea</i>	II	I	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	II	IV	.	III
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	II
<b>Arten von Flutrasen und Trittpflanzen-Ges.:</b>				
<i>Ranunculus repens</i>	IV	III	V	IV
<i>Rumex obtusifolius</i>	III	V	III	II
<i>Prunella vulgaris</i>	III	III	II	.
<i>Poa annua</i>	+	II	III	.
<i>Plantago major</i>	III	.	+	+
<b>Molinio-Arrhenatheretea-Arten:</b>				
<i>Dactylis glomerata</i>	V	III	II	III
<i>Juncus effusus</i>	II	II	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	II	+	+	+
<i>Galium album</i>	+	+	.	I
<i>Cirsium palustre</i>	+	.	.	II
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	II
<b>Sonstige:</b>				
<i>Agrostis spec.</i>	V	V	I	III
<i>Cardamine flexuosa</i>	III	II	V	III
<i>Stellaria media</i>	II	III	II	III
<i>Deschampsia cespitosa</i>	III	I	.	II
<i>Taraxacum</i> Sect. <i>Ruderalia</i>	I	+	+	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	.	II

\* Es werden nur solche Arten aufgeführt, die mindestens dreimal SK +, zweimal SK I oder einmal SK II erreichen.



Glatthobeln der Wege). Sporadisch wird auch der Wegrand befahren oder es wird Holz am Wegrand gelagert. Es handelt sich also eindeutig um anthropogene Standorte. Die Bildung einer Waldwegssaumgesellschaft durch eine Art, die natürlicherweise in Auenwäldern bzw. an Bachrändern vorkommt, stellt daher einen Schritt zum Apophyten dar. Dieser Schritt ist umso größer, je mehr sich die Art dabei von ihrem natürlichen Standortbereich entfernt. Das Vorkommen von Auenwaldarten in anthropogenen Auenwaldsäumen ist daher allenfalls als geringfügige Apophytisierung zu werten. Das hier beschriebene aspektbildende Auftreten solcher Arten im Saum von Luzulo-Fageten bzw. Fichtenforsten auf *Luzulo-Fagetum*-Standorten stellt dagegen eine bereits relativ weit fortgeschrittene Apophytisierung dar, wenn auch noch lange keine Ruderalisierung.

Da die hier beschriebenen Säume bisher nicht oder nur selten von Fagion-Standorten gemeldet wurden, ist anzunehmen, das es sich beim vermehrten aspektbestimmenden Auftreten dieser Arten an Waldwegen außerhalb der Bachauen um eine neuere Erscheinung handelt. Eine Ursache dürfte die zunehmende Verdichtung bis hin zum fast straßenartigen Ausbau der Waldwege sein. Bei und nach starken Regenfällen verwandeln sich diese Wege in Bäche, wodurch insbesondere der talseitige Wegrand einem Bachauenwald-Standort ähnlich wird. Übrigens weist bereits MURMANN-KRISTEN (1987: 218) auf Vorkommen von *Impatiens noli-tangere* Säumen an Wegrändern, „die gleichzeitig als Wasserabflussrinnen dienen“, hin.

Alle vier hier zur Diskussion stehenden Arten sind übrigens durch ihre N-Zeigerwerte (s. ELLENBERG et al. 1992) als mäßig bis stark nitrophil ausgewiesen (*Impatiens noli-tangere* 6, *Lysimachia nemorum* 7, *Stellaria nemorum* 7, *Petasites hybridus* 8). Der verstärkte Stickstoff-Eintrag in mitteleuropäische Waldökosysteme (s. z. B. ULRICH 1993) könnte mit dazu beitragen, die Konkurrenzkraft feuchtigkeitsbedürftiger nitrophiler Auen(wald)-Arten außerhalb des Auenbereiches zu stärken und somit den Apophytisierungsprozess vorantreiben.

## 7 Literatur

- BARKMANN, J., DOING, H. J. & SEGAL, S. (1964): Kritische Anmerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. - Acta Bot. Neerl. **13**: 394-419.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie.- 3. neubarb. Aufl., 865 S. Springer, Wien/New York.
- CLAUSEN, C.-D., HILDEN, H.D., KAMP, H., LUSZNAT, H. v., MÜLLER, H., THÜNCKER, M. & VOGLER, H. (1985): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100000, Blatt C 5114 Siegen, mit Erläuterungen. - Geol. L.-Amt Nordrh.-Westf. (Hrsg.), Krefeld.
- Dierschke, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. - Scripta Geobotanica **6**: 246 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica **18**, 2. verb. u. erw. Aufl., 258 S.
- GÖRS, S. & MÜLLER, T. (1969): Beitrag zur Kenntnis der nitrophilen Saumgesellschaften Südwestdeutschlands. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **14**: 153-168.
- HILBIG, W. (1972): Beitrag zur Kenntnis einiger wenig beachteter Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. - Wiss. Z. Univ. Halle 21'72 M., H. **3**: 83-98.
- KOPECKÝ, K. (1969): Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse Galio-Urticetea. - Folia Geobot. Phytotax. **4**: 235-259.
- KOPECKÝ, K. & HEJNÝ, S. (1971): Nitrofilní lemová společenstva viceletých rostlin severovýchodních a středních Čech. - Nitrophile Saumgesellschaften mehrjähriger Pflanzen Nordost- und

- Mittelböhmens. Ein Beitrag zu den theoretischen Fragen der Zönologie anthropogener Vegetation. - Rozpravy Cesk. Akad. Ved. Rada Mat. Prirodruh Ved **81**(9).
- MÜLLER, T. (1983): Klasse Artemisietae Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50. In OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III.- G. Fischer, Jena: 135-277.
- M.U.R.L. = Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (1989) (Hrsg.): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen.
- MURMANN-KRISTEN, L. (1987): Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. - Diss. Bot. **104**, 200 S., Anh., J. Cramer, Berlin/Stuttgart
- NIEMANN, E., HEINRICH, W. & HILBIG, W. (1973): Mädesüß-Uferfluren und verwandte Staudengesellschaften im hercynischen Raum. - Wiss. Z. F.-Schiller-Univ. Jena, math.-nat. R. **22**(3/4): 591-635.
- OBERDORFER, E (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl.- Ulmer, Stuttgart, 1050 S.
- PASSARGE, H. (1967): Über Saumgesellschaften im nordostdeutschen Flachland. - Feddes Repert. **74**(3): 145-158.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2., überarb. u. stark erw. Aufl. - Ulmer, Stuttgart, 622 S.
- RINGLEB, A. & RINGLEB, F. (1989): Das Sauerland - Aspekte seines Klimas. In BECKER, G., MAYR, A., TEMLITZ, K. (Hrsg.): Sauerland - Siegerland - Wittgensteiner Land. - Spicker **33**: 19-32.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. - Diss. Bot. **102**, 368 S., Anh., J. Cramer, Berlin/Stuttgart
- SUKOPP, H. & KOWARIK, I. (1987): Der Hopfen (*Humulus lupulus* L.) als Apophyt der Flora Mitteleuropas. - Natur u. Landschaft **62**: 373-377.
- TÜXEN, R. & BRUN-HOOL, J. (1975): *Impatiens noli-tangere*-Verlichtungsgesellschaften. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **18**: 133-155.
- ULRICH, B. (1993): 25 Jahre Ökosystem- und Waldschadensforschung im Solling. Stand und Ausblick. - Forstarchiv **64**: 147-152.
- WITTIG, R. (1999): Vegetation, Flora und Schutzwürdigkeit des geplanten Naturschutzgebietes „Glindfeld“ im Hochsauerland. - Abhandl. Westf.- Museum Naturkunde **61**: 5-38.
- WITTIG, R. (2000): Das *Luzulo luzuloidis-Thelypteridetum limbospermae*, eine azidokline Saumgesellschaft der höheren Mittelgebirge. - Tuexenia **20**: 131-141.
- WITTIG, R. (2002): Siedlungsvegetation. - Ulmer, Stuttgart, 252 S.
- WITTIG, R. & WALTER, S. (1999): Die Vegetation des geplanten Waldnaturschutzgebietes Schanze (Rothaargebirge, Hochsauerland). - Decheniana **152**: 9-27.
- WITTIG, R., HUCK, S. & WITTIG, M. (1999a): Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie der Bärlappe (Lycopodiaceae) im Zentrum des Rothaargebirges. - Abhandl. Westf. Museum Naturkunde **61**: 39-75.
- WITTIG, R., WALTER, S. & XIE, Y. (1999b): Ehemalige Meilerplätze als Mikrostandorte des *Galio odorati-Fagetum* im *Luzulo-Fagetum*. - Acta Biologica Benrodis **10**: 57-68.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Professor Dr. Rüdiger Wittig  
 Ökologie und Geobotanik, Botanisches Institut  
 J.-W.-Goethe-Universität  
 Siesmayerstr. 70  
 D 60323 Frankfurt

# Die aktuelle Ausbreitung der Ibisfliege, *Atherix ibis* (FABRICIUS, 1798), im Flusssystem der Ruhr. Fallstudie eines Expansionsvorgangs

Reiner Feldmann, Menden

## Zusammenfassung

Die semiaquatisch lebende Ibisfliege galt in Westdeutschland jahrzehntelang als verschollen. Seit dem Ende der 80er-Jahre des 20. Jahrhunderts mehrten sich die Nachweise, und die Vermutung lag nahe, daß es sich um eine expansive Art handelt, die aufgegebene Arealanteile rückerobert. Eine Bestandsaufnahme der *Atherix*-Vorkommen im Flusssystem der Ruhr, 1997/98 erstmalig durchgeführt und nach vier Jahren wiederholt, bestätigt diese Annahme. Die Untersuchung ergab eine Zunahme der Abundanz um den Faktor 4,6 und einen Zugewinn an besiedelter Strecke von 75,2 Kilometern sowie eine deutliche Verdichtung besetzter Habitate im Bereich der bereits früher besiedelten Flussabschnitte. Besiedlungsgeschichte und -modus werden erörtert. Ergänzende Untersuchungen ergeben eine fortgesetzte Ausbreitungsdynamik.

## 1 Einleitung

Die Ibisfliege gehört in die Zweiflügler-Familie der Athericiden und damit in die Verwandtschaft der Tabaniden (Bremsen). Die stubenfliegengroße Art ist durch ihre einzigartige Brutfürsorge bekannt geworden: Die Weibchen suchen Strukturen oberhalb von Fließgewässern auf: überhängende Zweige, Hochwassergeniste, Brücken. Dort legen sie ihre Eier ab, kleben daran fest und sterben. Hunderte und Tausende weiterer Weibchen folgen diesem Beispiel, so dass schließlich eine bienenschwarmähnliche kegel- oder krustenförmige Ansammlung von Eigelegen und toten Fliegenmüttern entsteht, die im folgenden als „Gelege“ bezeichnet wird (s. Abb. 1 und 2). Nach etwa neun Tagen schlüpfen die Larven und fallen in das unterhalb der Gelege strömende Wasser. Lange Zeit nahm man an, daß die toten Fliegen den Larven als Erstnahrung dienen. Das schließen DZIOCK (1997) und DZIOCK, KASCHEK & MEIER (1997), denen wir verlässliche Informationen über die Biologie der Art verdanken, inzwischen aus. Vielmehr nehmen die Larven im ersten Stadium bis zum Larvenfall keine Nahrung auf. Sie führen in der Folge ein räuberisches Leben im lückigen Geröll der Gewässersohle. Im Frühjahr des nächsten, z.T. auch erst des übernächsten Jahres verpuppen sie sich in der feuchten Ufererde des Fließgewässers. Ende April bis Juni schlüpfen die Fliegen und beginnen nun ihrerseits mit der merkwürdigen kollektiven Eiablage.

## 2 Verbreitung der Ibisfliege in Westfalen

Den Erstnachweis erbrachte Fr. Westhoff in den 80er-Jahren des 19. Jahrhunderts. Er beobachtete die Art an der Ruhr und der Ems (LANDOIS 1888: 62). Im selben Zusammenhang berichtet H. Landois über einen Gelegfund im September 1887 an der



Abb. 1: Ibisfliegen-Gelege, Lennebrücke in Altena, 8 m über dem Wasserspiegel, 27.9.1997. Länge: 13 cm.

Bigge zwischen Finnentrop und Attendorn. THIENEMANN (1912) gelangen Nachweise an Nuhne, Lahn, Lenne, Eder und Diemel in den Jahren 1908 bis 1911. FISCHER (1920) fand die Art 1916 bis 1919 an der Diemel zwischen Padberg und Niedermarsberg und VONNEGUT (1937) 1932/33 an der Ems bei Telgte, Gimble und Greven. Es verging mehr als ein halbes Jahrhundert, bis erneut Ibisfliegen nachweise aus dem westfälischen Raum vorgelegt werden konnten, und zwar eine Serie von 77 Fundpunkten (BUSSMANN, FELDMANN, LINDENSCHMIDT & REHAGE 1991). Diese Veröffentlichung regte weitere Geländearbeiten an, denen wir jeweils aktualisiertes Datenmaterial zur Biologie, Ökologie und Chorologie der Ibisfliege verdanken. So wies LOTZ (1994) die Art an 95 Fundstellen im Flusssystem der Ems nach. Aus dem gleichen Bereich liegen Angaben von DZIOCK (1997) vor. Einen Einzelnachweis vom Wienbach, einem Lippezuffluss, lieferte TIMM (1993). Intensive Bestandsaufnahmen im Kreis Borken und den angrenzenden Niederlanden führte PFEIFER (1999) durch; er fand eine durchgehende Besiedlung aller größeren Fließgewässer im Raum Ahaus – Vreden – Gronau. Im August 2001 konnte Möller erstmals die Ibisfliege in Ostwestfalen feststellen, und zwar an der Werre bei Schweicheln (Kr. Herford); auch unter Brücken in Bad Salzuflen (Kr. Lippe) ist die Art inzwischen gefunden worden (MÖLLER 2001 u. mdl. Mitt.). Aus dem Stadtgebiet Bergisch-Gladbach sind Larvenfunde seit 1997 bekannt (STEVENS & RIEDEL 2001). Neuere Nachweise gibt es auch aus Niedersachsen (REUSCH, SIEBERT & KLIMA 1998).

Die Ibisfliege bevorzugt danach offenbar stärker das Tiefland. Die bislang eher spärlichen Nachweise aus dem Mittelgebirgsraum veranlassten mich, 1997/98 das Flusssystem

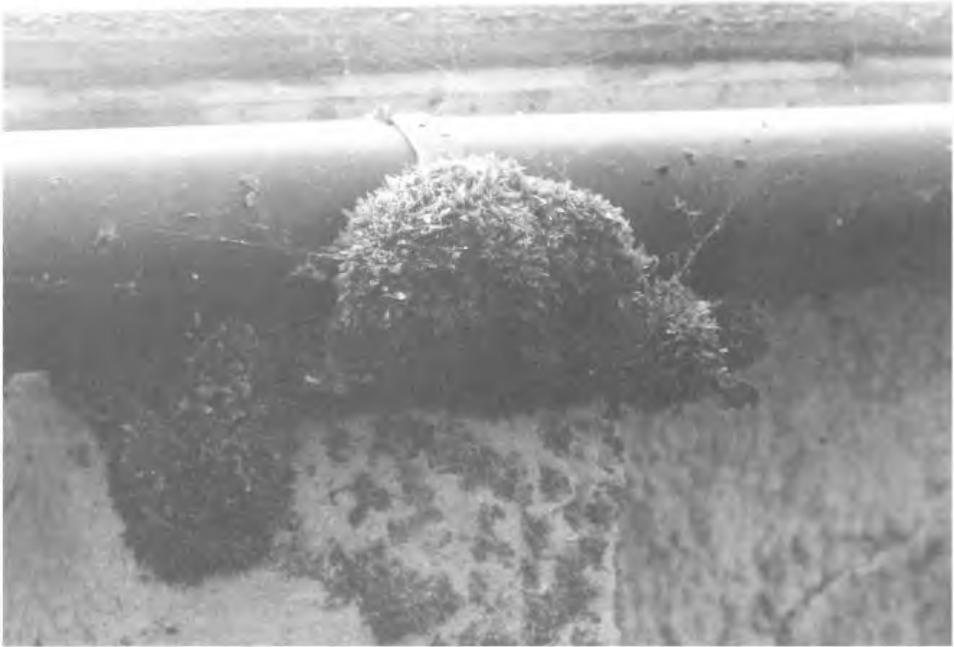


Abb. 2: Ibisfliegen-Gelege, Wennebrücke in Frielinghausen, 2,5 m über dem Wasserspiegel, 12.7.2002 (Fotos: Verf.).

tem der Ruhr planmäßig auf das Vorhandensein der Ibisfliege hin zu kontrollieren. Es wurden 329 Flusskilometer und 204 Brücken überprüft. Davon erwiesen sich 49 Brücken an sechs Flüssen (Ruhr, Möhne, Wenne, Lenne, Volme und Bigge) als besiedelt (FELDMANN 1999). Schon zu diesem Zeitpunkt konnte also von einer nur lückenhaften und wenig kohärenten Verbreitung der Ibisfliege im Sauerland nicht mehr die Rede sein.

### 3 Fragestellung

In neueren Arbeiten wird eine Ausbreitung der Ibisfliege angenommen, und eine Anzahl einzelner Fakten gibt in der Tat Hinweise auf expansives Verhalten der Art. Bislang fehlten aber mittel- und langfristige regionale Fließgewässeruntersuchungen, in deren Verlauf Kontrollen mit gleicher Methodik im Abstand mehrerer Jahre durchgeführt werden. Nur auf diese Weise könnte verlässliches Datenmaterial über den Status der Besiedlung sowie Ausmaß, Verlauf und Tempo einer möglichen Ausbreitung vorgelegt werden. Da diese Daten dann für (mindestens) zwei Zeitebenen vorlägen, würden Überlegungen zum Ablauf und zu den auslösenden und begünstigenden Umständen des Expansionsprozesses fundierter als bisher möglich sein, ebenso Aussagen über Entwicklungstrends. Diese Möglichkeiten veranlassten mich, den Ruhr-Zensus von 1997/98 vier Jahre später, 2001/2002 - also nach der *Atherix*-Fortpflanzungsperiode des Jahres 2001 - zu wiederholen. Die zusätzliche Kontrolle eines Referenzgebietes im Spätsommer 2002 sollte eine gesichere Trendanalyse ermöglichen.

## 4 Material und Methode

Als Nachweismethode hat sich die Kontrolle von Brücken bewährt, wenn man mit vertretbarem Aufwand ganze Flusssysteme auf das Vorhandensein einer fortpflanzungsfähigen Ibisfliegenpopulation kontrollieren will. Andere Methoden sind zeitlich aufwendiger und zumeist weniger praktikabel, so der Nachweis von Larven (STEVENS & RIEDEL 2001), der Fang von Imagines (Drees briefl.) oder das Aufsuchen der primären Applikationsstellen der Gelege: überhängende Zweige und Hochwassergeniste (z.T. bei LOTZ 1994 und DZIOCK 1997, dort mit Abbildungen). Brücken werden nach unserer Erfahrung bevorzugt als Ort der kollektiven Eiablage genutzt. Das geschieht auch dort, wo geeignete natürliche Strukturen in unmittelbarer Brückennähe reichlich vorhanden sind - so im Sauerland, wo Erlen-, Weiden- und Eschen-Ufergehölze die Bach- und Flussläufe galeriewaldartig begleiten. Hier ist für die Ibisfliegen somit eigentlich kein Zwang erkennbar, auf Brücken als Eiablage-Habitate auszuweichen. Diese bieten aber offensichtlich deutliche Vorteile: Witterungsschutz und das Angebot „traditioneller“ Applikationsstellen durch das Vorhandensein vorjähriger Gelege, die nachweislich in Folgejahren genutzt werden. Eine Kontrolle der Primärhabitats wäre gleichwohl sinnvoll und empfehlenswert, aber im Falle der größeren Gewässer nur vom Boot aus zu bewerkstelligen.

Nach dem Ende der Fortpflanzungsperiode im Spätsommer 2001 habe ich in den darauffolgenden Monaten einschließlich des Winterhalbjahres 2001/02 die Ruhr zwischen Meschede und Hagen, die Möhne als einzigen rechtsseitigen Nebenfluss der Ruhr und die linksseitigen Zuflüsse Henne, Wenne, Röhr, Höhne, Lenne und Volme sowie die Bigge, den Hauptzufluss der Lenne, kontrolliert. Bei hohen Brückenbögen wurde ein starkes Fernglas (LEITZ-Trinovid 10 x 42) zu Hilfe genommen. Ein Vermessen der Gelege ist in der Regel nicht möglich. Ersatzweise wurde eine Zuordnung zu drei Größenklassen vorgenommen: „klein“ (bis ca. 5 cm Länge), „mittelgroß“ (5 – 10 cm) und „groß“ (deutlich darüber liegend, s. Abb. 1). Gelegentlich ist die Zuordnung schwierig, weil benachbarte Gelege ineinander übergehen. Erstaunlich ist die Dauerhaftigkeit der zarten, federleichten, nur aus den trockenen Chitinresten der Fliegenmütter bestehenden Gelege, die in der Regel durchaus den Winter überstehen.

## 5 Ergebnisse

2001/02 wurden dieselben Flussläufe wie im 1. Zensus, 1997/98, kontrolliert, insgesamt ca. 400 Flusskilometer mit rund 200 Brücken.

Als nicht von der Ibisfliege besetzt erwiesen sich wieder Henne und Röhr. An der Höhne konnte dagegen erstmals eine Initialbesiedlung nachgewiesen werden, und zwar an der am nächsten zur Mündung gelegenen, nur 150 m von der Ruhr entfernten Brücke mit 2 bzw. 3 kleinen Gelegen (Juni 2001 bzw. Mai 2002). An der Volme war wieder nur eine einzige Brücke (mit lediglich einem Gelege) besetzt.

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme beider Jahre sind in der Tabelle 1 einander gegenübergestellt. Die positive Entwicklung aller Teilpopulationen äußert sich in vier quantifizierbaren Merkmalen:

- Die Zahl der Brücken mit *Atherix*-Gelegen hat sich im Zeitraum von vier Jahren verdoppelt. Ihr Anteil an den untersuchten potentiellen Eiablagehabitats ist im Mittel der fünf Flüsse von weniger als der Hälfte auf knapp zwei Drittel angewachsen, im Falle der Ruhr sogar auf mehr als drei Viertel. Die in der angegebenen Zeitspanne

neu besiedelten Quartiere verteilen sich in charakteristischer Weise: Zum einen handelt es sich um Brückenbauwerke, die zwischen altbesiedelten liegen, ihrerseits aber 1997/98 noch keine Gelege aufwiesen. Zum anderen sind es Brücken, die in den neubesiedelten Flussabschnitten vor der bisherigen Ausbreitungsfront im Verlauf der letzten vier Jahre als neue Eiablagehabitate angenommen wurden.

- Die Zahl der Gelege ist um den Faktor 4,6 gestiegen. Auch hier ist der Zuwachs an der Ruhr wieder am höchsten ( $\times 5,7$ ). Der Anteil großer und vor allem mittelgroßer Gelege ist höher als beim ersten Zensus (20 % / 25 % gegenüber 23 % / 36 %).
- Die mittlere Zahl der Gelege je besetzter Brücke liegt - trotz der Zunahme dieser Habitate - mit 6,5 Gelegen je Brücke deutlich über dem entsprechenden Wert von 1997/98 (2,9 Gelege).
- Die von der Ibisfliege besiedelte Fließgewässerstrecke hat sich im Untersuchungsgebiet um 75,2 km vergrößert, und zwar um 54,2 km im Unterlauf und um 21 km im Oberlauf.

Festzustellen ist also einmal eine deutliche Zunahme der Abundanz, die sich in den Gelegezahlen und -größen äußert; ferner eine Zunahme der Siedlungsdichte, die ihren Niederschlag in einer Verdichtung der Vorkommen im bereits seit länger besiedelten Flussbereich findet, und schließlich die durch beide Phänomene begünstigte Expansion, die sich im Zugewinn an besiedelter Flussstrecke insbesondere im flussabwärts gerichteten Bereich zeigt.

Im Einzelnen stellen sich die Befunde wie folgt dar:

**R u h r :** 1997/98 beschränkte sich das Vorkommen der Ibisfliege auf die mittlere Ruhr zwischen Meschede und Haus Füchten (westlich Neheim). Vier Jahre später ist der Zugewinn an besiedelter Strecke flussabwärts mit 26 Kilometern und 4 neu besiedelten Brücken (Wickede, Fröndenberg, Drüpplingsen-Lenninghausen und Geisecke) beträchtlich. Schwerte und Westhofen und weiter ruhrabwärts gelegene Brücken erwiesen sich (auch 2002) als unbesiedelt (die untere Ruhr wurde nicht kontrolliert). Flußaufwärts beträgt der Zugewinn hingegen nur 200 Meter (Fußgängerbrücke am Stadtbad Meschede bis zur Brücke der B 55). Im altbesiedelten Flussabschnitt sind nunmehr 29 Brücken besiedelt, 16 mehr als vor vier Jahren. Die Zahl der nachgewiesenen Gelege ist von 31 auf 175 angestiegen.

**M ö h n e :** Hier sind die geringsten Veränderungen zu registrieren: Zugewinn von nur 200 Metern flussabwärts (eine ruhrwärts gelegene Neheimer Brücke zusätzlich), flussaufwärts stellt die Brücke Heidberg-Ost gegenwärtig wie 1997/98 den Grenzpunkt dar. Abundanz und Zuwachs sind nur gering. Erstmals wurden bei Völlinghausen, an der Stauwurzel der Möhnetalsperre, vier Gelege nachgewiesen.

**W e n n e :** Dagegen ist der östlichste der besiedelten linksseitigen Zuflüsse besonders dicht besetzt. Zwei Drittel aller Brücken weisen inzwischen Ibisfliegen-Gelege auf, und deren Zahl ist um den Faktor 6,3 auf  $n = 75$  angestiegen. Flussabwärts ist inzwischen die Ruhr bei Freienohl erreicht worden, flussaufwärts sind vier Brücken bei Grimmlinghausen und Menkhäusen hinzugekommen. Hier nimmt die Wenne bereits deutlich den Charakter eines Mittelgebirgsbaches von nur 1,5 bis 2 Metern Breite und geringer mittlerer Tiefe an.

Als Referenzgewässer wurde die Wenne auch im Jahre 2002, also im 5. Jahr nach dem Erstzensus, kontrolliert, um Aufschluss über den Entwicklungstrend zu erhalten. Die Ergebnisse sprechen für eine positive Weiterentwicklung. 13 von 18 Brücken sind nunmehr besetzt (72,2 %), 128 Gelege (davon 50 aus der Kategorie „groß“) wurden gezählt - das sind 9,9 je besetzte Brücke. Lediglich die Länge der besiedelten Flussstrecke ist konstant geblieben. Im Oberlauf ist die Ibisfliege offenbar an einer autökologischen Grenze angekommen.

**L e n n e :** Der längste Ruhrzufluss war 1997/98 auf einer Strecke von 59 Kilometern - zwischen Kickenbach und Altena - besiedelt. Dieser Abschnitt war zu diesem Zeitpunkt bereits mit 3,7 Gelegen je Brücke der dichtestbesiedelte Flussbereich des Untersuchungsgebietes. Vier Jahre später sind 27 Kilometer flussabwärts (die Strecke Altena bis Hagen mit 7 besetzten Brücken) und 11 Kilometer flussaufwärts (zwischen Kickenbach und dem Ort Lenne, gleichfalls mit 7 Brücken) hinzugekommen, 13 besetzte Brücken verdichten den Bestand im Altsiedlungsbereich (ein geringer Anteil an Brücken aus dem Altbestand ist, auch im Falle der anderen Flüsse, nicht in jedem Jahre besetzt). Die absolute Zahl der Gelege (336) ist die höchste aller untersuchten Flüsse, und der Mittelwert von 8,2 Gelegen je Brücke stellt gleichfalls das Maximum dar, das nur durch den aktuellen Wert für die Wenne (s.o.) übertroffen wird.

**B i g g e :** Der wasserreiche Zufluss der Lenne ist in den 115 Jahren seit der Erstbeobachtung durch H. Landois (s.o.) in erheblichem Maße wasserbaulich umgewandelt worden (Biggetalsperre, Ahauser Stausee). In ihrem Unterlauf erscheint sie aber als intakter Mittelgebirgsfluss, und hier ist *Atherix ibis* wieder vertreten: 1997/98 mit 5 Gelegen an zwei Brücken in Altfinnentrop und Heggen, 2001/02 mit 30 Gelegen zusätzlich an zwei Brücken in Biggen und Attendorn, so dass die Bigge zwischen Attendorn und der Mündung in die Lenne nunmehr als besiedelt gelten kann.

Die Gelege hängen in Höhen von 1,5 bis 12 m (!) jeweils genau über dem Stromstrich. Die Ansatzstellen liegen bevorzugt im Randbereich der Brücken: unter seitlichen Simsen und Überhängen, seltener (29 Gelege) in der Brückenmitte, deutlich häufiger auf der flussabwärts gerichteten Seite (59,5 %), nur 35,9 % sind flussaufwärts orientiert. Sie haften in der Regel an den eigentlichen Brückenbaumaterialien, also Beton und Bruchstein, seltener Ziegel, gelegentlich an Rohren, Kabelbrücken oder Metallbeschlägen, sehr selten an Holz (Fußgängerstege) oder an lackierten Metallträgern (Eisenbahnbrücken).

## 6 Diskussion

In den 80er- und 90er-Jahren des 20. Jahrhunderts ergaben die Bemühungen um die Aufklärung der Bestandssituation der Ibisfliege folgende Befunde:

- Disparitäten im westfälischen Verbreitungsgebiet: deutliche Bevorzugung des Tieflandes gegenüber dem Bergland, ablesbar an der Häufigkeit, Dichte und Verteilung der nachgewiesenen Vorkommen;
- Diskontinuitäten im Verbreitungsbild von *Atherix ibis* im südwestfälischen Bergland: Einzelnachweise und isolierte besiedelte Flussabschnitte neben unbesiedelten Fließgewässern, kein erkennbarer Zusammenhang zwischen den Metapopulationen.

Bereits im Vergleich der Ergebnisse bei BUSSMANN et al. (1991) und FELDMANN (1999) wird deutlich, dass diese Charakterisierung der Verbreitungssituation im Bergland sich



in immer geringerem Maße als zutreffend erwiesen hat. Gegen Ende der 80er-Jahre kannten wir (allerdings noch ohne vorausgegangene planmäßige Untersuchung) nur 11 aktuelle südwestfälische Nachweise. 1997/98 kommen 48 hinzu (s. Tab. 1), und gegenwärtig sind uns 109 südwestfälische Vorkommen (= besetzte Brücken) bekannt.

Tab.1: Bestandsaufnahmen an Ibisfliegen-Populationen im Flusssystem der Ruhr 1997/98 (Zeilen I) und 2001/02 (Zeilen II). Hönnne und Volme (mit jeweils einer besetzten Brücke) sind nicht aufgeführt. In den Spalten 1 und 2 sind die kontrollierten Brücken im besiedelten Flussabschnitt berücksichtigt, nicht aber die ober- und unterhalb der Randpunkte untersuchten (noch) nicht besiedelten Brücken.

Fluss	kontrollierte Brücken	besetzte Brücken	Besiedlungsgrad	Gelege	Zunahme Faktor	Zugewinn abwärts	Zugewinn aufwärts	Gelege je Brücke
	n	n	%	n	x	km	km	Ø
<b>Ruhr I</b>	30	13	43,3	31				2,4
<b>Ruhr II</b>	44	34	77,3	175	5,7	26	0,2	5,1
<b>Möhne I</b>	24	6	25	9				1,5
<b>Möhne II</b>	25	7	28	16	1,8	0,2	-	2,2
<b>Lenne I</b>	41	19	46,3	71				3,7
<b>Lenne II</b>	64	41	64,1	336	4,7	27	11	8,2
<b>Wenne I</b>	13	8	61,5	23				2,9
<b>Wenne II</b>	18	12	66,7	75	3,3	1	2,8	6,3
<b>Bigge I</b>	3	2	66,7	5				2,5
<b>Bigge II</b>	6	4	66,7	30	4	-	7	7,5
<b>∑ I</b>	111	48	44,1	139				2,9
<b>∑ II</b>	<b>157</b>	<b>98</b>	<b>62,4</b>	<b>632</b>	<b>4,6</b>	<b>54,2</b>	<b>21</b>	<b>6,5</b>

Möhne, Wenne, Lenne und Bigge sind inzwischen bis zur Mündung besiedelt und fließen, mit Ausnahme der Lenne, in Vorfluter, die ihrerseits bereits Lebensraum der Ibisfliege sind. Zunahme der Abundanz und Siedlungsdichte und Zugewinn an besiedeltem aquatischen Teillebensraum flussaufwärts wie insbesondere flussabwärts kennzeichnen die aktuelle Bestandssituation der Art im Vergleich mit dem vorausgegangenen Zensus. Insgesamt wirkt das Verbreitungsbild jetzt geschlossener, weniger zufallsbedingt und fraktioniert. Dennoch bleiben auch gegenwärtig noch Fehlbereiche, so der Oberlauf der Ruhr flussaufwärts von Meschede und der untere Mittellauf ab Westhofen, die Henne, die Röhre und nahezu die gesamte Hönnne und Volme. Über den Unterlauf der Ruhr und die dort mündenden Fließgewässer sind wir, von Ausnahmen abgesehen, nicht informiert. Warum die genannten Fließgewässerbereiche zur Zeit (noch) nicht besiedelt sind, ist gänzlich unklar. Hinsichtlich der Gewässerqualität gibt es allenfalls geringfügige und wenig aussagekräftige Unterschiede. Fast ausnahmslos sind die untersuchten Gewässer als mäßig belastet (Gewässergüteklasse II,  $\beta$ -mesosaprob) eingestuft (RUHRVERBAND 2000: 48). Im Übrigen gilt die Ibisfliege nicht als heikel.

Die Diskontinuität der Verbreitung in den 90er-Jahren hat ihre Ursache in der Tatsache, dass die Besiedlung mehrfach nicht von der Mündung her erfolgt ist, sondern vom Mittellauf, so besonders markant im Falle der Ruhr und der Lenne, aber auch wohl der Wenne. Aus Bergisch Gladbach ist ein gleicher Besiedlungsmodus nachgewiesen (STEVENS & RIEDEL 2001). Die Erstbesiedlung muss also über die Imagines erfolgt sein. Erst in der nächsten Phase wirkt sich die Abdrift der Larven aus. In ihrer Folge werden nun auch Unterlauf und Mündungsbereich besiedelt und damit ggf. die Verbindung zu einem Fluss ermöglicht, der bereits Lebensraum der Ibisfliege ist. In einer Gegenbewegung gibt es eine Wanderung der Imagines gegen den Strom, den Müllerschen Kompensationsflug, der nun auch zur Besiedlung des Oberlaufs führt. Dieser Vorgang

bringt, verglichen mit der Auswirkung der organismischen Drift, einen geringeren Zugewinn an Gewässerstrecke (Verhältnis von 1 : 2,6). Die Tatsache, dass die überwiegende Zahl der Gelege an der flussabwärts gerichteten und damit der Wanderbewegung der Fliegenweibchen zugewandten Seite der Brücken sich befindet, spricht für die Annahme eines solchen Kompensationsfluges (Verhältnis von 1,7 : 1; 1997/98 war das Verhältnis nur 1,1 : 1 und der Unterschied nicht signifikant. Im Kreis Borken ermittelte PFEIFER [1999] ein Verhältnis von 1,6 : 1).

Die jährliche Ausbreitungsgeschwindigkeit, errechnet aus den Datensätzen der beiden Zählungen, ergibt für Ruhr und Lenne flussabwärts nahezu identische Werte: 6,5 bzw. 6,8 km p.a.; im Falle der Wenne war der Mündungsbereich 1997/98 fast, im Falle der Bigge und Möhne ganz erreicht. Die jährlichen Durchschnittswerte für die Oberläufe differieren zwischen 0,05 km im Falle von Ruhr und Möhne, 0,7 km bei der Wenne, 1,8 km bei der Bigge und 2,8 km bei der Lenne. THOMAS (1985) ermittelte für die Volp, einen kleinen Fluss am Pyrenäenfuß, einen Zugewinn von nur 10 km in 2 Jahrzehnten. Ein Rückrechnen allerdings mit dem Ziel, den Beginn dieser Ausbreitungsphase wenigstens angenähert fassen zu können, führt in die Irre. Die populationsökologischen Voraussetzungen sind zu wenig bekannt und insgesamt zu komplex.

Fest steht, dass es sich bei *Atherix ibis* um eine autochthone Art handelt, die bereits im 19. Jahrhundert und noch bis in die 30er-Jahre des 20. Jahrhunderts in Westfalen heimisch war. Die Nachweislücke zwischen 1932/33 und 1988 ist, für sich allein genommen, nur wenig aussagekräftig im Hinblick auf die reale Bestandssituation der Ibisfliege. Ähnliche Aussagen gibt es für viele andere Arten, ohne daß man Bestandseinbrüche zwingend daraus folgern müsste. Nun sind die *Atherix*-Gelege kaum zu übersehen, und der Kundige wird sie unschwer diagnostizieren. Die Reaktion des bedeutenden dänischen Limnologen Carl Wesenberg-Lund anlässlich seiner ersten Begegnung mit Ibisfliegen-Ansammlungen ist bezeichnend: „Der Bericht (über die Fortpflanzungsbiologie von *Atherix*, Verf.) klang mir vollkommen abenteuerlich; die Art gilt hierzulande als sehr selten, und ich erwartete daher nicht, dass es mir je beschieden sein würde, sie zu sehen ... Ich konnte nicht daran zweifeln, dass ich *Atherix ibis* F. vor mir hatte“ (WESENBERG-LUND 1943: 550). Bemerkenswert ist, dass dem erfahrenen westfälischen Hydrobiologen Dr. Helmut Beyer (1905 – 1989) kein aktuelles Vorkommen bekannt war, wie er uns seinerzeit auf Befragen mitteilte.

Die Ibisfliege galt jedenfalls für länger als ein halbes Jahrhundert als verschollen - entweder wurde sie nicht mehr registriert, war aber durchaus vorhanden (Nachweisdefizit), oder sie war tatsächlich verschwunden, vermutlich in der Folge der schweren Denaturalisierung und Vergiftung der meisten größeren und mittleren Fließgewässer. Wahrscheinlicher ist eine dritte Möglichkeit: ein Absinken der Populationsdichte bis unterhalb der Erfassbarkeitsschwelle. Den Reliktpopulationen gelang das Überleben in (relativ) naturnah verbliebenen Flussläufen. Diese Residualräume fungierten dann nach der allmählichen, aber durchgreifenden Besserung der Wasserqualität als Wiederausbreitungszentren. Für diese Hypothese gibt es freilich keine Beweise. Sie besitzt aber eine gewisse Plausibilität und enthebt uns zugleich der Aufgabe, außerhalb unseres Landesteiles nach Rückzugsgebieten suchen zu müssen, für die es weder Belege noch überhaupt Nachweise der Art gibt und deren Gewässerverhältnisse auch nicht erkennbar besser waren als hierzulande.

Gesicherte Tatsachen liegen uns erst seit der 2. Hälfte der 80er-Jahre vor. Zu diesem Zeitpunkt aber hatten sich die Bestände der Ibisfliege schon deutlich erholt. Wir erfasseten damals einen Status, dem eine jahrelange günstige Entwicklung bereits vorausgegangen war, und die Expansion hatte schon begonnen. Der Beginn dieses Prozesses ist also früher anzusetzen, vielleicht zu Anfang der 70er-Jahre. Das entspräche zeitlich

auch der erkennbar einsetzenden Regeneration unserer Fließgewässer.

Im Hinblick auf die Frage nach möglichen begünstigenden Faktoren sei hier auf zwei Beobachtungen verwiesen. Die Entwicklungsstadien der Ibisfliege sind offenbar kälteempfindlich. Niedrige Wasserstände und starke Vereisungen verursachen eine hohe Larvensterblichkeit. Jedenfalls stellte PFEIFER (1999) nach den kalten Wintern 1995/96 und 1996/97 deutlich niedrigere Bestände fest. Nun sind ausgeprägte Kältewinter in den letzten 22 Wärmejahren eher die Ausnahme (BUSSMANN & FELDMANN 2001). Es überwiegen milde, regenreiche Winter, die die Entwicklung der *Atherix*-Populationen vermutlich begünstigt haben. Für eine gewisse Thermophilie spricht auch die Beobachtung, dass die mit 40 Gelegen bestbesetzte Brücke des Untersuchungsgebietes im unmittelbaren Einflussbereich der Kühlwasserfahne des Wärmekraftwerks in Elveringsen an der Lenne zwischen Werdohl und Altena liegt.

*Atherix ibis* ist fraglos eine erfolgreiche Art. Ihre Ausbreitung, die gleichzusetzen ist mit einer Wiederbesiedlung ehemals aufgegebener Lebensräume, ist in vollem Gang und augenscheinlich noch nicht abgeschlossen. Die weitere Entwicklung sollte, auch in andern Flusssystemen und Landschaften, sorgfältig kontrolliert und dokumentiert werden.

## 7 Literatur

- BUSSMANN, M., R. FELDMANN, M. LINDENSCHMIDT & H.-O. REHAGE (1991): Zur Verbreitung der Ibisfliege, *Atherix ibis* (Fabricius, 1798), in Westfalen. - Natur u. Heimat **51**: 101-107.
- BUSSMANN, M. & R. FELDMANN (2001): Tiere des Südens wandern in Westfalen ein - Zeugen oder Vorboten des Klimawandels? - GeKo Aktuell H. 1, S. 7-13.
- DZIOCK, F. (1997): Freiland- und Laboruntersuchungen zur Lebensweise von *Atherix ibis* (Fabricius, 1798) (Diptera, Athericidae) im Einzugsbereich der mittleren Ems (Münsterland). - Unveröff. Diplomarbeit Universität Münster. 71 S.
- DZIOCK, F., N. KASCHEK & E. MEYER (1997): Freiland- und Laboruntersuchungen zur Lebensweise von *Atherix ibis* (Fabricius, 1798) (Diptera, Athericidae). - Verh. Westdt. Entomol.Tag 1996 Düsseldorf. S. 101-113.
- FELDMANN, R. (1995): Zur Verbreitung und Ökologie der Ibisfliegen *Atherix ibis* (F.) und *Atherix marginata* (F.) in Westfalen. - Verh. Westdt. Entomol.Tag 1994 Düsseldorf. S. 133-135.
- FELDMANN, R. (1999): Die Ibisfliege, *Atherix ibis* (Fabricius, 1798) (Athericidae, Diptera), im Flusssystem der Ruhr. Ergebnisse einer Planuntersuchung. - Abh. Naturwiss.Verein zu Bremen **44** (1-3): 857-865 (Festschrift H. Kuhbier).
- FISCHER, Rh. (1920): Die Äschenregion der Diemel. - Diss. Münster, St. Ottilien (Obb).
- LANDOIS, H. (1888): Eine fünftägige Exkursion auf den kahlen Astenberg. - Jber. Zool. Sekt. Münster **16**: 57-62.
- LOTZ, I. (1994): Studien zur Biologie und Ökologie der Ibisfliege, *Atherix ibis* (Insecta, Diptera, Brachycera). - Unveröff. Examensarbeit Universität Münster. 84 S.
- MÖLLER, E. (2001): Säuerliche Klumpen. Die jetzt auch im Kreis Herford entdeckte Ibisfliege pflanzt sich höchst merkwürdig fort. - Heimatkd. Beitr. Kr. Herford, Beilage zur Neuen Westfälischen Nr. 39.
- PFEIFER, FR. (2001): Untersuchungen zur Verbreitung und Populationsdynamik der Ibisfliege, *Atherix ibis* (Fabricius, 1798) (Athericidae, Diptera), im Kreis Borken. Ein Zwischenbericht. - Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend **41**: 325-344.
- REUSCH, H., M. SIEBERT & M. KLIMA (1998): Larven von Schnepfenfliegen (Diptera: Athericidae) in Fließgewässern der Lüneburger Heide und angrenzender Regionen im Niedersächsischen Tiefland. - Jb. Naturwiss. Verein Fstm. Lüneburg **41**: 117-127.

- RUHRVERBAND, HRSG. (2000): Ruhrgewässergüte 2000. - 172 S. Essen.
- STEVENS, M. & H.-W. RIEDEL (2001): Ansiedlung, Ausbreitung und Larvalhabitate der Ibisfliege *Atherix ibis* (Fabricius, 1798) (Diptera, Athericidae) auf dem Gebiet der Stadt Bergisch Gladbach. - Natur am Niederrhein N.F. **16** (1-2): 55-61
- THIENEMANN, A. (1912): Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Süßwasserfauna IV. Die Tierwelt der Bäche des Sauerlandes. - Jber. Zool. Sect. Münster **40**: 43-83.
- THOMAS, A.G.B. (1985): Diptères torrenticoles peu connues: IV. Les Athericidae (écologie et biologie) du Sud de la France. - Bull. Soc. d'Hist. Naturelle de Toulouse **121**: 39-43.
- TIMM, T. (1993): Einzigartige Biozönose. Erhalt des gering belasteten Wienbaches Herausforderung für den Naturschutz.- LÖLF-Mitt. Nr. 4: 19-23.
- VONNEGUT, P. (1937): Die Barbenregion der Ems. - Arch. Hydrobiol. **32**: 345-408.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): Biologie der Süßwasserinsekten. - 682 S. Berlin. (Reprint 1980).

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Reiner Feldmann  
Pfarrer-Wiggen-Str.22

D-58708 Menden

# Südwestfälische Nachweise der Sandbiene *Andrena cineraria* (L., 1758) und ihrer Kuckucksbienen (Gattung *Nomada*) (Hymenoptera, Apidae) sowie Anmerkungen zur Nistplatz-Ökologie der Art

Michael Bußmann, Gevelsberg und Reiner Feldmann, Menden

## 1 Vorbemerkungen

Die 11 - 12 mm (♂♂) bzw. 13 - 14 mm (♀♀) messende Wildbiene mit charakteristischem silbergrau behaartem Kopf und Thorax (daher im Niederländischen die Artbezeichnung ‚Asbij‘, ‚Aschgraue Biene‘) sowie einem schwarzen Querband zwischen den Flügelansätzen (s. Abb.1) lebt vorzugsweise in kleineren oder größeren Kolonien. An „Wald-rändern, trockenen Fettwiesen, Hochwasserdämmen, Sandheiden, extensiv genutzten Schafweiden (Wacholderheiden), Sand- und Kiesgruben“ (WESTRICH 1989: 479) gräbt sie ihre Neströhren in den Lockerboden und versorgt die Nestkammern mit Pollen und Nektar als Nahrungsgrundlage für die Larven.



Abb. 1: *Andrena cineraria*, Fleckenbrucher Tal, Gevelsberg (FP 11), 5.5.1991 (Foto: M. Bußmann).

*A. cinerea* hat ein weites europäisches Verbreitungsgebiet. In Westfalen gibt es Nachweise aus dem Münsterland bei PEUS (1927) von Coerdeheide 1919, Coerde und Amelsbüren 1923/24 sowie vom Steinersee bei Münster 1966 (WOYDAK 1967); aus der Senne (KUHLMANN et al. 1991) und aus dem Bielefelder Raum (RATHJEN 1996). Belege aus westfälischen Sammlungen werden bei KUHLMANN (1993) erwähnt. Aus dem Rheinland liegen Feststellungen von AERTS (1949, 1960) vor.

## 2 Nachweise im Südwestfälischen Bergland

Aus dem Sauerland sind uns keine veröffentlichten Beobachtungen bekannt geworden. Wir selbst konnten Brutkolonien von *Andrena cineraria* an bestimmten vegetationsarmen oder -freien Stellen auf Viehweiden und in Magerrasen sowie Einzeltiere auf Blütenpflanzen im Umfeld und an anderen Örtlichkeiten feststellen. Seit Beginn der 90er-Jahre des vorigen Jahrhunderts haben wir der Art planmäßig Aufmerksamkeit gewidmet und dabei auch die bei *A. cinerea* parasitierenden Kuckucksbienen *Nomada lathburiana* und *N. goodeniana* registriert. Der nachstehende Fundortkatalog und die Karte der Abb. 2 informieren über die Ergebnisse der Geländearbeiten.

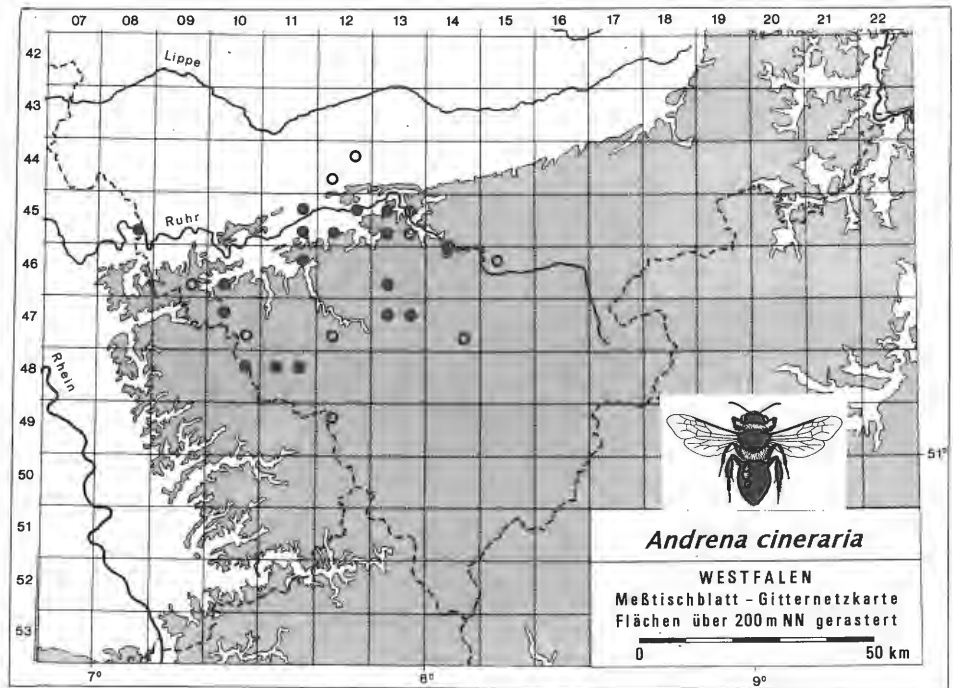


Abb. 2: Nachweise der Sandbiene *Andrena cineraria* im südlichen Westfalen.  
 Geschlossene Punkte: Kolonien, offene Punkte: Einzelnachweise.  
 Rastereinheit: Messtischblatt-Quadranten.

## 2.1 Kolonien von *Andrena cineraria*

- (1) Hattingen: „Im Wiethold“, Ruhrtal (MTB 4508/4.4); 18.4.1994 und 1.5.2001: 2 Kolonien.
- (2) Fröndenberg-Altendorf: Terrassenhang der Ruhr (4511/2.4); 19.4.1996.
- (3) Iserlohn-Reingsen: Lollenbachtal (4511/4.3); 16.5.1997: große Kolonie (s. Abb. 3 und 4).
- (4) Menden: Lahrtal (4512/2.4); 20.4.1996: Aggregation von 100 - 200 Ex.
- (5) Menden-Schwitten: NSG Auf dem Stein, Feldrain (4512/2.4); 12.4.2002: kleine Kolonie.
- (6) Menden-Halingen: Abbabachtal bei Bertingloh (4512/3.1); 30.4.1996.
- (7) Menden-Ostsümmern: Kuppe des Wälkesberges (4512/3.2); 28.4.1994.
- (8) Menden-Niederoesbern: Trockental am Ziegenbusch (4513/1.3); 15.5.1997.
- (9) Menden-Lürbke: Seitental des Biebertals (4513/3.2); 22.4.1996.
- (10) Menden-Lürbke: Steilufer des Bieberbaches (4513/3.3); 22.4.1996.
- (11) Gevelsberg: Fleckenbrucher Tal, Magerweide (4610/3.1); 4.5.1991 - 21.5.1999 Großkolonie mit über 200 Ex.
- (12) Iserlohn-Grümmansheide: Magerweide „Im Kump“ (4611/2.2); 23.5.1995.
- (13) Iserlohn: Magerweide Heimbergsweg (4611/2.2); 23.5.1995.
- (14) Balve-Wocklum: NSG Orlebachtal (4613/3.2); 22.4.1994.
- (15) Balve-Melschede: Mühlenbachtal (4613/3.2); 7.5.2002.
- (16) Balve-Langenhalthausen: Limmenstein (4613/3.3); 26.4.1996.
- (17) Ennepetal: Forstwegböschung Ahlenbecke (4710/1.4); 8.5.1993 - 24.5.1995.
- (18) Neuenrade-Altenaffeln: Wellingsetal (4713/1.2); 22.4.1996.
- (19) Sundern-Allendorf: In den Kuhlen (4713/2.2); 26.4.1999.
- (20) Halver: Wörmecketal (4810/2.2); 17.5.1999.
- (21) Halver: Hälvertal südl. Lingen (4811/1.2); 26.5.1999.
- (22) Kierspe: Magerweide südl. Hemecke (4811/1.4); 22.4.1998 und 14.5.2001.
- (23) Lüdenscheid: NSG Stilleking (4811/2.2); 4.4.2002.

## 2.2 Streufunde von *A. cineraria*

- (24) Flierich (4412/2.2); 1 Ex. 3.6.1995.
- (25) Frömern (4412/3.4); 1 Ex. 4.6.1995.
- (26) Oberoesbern: Ziegenbusch (4513/1.3); 1 Ex. 5.4.2002.
- (27) Arnsberg-Voßwinkel: Wildwald (4513/1.4); 1 Ex. 12.5.2002.
- (28) Arnsberg-Neheim: Haus Füchten (4513/2.1); 2 Ex. 15.5.1996.
- (29) Menden-Oesbern: Lürbkebachtal (4513/3.1); 1 Ex. 7.5.1996.
- (30) Menden-Oberoesbern: Konglomerathügel (4513/3.1); 1 Ex. 20.4.1996.
- (31) Arnsberg-Neheim: Oelinghausen (4513/4.3); 1 Ex. 20.4.1999.
- (32) Gevelsberg: Garten Amselstraße (4609/4.4); über 15 Ex. 9.4.2000 u. 29.4.2002.
- (33) Freienohl: Gießmecketal (4615/1.1); 1 Ex. 21.6.1994.
- (34) Halver: Bachtal östl. Ennepetalsperre (4710/4.1); 1 Ex. 9.6.1997.
- (35) Herscheid: Magerweide östl. Germelin (4712/3.4); 1 Ex. 15.5.1997.
- (36) Allendorf: Krähebachtal (4713/1.1); 1 Ex. 26.4.1996.
- (37) Dormecke: Dormecke bachtal (4714/4.2); 1 Ex. 28.6.1994.
- (38) Halver: Ackerrand Schulten-Heedfeld (4811/1.3); 3 Ex. 23.6.1991.
- (39) Meinerzhagen-Hardenberg: Wesmecketal (4912/1.2); 1 Ex. 10.6.1998.

Es zeigt sich, daß *Andrena cineraria* im Bereich des nördlichen Sauerlandes, wo wir intensiver nach Vorkommen gesucht haben, durchaus mit einer gewissen Siedlungsdichte vertreten ist, wenn man am richtigen Ort und zur geeigneten Jahreszeit und

Witterung kontrolliert. Bemerkenswert ist das Vorhandensein auch größerer Kolonien (Nr. 3, 4, 11). Als allgemein verbreitet und häufig ist sie allerdings gegenwärtig nicht zu bezeichnen, und in Anbetracht ihrer Abhängigkeit vom Vorhandensein der eher seltenen vegetationsfreien oder -armen Bodenstellen ist die Zuordnung zur Gefährdungskategorie 3 („gefährdet“) in der Roten Liste NRW (KUHLMANN 1999: 574) gewiss berechtigt. Vor allem in Anbetracht der natürlichen Seltenheit ihrer Primärhabitats wird die Art wahrscheinlich auch ursprünglich nie eigentlich häufig gewesen sein. Bei anhaltender Zunahme der Viehtrittstellen in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft (s. nachstehender Abschnitt) ist mit einer Abnahme der Gefährdung zu rechnen.



Abb. 3: Frische Hanganrisse im Lollenbachtal, Iserlohn-Reingsen (FP 3), Mai 1997 (Foto: R. Feldmann).

### 3 Zur Ökologie

#### 3.1 Nistplatzwahl

Besonders erwähnenswert ist in unserem Raum ein Habitattyp, der zoogenen Ursprungs ist und von der Sandbiene mit Vorliebe aufgesucht und genutzt wird. Es handelt sich um frische Anrisse, wie sie insbesondere an Hängen durch weidendes Großvieh (Rinder, vor allem aber Pferde) entstehen. Durch den Vertritt wird an den Steilstellen zunächst die Vegetationsdecke (zumeist aus der Gesellschaft der Weidelgras-Weißklee-Weide, *Lolio-Cynosuretum*, auf Extensivgrünland auch aus Magerrasengesellschaften bestehend) geschädigt. In der Folge bilden sich durch Rutschungen und hangabwärts führende Erosionserscheinungen markante Ausrissnischen heraus (s. dazu HOLTMEIER 2002: 177). Abbildung 3 zeigt eine solche im Bereich einer Bachterrasse gelegene vegetationsfreie Stelle. Der feinkörnige, nahezu skelettfreie Auelehm dieser steilen Hangmulde wird hier von einer großen Aggregation von *A. cineraria* genutzt.



Ähnliches gilt für die benachbarten ausgeprägten „Viehgängerln“ (Abb. 4). Diese entstehen durch wiederholtes Begehen immer derselben Wechsel durch Weidevieh. Die schmalen Pfade ziehen sich isohypsen-parallel in bestimmten Abständen entlang der steilen Hänge und terrassieren diese; dazwischen liegen Streifen intakten Grünlands. Die Feinerde dieser Wege wird von *A. cineraria* gleichfalls zur Anlage der Niströhren genutzt. Hier entfällt allerdings die wärmesammelnde Wirkung der steilen Hangtrittstellen, auch die unmittelbare Trittgefährdung durch die Hufe der die Pfade nutzenden Tiere ist ungleich höher, und in der Folge ist die Wohndichte der Wildbienen deutlich geringer.



Abb. 4: „Viehgängerln“ im Lollenbachtal, Mai 1997 (Foto: R. Feldmann).

Mehr als die Hälfte der von uns gefundenen Habitate mit *cineraria*-Aggregationen gehört dem erstgenannten Typus zoogener Reliefstrukturen an. Es ist anzunehmen, dass die Art hier optimale Bedingungen für den Nestbau und die Brutfürsorge findet. Nach unserem Eindruck nehmen derartige Vertritt-Phänomene im Weideland in den letzten Jahren zu. Das könnte mit der Zunahme der Pferdehaltung vor allem im Bereich der Ballungsrandzonen und der Siedlungsaußenbereiche („Reiterhöfe“) zusammenhängen, verbunden mit der gegenwärtig vielerorts extensiven Behandlung von Weideland und der geringer gewordenen Bereitschaft zur Wiederbegrünung der Vertritt-Stellen, die ehemals als Trittschäden bezeichnet und gewertet und als solche behandelt wurden, während sie heute, so scheint es, eher geduldet oder ignoriert werden. Für die Biozönose bedeutet das aber eine deutliche Zunahme der Artdiversität.

WESTRICH (1989) fand *cineraria*-Nester an vegetationsfreien oder schütter bewachsenen Stellen in Sandgruben, auf Erdwegen, an Wiesen- und Waldrändern sowie an Feldrainen. Grundsätzlich trifft diese Beschreibung auch auf die von uns untersuchten Kolonie-Habitate zu, wenn man vom Biotoptyp „Sandgrube“ absieht, der im Unter-

suchungsgebiet nicht vertreten ist. Wir beobachteten *cineraria*-Kolonien generell an vegetationsarmen oder kahlen Bodenstellen mit Lehm, Lößlehm, Auelehm oder stark verwittertem oberkarbonischem Faulschiefer, gelegentlich in ebener Lage, bevorzugt aber an Hängen: Terrassen- und Hangstufen (z.B. Nr. 2, 14), steilen Uferböschungen im Prallhang von Mäandertälern (Nr. 10, 15), an Lehmaböschungen und Wegehängen (Nr. 17), an Felskuppen (Nr. 7), an verlassenen Nesthügeln der Wegameise *Lasius niger* (Nr. 6) und an alten Maulwurfhaufen (Nr. 5). Die erwähnte Präferenz von sonnenexponierten Habitaten in Steillagen ist ausgeprägt. GEBHARDT & RÖHR (1987) nennen Hangneigungen von 25 bis 30°. Wir fanden am FP 3 (Lollenbachtal) die Kolonien an einem 22° geneigten Hang (s. Abb. 4). Den beiden Autoren ist zuzustimmen, wenn sie schreiben: „Für die Eignung ... als Nisthabitate der *Andrena*-Arten sind ... das Nistsubstrat, die Oberflächenstruktur und der Bewuchs des Bodens, das Mikroklima im Nistbereich sowie ausreichende Nahrungspflanzenbestände in erreichbarer Nähe maßgeblich“ (S. 92).

### 3.2 Nahrungspflanzen

*Andrena cineraria* wurde von uns an folgenden Nahrungspflanzen nachgewiesen:

#### Apiaceae:

Giersch, *Aegopodium podagraria* (2 x)  
Wiesenkerbel, *Anthriscus sylvestris* (2 x)

#### Asteraceae:

Kleines Habichtskraut, *Hieracium pilosella*  
Löwenzahn, *Taraxacum officinale* (8 x)  
Gänseblümchen, *Bellis perennis* (2 x)  
Margerite, *Leucanthemum vulgare*

#### Brassicaceae:

Hungerblümchen, *Erophila verna* (2 x)  
Ackersenf, *Sinapis arvensis*

#### Rosaceae:

Erdbeer-Fingerkraut, *Potentilla sterilis* (2 x)

#### Salicaceae:

Salweide, *Salix caprea*

#### Cupressaceae:

Scheinzypresse, *Chamaecyparis* spec.

*A. cineraria* nutzt das jeweils aktuelle Blüh-Angebot im Umfeld ihrer Kolonien offenbar in opportunistischer Weise. Als polylektische Art besucht sie eine Mehrzahl von Nahrungspflanzen aus sechs Pflanzenfamilien. Von diesen nennt WESTRICH (1989: 481) gleichfalls fünf, als sechste die Familie der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae), während bei uns als Gartenpflanze die zu den Cupressaceen rechnende Scheinzypresse hinzukommt. Besonders häufig aufgesucht wird der Löwenzahn, wie das auch andere Autoren bestätigen (PEETERS et al. 1999: 34).

### 3.3 Phänologie

Die Präsenzzeit der *cineraria*-Imagines reicht von Ende März bis über die Junimitte hinaus, mit einem deutlichen Schwerpunkt Mitte April bis Ende Mai (s. Abb. 5). Frühestes Beobachtungsdatum ist der 31. März 2002, spätestes der 23. Juni 1991.

Die Art ist univoltin (nur eine Jahresgeneration).

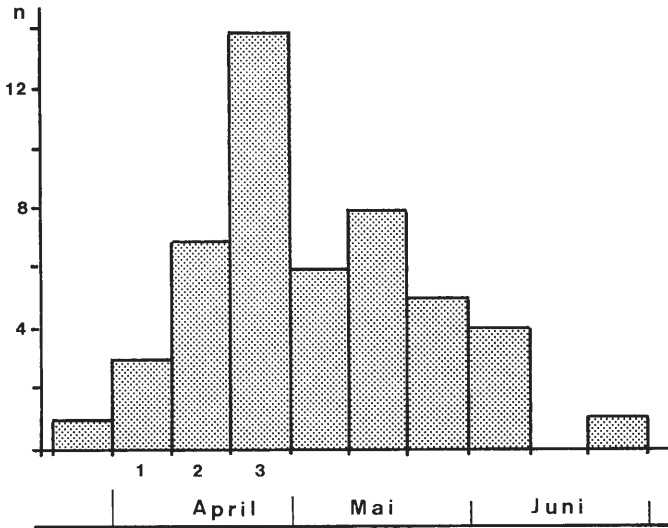


Abb. 5: Phänogramm von *Andrena cineraria* in Südwestfalen 1991 - 2002.

### 4 Kuckucksbienen

An 17 von 39 *cineraria*-Aggregationen wurden Kuckucksbienen festgestellt, die sich im Suchflug um die Brutkolonien bewegten oder in Lauerstellung in der unmittelbaren Nähe der Niströhren verharren, um bei günstiger Gelegenheit hinein zu schlüpfen und ihre Eier auf dem von der Sandbiene für ihre die eigene Nachkommenschaft gesammelte Tracht abzulegen. Es handelt sich um zwei Wespenbienen-Arten: *Nomada goodeniana* (Kirby, 1802) und *Nomada lathburiana* (Kirby, 1802) (Abbildungen bei WESTRICH 1989: 779 und 782). Beide Arten sind typische Kuckucksbienen für *A. cineraria*. Belege wurden an folgenden Kolonien gesammelt und freundlicherweise von Heinrich Wolf, Plettenberg, bestimmt:

*N. goodeniana*: Nr. 11, 13, 15, 17, 20, 21, 22, 23;

*N. lathburiana*: Nr. 2, 15, 18, 20.

Beide Wespenbienen sind auch an anderen Örtlichkeiten in NRW nachgewiesen worden, so im Rheinland (AERTS 1949 und 1960), in der Senne (KUHLMANN et al. 1991) und im Bielefelder Raum (RATHJEN 1996).

An den Kolonien 2 und 4 wurde überdies die Wespenbiene *Nomada fucata* festgestellt. Ihr einziger Wirt ist die Sandbiene *Andrena flavipes*, die an diesen Stellen also gleichfalls zu vermuten ist.

## 5 Literatur

- AERTS, W. (1949): Die Bienenfauna der Kölner Bucht. - Krefeld.
- AERTS, W. (1960): Die Bienenfauna des Rheinlandes. - Decheniana **112** (2): 181-208.
- GEBHARDT, M. & G. RÖHR (1987): Zur Bionomie der Sandbienen *Andrena clarkella* (Kirby), *A. cineraria* (L.), *A. fuscipes* (Kirby) und ihrer Kuckucksbienen (Hymenoptera: Apoidea). - *Drosophila* **87** (2): 89 - 114.
- HOLTMEIER, FR.-K. (2002): Tiere in der Landschaft. Einfluss und ökologische Bedeutung. - Stuttgart.
- KUHLMANN, M. (1993): Kritisches Verzeichnis ausgewählter Stechimmenfamilien Westfalens (Hym., Aculeata). Teil I. - Mitt. Arb.Gem. ostwestf.-lipp. Entomologen **9**: 69-85.
- KUHLMANN, M. (1999): Rote Liste der gefährdeten Stechimmen (Wildbienen und Wespen, Hymenoptera Aculeata) Westfalens. In: LÖBF (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in NRW, 3. Fassung. - Schriftenreihe der LÖBF **17**: 563-574.
- KUHLMANN, M., H. RETZLAFF, W. SCHULZE & H. WOLF (1991): Zur Hautflüglerfauna der Senne. II. Eumenidae, Pompilidae, Sphecidae, Apidae. - Mitt. Arb. Gem. ostwestf.-lipp. Entomologen **7**: 81-122.
- PEETERS, TH.M.J., J.P. RAEMAKERS & J. SMIT (1999): Voorlopige atlas van de Nederlandse bijen (Apidae). - Leiden.
- PEUS, FR. (1927): Notizen zur Bienenfauna Westfalens (Hym., Apid.). - Z. wiss. Ins.-Biologie **12**: 92-97.
- RATHJEN, H. (1996): Beitrag zur Kenntnis der Wildbienenfauna im Bielefelder Osning und seinem nördlichen Vorland (Hymenoptera, Apidae). - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld **37**: 205-227.
- SCHMID-EGGERS, CHR. & E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs Bd. III: Andrenidae. - Velden.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Spezieller Teil: Die Gattungen und Arten. - Stuttgart.
- WOYDAK, H. (1967): Beitrag zur Bienenfauna Westfalens. Die Bienen des Lippetales und seiner Umgebung. - Entomol. Z. **77**: 115-125.

Anschriften der Verfasser:

Michael Bußmann  
Amselstr. 18,

D-58285 Gevelsberg

Prof. Dr. Reiner Feldmann  
Pfarrer-Wiggen-Str. 22

D-58708 Menden

# Störungen als ökologischer Schlüsselfaktor beim Komma-Dickkopffalter (*Hesperia comma*)

Thomas Fartmann & Hermann Mattes, Münster

## 1 Einleitung

Für *Hesperia comma* ist - wie für die Mehrzahl der Tagfalterarten in Mitteleuropa - vergleichsweise wenig über die Ökologie bekannt. So weisen EBERT & RENNWALD (1991) in ihrem Standardwerk über die TagSchmetterlinge Baden-Württembergs auf den großen Forschungsbedarf bei *Hesperia comma* - insbesondere hinsichtlich der Larvalhabitate - hin. Während aus Großbritannien umfassende Analysen und Darstellungen zur Habitatbindung und Verbreitung des Komma-Dickkopffalters vorliegen (HEATH et al. 1984, THOMAS et al. 1986, EMMET & HEATH 1989, THOMAS & LEWINGTON 1991, ASHER et al. 2001), existiert mit der Arbeit von HERMANN & STEINER (1997) für Südwest-Deutschland nur eine ausführlichere Studie aus Mitteleuropa. Aus Nordhessen bzw. Westfalen gibt es nur grobe Angaben zur Phänologie, Verbreitung und den Imaginal-Lebensräumen von *Hesperia comma* (vgl. SPEYER 1867, UFFELN 1908, REUHL 1972, RETZLAFF 1973, BIERMANN 1995). Hinweise auf Präimaginalstadien und deren Habitate fehlen aus diesem Raum komplett. Vor diesem Hintergrund soll erstmals am Beispiel des Diemeltales ein Gesamtüberblick über Verbreitung, Phänologie, Imaginal-Lebensräume und Blütenbesuch sowie die Eiablagehabitate der sowohl in Hessen (KRISTAL & BROCKMANN 1996) als auch Nordrhein-Westfalen (DUDLER et al. 1999) stark gefährdeten Dickkopffalterart gegeben werden. Besonderes Augenmerk gilt hierbei den Parametern, die als ökologische Schlüsselfaktoren für die Habitatbindung fungieren. Diese zusammenfassende Analyse soll die Grundlage für Empfehlungen zum Schutz der Art im Diemeltal und weiten Teilen Mitteleuropas bilden. Eine umfassende Darstellung der physiogeographischen Verhältnisse und der gesamten Tagfalter- und Widderchrenzönose des Diemeltales ist FARTMANN (2002 und i. Dr.) zu entnehmen.

## 2 Untersuchungsgebiet

### 2.1 Lage und naturräumliche Charakteristika

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt im nordrhein-westfälisch-hessischen Grenzgebiet nordwestlich von Kassel und umfasst einen ca. 70 km langen Abschnitt des Diemeltales von der Diemeltalsperre bei Helminghausen im Südwesten bis kurz vor die Mündung der Diemel in die Weser bei Helmarshausen im Nordosten (Abb. 1). Die Meereshöhe nimmt nahezu kontinuierlich von Südwesten mit über 600 m NN nach Nordosten auf ca. 100 m NN ab.

Der obere, südwestliche Abschnitt des UG liegt auf nordrhein-westfälischem Gebiet (Hochsauerlandkreis), der untere, nordöstliche Teil befindet sich dagegen in Hessen (Landkreis Kassel). Dazwischen gehören Teile sowohl zu Nordrhein-Westfalen (Hochsauerlandkreis, Kreis Höxter) als auch Hessen (Landkreis Waldeck-Frankenberg bzw. Kassel).

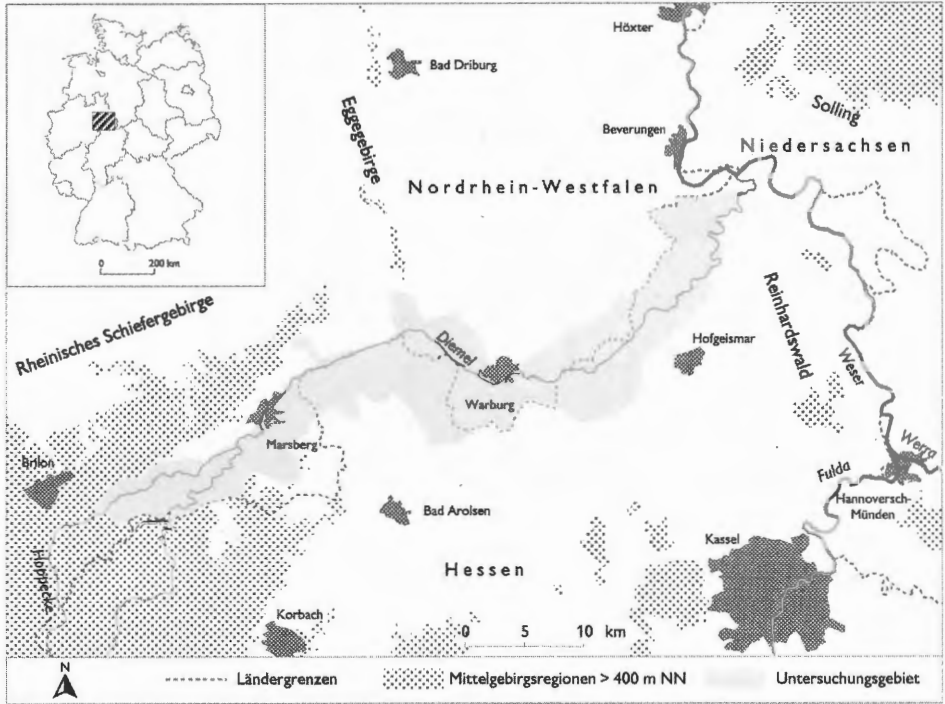


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

Tab. 1: Physiogeographische Charakteristika der Teilräume des Untersuchungsgebietes. Quellen: BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE & GEOLOGISCHE LANDESÄMTER DER BRD (1979), MÜLLER-TEMME (1986), MURL NRW (1989).

	<b>Diemeltal</b>			
	Oberes		Mittleres	Unteres
	westliches	östliches		
Gesteine	Tonschiefer, Quarzite und Diabas	Zechsteinkalke und Buntsandstein	Muschelkalk, Keuper und Löss	Muschelkalk, Buntsandstein und fluviatile Ablagerungen
Meereshöhe [m NN]	400–500	300–400	200–300	100–200
Jahresniederschlag [mm]	850–>1000	700–850	600–800	650–800
Jahresmitteltemperatur [°C]	6,5–8	7,5–8	8–8,5	7,5–9

Aufgrund der starken physiogeographischen, insbesondere klimatischen Differenzierung kann das UG nach FARTMANN (2002 und i. Dr.) in vier Abschnitte unterteilt werden (Tab. 1). Das westliche Obere Diemeltal umfasst das hochgelegene Gebiet mit den höchsten Niederschlägen und geringsten Jahresmitteltemperaturen des gesamten UG von der Ortschaft Hoppecke bis etwa zur Einmündung der Hoppecke in die Diemel. Weiter flussabwärts an der Diemel folgt das um Marsberg gelegene und bereits deutlich mildere östliche Obere Diemeltal mit niedrigen Jahresmitteltemperaturen und hohen Niederschlägen. Das Mittlere Diemeltal beinhaltet den um Warburg gelegenen klimatischen Gunstraum mit relativ geringen Niederschlägen und hohen Temperaturen. Östlich von Ostheim erstreckt sich das durch hohe Durchschnittstemperaturen, aber bereits deutlich ansteigende Niederschläge gekennzeichnete Untere Diemeltal.

## 2.2 Nutzungsgeschichte

Wie aus Karten und Texten hervorgeht (BRÖKEL 1984, BROHL 1990, NITSCHKE & BULTMANN 1995, LUCAN & EGER 1996), war die historische Kulturlandschaft des Diemeltales des 18. und 19. Jh. eine offene und waldarme Landschaft. Bis Mitte des 19. Jh. waren die Dörfer umgeben von Ackerfluren mit hofnahen Dung- und abgelegenen Außenfeldern, die im Rahmen der Dreifelderwirtschaft genutzt wurden (vgl. BUDDÉ & BROCKHAUS 1954). Weiter abseits der Dörfer oder auf flachgründigen Hängen lagen mit großem Flächenanteil Hutungen. Die überwiegend lichten Waldungen wurden als Hude-, Mittel- oder Niederwälder genutzt.

Die seit dem Beginn des 19. Jh. rückläufige Entwicklung der Magerrasen im Diemeltal korrespondiert mit dem Rückgang der Schafbestände. Sowohl in Hessen als auch in Westfalen erreichte die Schafzucht Mitte der 1960er-Jahre ihren Tiefpunkt (GEMMEKE 1975). Große Teile der Magerrasen im Diemeltal fielen brach und wurden mit Kiefern (*Pinus sylvestris* und *Pinus nigra*) aufgeforstet (vgl. SCHUBERT 1989, HOZAK & MEYER 1998).

Seit Ende der 1980er-Jahre wurden von Seiten des ehrenamtlichen und behördlichen Naturschutzes Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt, Beweidungskonzepte erstellt und umgesetzt (GERKEN & MEYER 1994, SCHUBERT 1994, HOZAK & MEYER 1998). Im Diemeltal stiegen die Schafbestände wieder an und die Nutzungsintensität auf den Magerrasen nahm zu.

Nach FARTMANN (2002 und i. Dr.) sind aktuell noch insgesamt 145 Kalkmagerrasen-Komplexe mit einer Gesamtfläche von ca. 750 ha im Diemeltal vorhanden. Genutzte Flächen (vor allem Hütebeweidung mit Schafen und Ziegen) überwiegen mit ca. 410 ha (55 % Flächenanteil) leicht gegenüber brachliegenden mit etwa 340 ha (45 %).

Der Schwerpunkt der Kalkmagerrasenvorkommen liegt im Unteren Diemeltal mit ca. 435 ha Kalkmagerrasen-Komplexen. Über das Mittlere Diemeltal mit 225 ha nimmt die Gesamtfläche der Kalkmagerrasen-Komplexe bis auf 90 ha im Oberen Diemeltal ab. In gleicher Richtung sinkt die Zahl und Größe der Flächen, während die Isolation der Einzelflächen ansteigt.

Als weitere Lebensräume von *Hesperia comma* kommen im Diemeltal Silikatmagerrasen-Komplexe und offene Kalksteinbruch-Komplexe in Frage: Letztere nehmen 85 ha im UG ein und sind in allen Teilabschnitten des Untersuchungsraumes vertreten. Die ca. 25 ha Silikatmagerrasen-Komplexe befinden sich überwiegend im westlichen Teil des Oberen Diemeltales.

### 3 Methoden

Die Untersuchungen zur Ökologie von *Hesperia comma* erfolgten während der Vegetationsperioden 1998 bis 2001. Die larvalökologischen Studien wurden jeweils in den Monaten August und September durchgeführt.

#### Verbreitung

Da im Diemeltal noch eine Vielzahl von Flächen durch *Hesperia comma* besiedelt wird, erfolgte die Kartierung der Verbreitung auf Messtischblatt-Quadrantenbasis. In Anlehnung an HERMANN (1999) fand eine erfolgsorientierte Suche statt, das heißt, es wurde so lange auf geeignet erscheinenden Flächen innerhalb eines Quadranten gesucht, bis ein Nachweis erbracht wurde oder ein Vorkommen der Art in dem betreffenden Messtischblatt-Viertel mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden konnte. Die Erfassung der Art erfolgte sowohl anhand von Faltern als auch Eiern, jeweils mit Schwerpunkt im August.

#### Phänologie

In die Darstellung der Phänologie flossen neben den eigenen Beobachtungen auch alle verfügbaren Daten anderer Melder (Biermann, Gottschalk, Retzlaff, Weigt, schriftl.) aus den Jahren 1965 bis 2001 ein. Als schwierig erwies sich z. T. die Deutung der Häufigkeitsangaben. Funde ohne Mengenangabe wurden als ein Exemplar gewertet (vgl. auch EBERT & RENNWALD 1991). Wörtliche Häufigkeitsbeschreibungen wurden nach folgendem Schema in Zahlenwerte übersetzt: selten, einzeln = 1 Indiv.; häufig, in Anzahl = 5 Indiv. und sehr häufig, gemein, in Massen = 10 Indiv. Die angegebenen Werte dürften vermutlich die Untergrenze der real beobachteten Zahlen darstellen. Die Phänologie wird in Pentaden (Fünftagesabschnitte eines Jahres) dargestellt.

#### Blütenbesuch

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurden die Blütenbesuche mit Angabe der Nektarquelle notiert. Als Blütenbesuch galten nur Beobachtungen von Tieren, deren Rüssel sich in der Blüte befand. Als Maß für die Stenanthie von *Hesperia comma* wird die Nahrungs-Nischenbreite (NB) nach COLWELL & FUTUYMA (1971) berechnet. Hierbei gilt:

$$NB_i = bb_i^2 / \sum bb_{ij}^2$$

mit:

$NB_i$  = Nahrungs-Nischenbreite der Falterart i

$bb_i$  = Gesamtzahl der Blütenbesuche der Falterart i

$bb_{ij}$  = Anzahl der Blütenbesuche der Art i auf Blütenpflanze j

Würde eine Falterart nur eine Nektarquelle nutzen, so läge  $NB_i$  bei 1. Mit zunehmender Zahl der Nektarquellen und dem Fehlen von Präferenzen für einzelne Arten steigt der Wert.



## Larvalökologie

Da eine flächendeckende Bearbeitung aufgrund der Vielzahl von Vorkommen von *Hesperia comma* unrealistisch war, wurden geeignet erscheinende Habitate zielgerichtet nach Eiern abgesucht. Auf Nullproben (= Untersuchung nicht besiedelter Habitate) wurde zu Gunsten einer höheren Stichprobenzahl der besiedelten Habitate verzichtet. Bei Nachweis von Eiern fand eine Aufnahme der folgenden Parameter im Umkreis von 50 cm um den Fundort statt:

1. Struktur: Gesamtdeckung und Deckung der Strauch-, Kraut-, Moos- und Streuschicht sowie des Anteils an offenem Boden, Grus, Steinen und Felsen in 5%-Schritten; Höhen der Kraut- und Strauchschicht.
2. Ablagehöhen: Eiablagehöhe (Lotrechte) über dem Boden.
3. Konstitution der Wirtspflanze: Wirtspflanzenbreite (Durchmesser) und -höhe über dem Boden.
4. Vegetation: Ansprache der Pflanzengesellschaft anhand von diagnostischen Arten (Kenn- und Trennarten; vgl. Fartmann 2002 und i. Dr.).
5. Allgemeine Klimagunst: Exposition und Inklination des Hanges (jeweils in °) mittels eines Spiegelkompasses mit eingebautem Neigungsmesser; maximale tägliche Besonnungsdauer zur Hauptflugzeit der Art mit einem Horizontoskop nach TONNE (1954) unter Verwendung einer Sonnenscheibe für 51° N.

## 4 Ergebnisse

### Verbreitung

*Hesperia comma* (Foto 1) kommt in nahezu jedem Messtischblatt-Quadranten im Die-meltal vor, fehlt aber dem klimatisch ungünstigen und zudem durch eine geringe Aus-



Foto 1: Männchen von *Hesperia comma* ruhend auf *Achillea millefolium*. (Aufnahme: T. Fartmann)

dehnung der Magerrasen- und Steinbruch-Komplexe gekennzeichneten Westteil des Oberen Diemeltales (vgl. Abb. 2). Aktuell tritt die Art auf mindestens 36 voneinander isolierten Einzelflächen auf. Die Größe der Flächen mit Nachweisen des Komma-Dickkopffalters (Ei oder Falter) reicht von 0,3 bis fast 70 ha. Der Median liegt bei einer Flächengröße von 7,6 ha Magerrasen-Komplex. *Hesperia comma* besiedelt im Diemeltal kurzrasige und schütterere Kalkmagerrasen (*Gentiano-Koelerietum*); zudem werden ein Kalksteinbruch mit initialen Kalkmagerrasen und in einem Fall („Auf der Wiemecke“, Ostteil des Oberen Diemeltales) ein Borstgrasrasen (*Polygalo-Nardetum*) genutzt. Drei der besiedelten Kalk-Halbtrockenrasen liegen in Waldkomplexen und sind Reste ehemaliger Hudewälder („Eichholz“ bei Welda). Jeweils etwa die Hälfte der besiedelten Flächen ist bewirtschaftet bzw. liegt brach. Während im Oberen Diemeltal alle Flächen mit *Hesperia comma*-Vorkommen beweidet werden, handelt es sich bei vielen der im Unteren Diemeltal besiedelten Habitats um ungenutzte, steile und zugleich sehr klüftig bzw. grusig verwitternde Muschelkalkhänge.

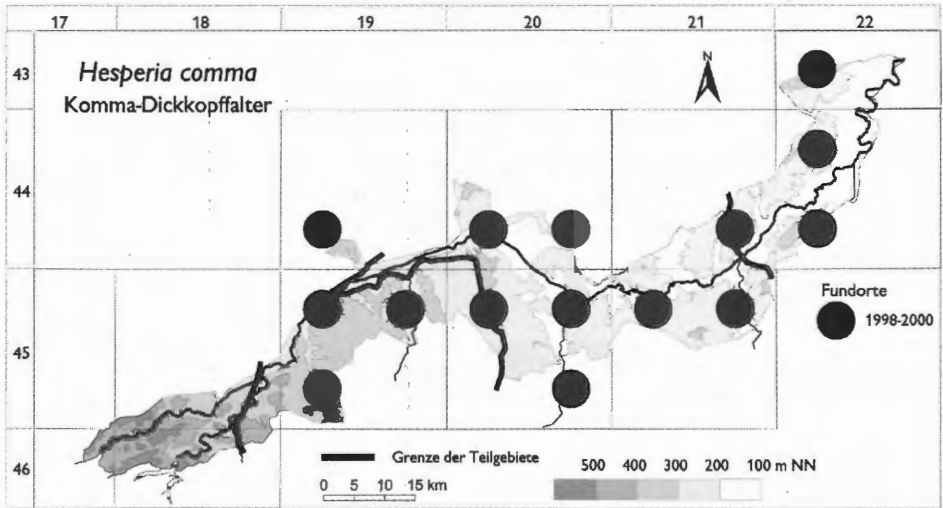


Abb. 2: Messtischblatt-Quadrantenverbreitung von *Hesperia comma* im Diemeltal.

### Phänologie

Die ersten Nachweise von Faltern im Jahresverlauf stammen vom 01. Juli 1997 (Gottschalk schriftl.). In den beiden ersten Julidekaden treten Imagines von *Hesperia comma* nur spärlich auf, ab Ende Juli nimmt die Zahl der Beobachtungen dann deutlich zu und mündet in einem ausgeprägten Maximum zum Ende des 1. Augustdrittels ( $x_m = 10.08.$ , Abb. 3). Danach nehmen die Werte deutlich ab und klingen Anfang September aus. Die letzte Beobachtung ist vom 11. September 1997 (Gottschalk schriftl.).

### Blütenökologie

Insgesamt liegen 168 Beobachtungen zum Blütenbesuch von *Hesperia comma* für 14 Pflanzenarten vor. Die sechs wichtigsten Nektarquellen stellen mit 95 % aller Besuche (Abb. 4) Dipsacaceen und Asteraceen vom Körbchen-Köpfchen-Typus nach KUGLER (1970) dar. Die mit Abstand wichtigste Nektarquelle mit über 50 % aller Besuche ist

*Scabiosa columbaria*. Die vorherrschende Blütenfarbe ist violett (inklusive lila, blau und purpurn) mit ca. 88 % aller Besuche. Etwa 11 % machen gelbe Blüten aus. Die Nahrungs-Nischenbreite ( $NB_i$ ) nach COLWELL & FUTUYMA (1971) liegt bei 3,1.

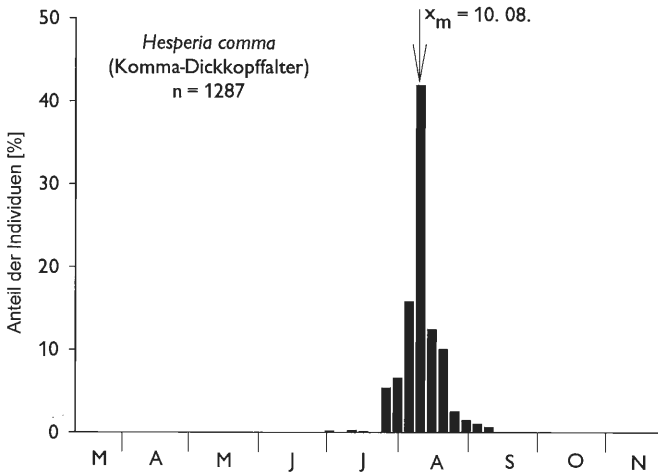


Abb. 3: Flugzeiten von *Hesperia comma* im Diemeltal.

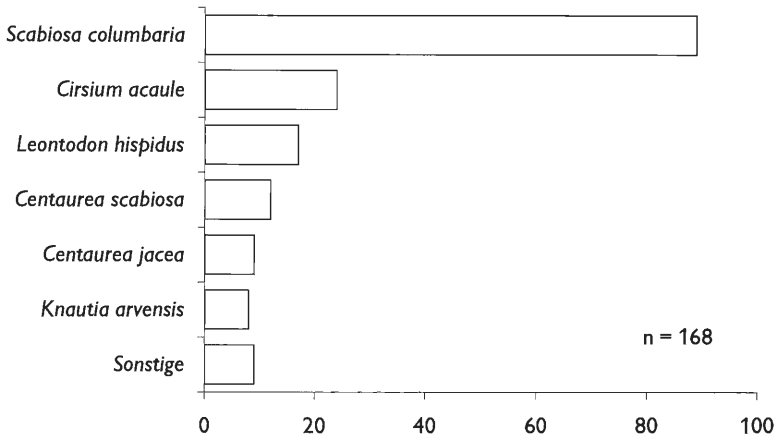


Abb. 4: Die Saugpflanzen von *Hesperia comma* im Diemeltal.

### Larvalökologie

*Hesperia comma* lebt im Diemeltal nach dem bisherigen Kenntnisstand monophag an *Festuca ovina* agg. Die Eier werden einzeln an die Blätter der Wirtspflanze geheftet. Neben den insgesamt mehr als 300 Eifunden an Schafschwingel existiert je ein Nachweis von *Carex flacca*, *Helictotrichon pratense* und *Koeleria pyramidata* jeweils unmittelbar angrenzend an oder in *Festuca*-Horsten. Die Zahl der abgelegten Eier je Horst liegt bei 1 bis 5, in einem Fall sogar 10 Eiern.

Die Larvalhabitate (n = 278 Eier) von *Hesperia comma* sind durch eine sehr lückige und kurzrasige Vegetation gekennzeichnet. Vielfach handelt es sich um Tritt- oder Wühlstellen bzw. die Ränder von Wegen und Pfaden. Die Deckung der Krautschicht liegt bei einem Median von 60 % (Tab. 2). Moose sind nahezu immer vorhanden; der Median der Deckung beträgt 20 %. Kraut- und Mooschicht erreichen zusammen maximal 95 %, meist aber deutlich weniger ( $x_m = 70$  %). Offener Boden fehlt an nahezu keiner Eiablagestelle, im Mittel ( $x_m$ ) liegt der Anteil bei 20 % und im Maximalfall bei 60 %. Sträucher, Felsen, Steine und auch eine Streuauflage kommen in den Larvalha-

Tab. 2: Anzahl abgelegter Eier von *Hesperia comma* im Diemeltal in Abhängigkeit von der Gesamtdeckung, der Deckung von Kraut- und Mooschicht sowie des Anteils an offenem Boden und Grus an den Eiablagestellen (n = 278 Eier).  $x_m$  = Median. Ab 50 abgelegten Eiern je Klasse werden die Ziffern »fett« als Hinweis auf eine %-Präferenz dargestellt.

	Deckung/Anteil [%]										$x_m$
	0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	>90	
Gesamt	.	.	9	22	<b>51</b>	21	47	<b>85</b>	32	11	<b>70</b>
Krautschicht	.	10	5	37	<b>68</b>	<b>53</b>	<b>51</b>	42	8	4	<b>60</b>
Mooschicht	<b>131</b>	<b>55</b>	21	34	21	10	6	.	.	.	<b>20</b>
Offener Boden	<b>106</b>	<b>92</b>	42	20	17	1	.	.	.	.	<b>20</b>
Grus	<b>205</b>	43	13	10	0	1	6	.	.	.	<b>10</b>



Foto 2: Verbissener Horst von *Festuca ovina* agg. mit Ei von *Hesperia comma*. Obere rechte Ecke: Detailaufnahme eines *Hesperia comma*-Eies. (Aufnahmen: T. Fartmann)

bitaten von *Hesperia comma* kaum vor. Fast immer vorhanden ist dagegen grusiges Material (Schotter) mit einem Median von 10 %.

Die Ablage der Eier (Foto 2) erfolgt an kleinwüchsige und häufig verbissene *Festuca ovina*-Horste, deren Wuchshöhen meist zwischen 3 und 6 cm liegen ( $x_m = 4$  cm, Tab. 3). Die Eier werden nahezu ausnahmslos in den ersten 3 cm über dem Boden angebracht ( $x_m = 2$  cm). Mit der geringen Wuchshöhe der genutzten Wirtspflanzen korrespondiert eine geringe Breite der Horste, belegte Pflanzen hatten einen Durchmesser von 2 bis 11 cm bei einem Median von 4 cm. Im typischen Fall erfolgt die Eiablage am äußeren Rand der Horste unmittelbar angrenzend an Rohboden oder Schotter (vgl. Abb. 5). Abschnitte der Wirtspflanzen, die an dichte Vegetation anschließen werden gemieden.

Die Entwicklung der Präimaginalstadien findet vor allem auf schwach bis stark geneigten Süd- und Südwesthängen statt (Abb. 6). Spärlich sind die Eifunde dagegen an Ost- oder Westhängen. Die Eiablagehabitats von *Hesperia comma* sind nicht nur kurzrasig, lückig und südexponiert, sondern werden auch über viele Stunden am Tag durch die Sonne beschienen. Die maximale tägliche Besonnungsdauer in den Larvalhabitats liegt im August zwischen 5,5 und 12 Stunden. Das Gros der Habitats kommt auf Werte von 9,5 bis 12 Stunden ( $x_m = 10$  h). Mikroklimatisch handelt es sich bei den Larval-

Tab. 3: Anzahl abgelegter Eier von *Hesperia comma* im Diemeltal in Abhängigkeit von den Ablagehöhen der Eier, den Wuchshöhen und dem Durchmesser (Breite) der Wirtspflanzen an den Eiablagestellen (n = 278 Eier).  $x_m$  = Median. Ab 50 abgelegten Eiern je Klasse werden die Ziffern »fett« als Hinweis auf eine Präferenz dargestellt.

	Höhe/Breite [cm]										$x_m$
	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8-9	>9	
Ablagehöhe	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>83</b>	19	12	.	.	2	.	.	<b>2</b>
Wuchshöhe	3	20	<b>52</b>	<b>74</b>	48	<b>54</b>	20	4	1	2	<b>4</b>
Breite	.	18	<b>50</b>	<b>70</b>	46	17	45	7	12	13	<b>4</b>

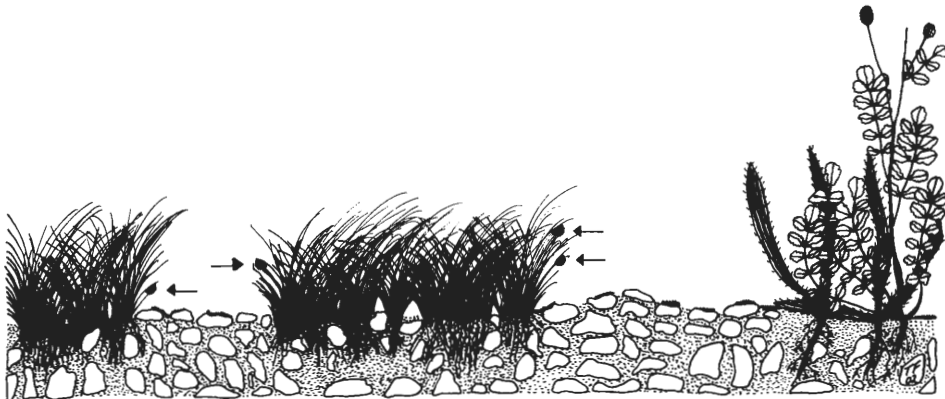


Abb. 5: Schematisierter Querschnitt durch ein typisches Eiablagehabitat von *Hesperia comma* im Diemeltal. Die Eier (s. Pfeile) werden meist unmittelbar angrenzend an Rohboden oder Schotter an verbissene Horste von *Festuca ovina* agg. abgelegt. An der rechten Abbildungsseite ist höherwüchsige Kalkmagerrasen-Vegetation mit *Brachypodium pinnatum* und *Sanguisorba minor* dargestellt.

Lebensräumen von *Hesperia comma* also um ausgesprochen trockene und warme bis heiße Mikrostandorte.

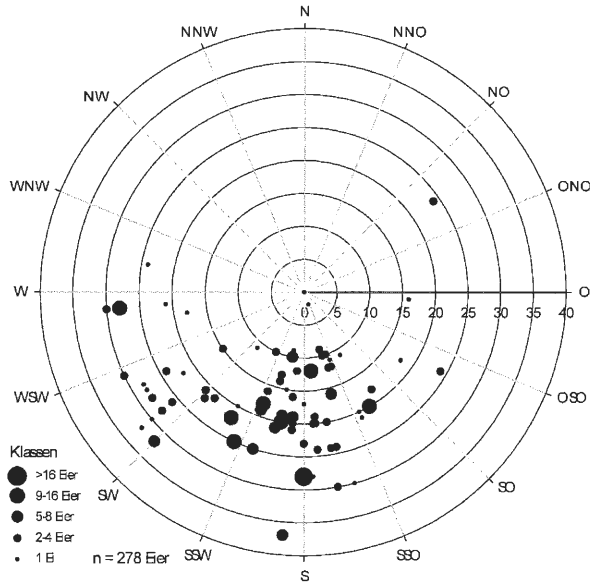


Abb. 6: Exposition und Inklination (°) an den Eiablagestellen von *Hesperia comma* im Diemeltal.

Eifunde stammen bislang nur aus den Kalkmagerrasen-Komplexen und einem Kalksteinbruch, obwohl die Art auch - wenngleich selten - in Borstgrasrasen auftritt (s. o.). Innerhalb der Kalkmagerrasen werden das *Gentiano-Koelerietum typicum* und das *Gentiano-Koelerietum trifolietosum* bevorzugt.

Hinsichtlich der Nutzung der Larvalhabitate halten sich brachliegende Flächen und bewirtschaftete etwa die Waage. Auf den Flächen, die unbewirtschaftet sind, erfolgt der Verbiss der Wirtspflanzen häufig durch Kaninchen.

## 5 Diskussion

In Übereinstimmung mit THOMAS et al. (1986) bzw. HERMANN & STEINER (1997) ist die Qualität der Larvalhabitate der bestimmende Faktor für Verbreitung und Häufigkeit von *Hesperia comma* im Diemeltal und vermutlich auch in weiten Teilen des Gesamtverbreitungsgebietes. Darüber hinaus hat auch der Grad der Isolation und die Größe der besiedelbaren Flächen einen Einfluss auf die Verbreitung (vgl. THOMAS & JONES 1993, HILL et al. 1996).

Nach den eigenen Befunden lässt sich das optimale Larvalhabitat von *Hesperia comma* im Diemeltal folgendermaßen beschreiben: Es handelt sich um sehr lückige und kurzrasige Mikrohabitate im *Gentiano-Koelerietum*. Deutlich präferiert werden geneigte Süd- und Südwesthänge mit einem hohen Strahlungsangebot. Die Eiablage erfolgt bevorzugt an kleinwüchsige und verbissene Pflanzen von *Festuca ovina* agg. unmittelbar über dem Erdboden. Die zur Ablage der Eier genutzten Teile der Wirtspflanzen befinden sich zumeist angrenzend an oder über Rohboden bzw. Schotter. Wie nachfolgend näher erläutert werden soll, ist die Wahl eines geeigneten Eiablage- und Larvalhabitates

in doppelter Hinsicht von Störungen abhängig: Einerseits werden durch Störungen die geeigneten mikroklimatischen Bedingungen für eine erfolgreiche Entwicklung der Prä-imaginalstadien geschaffen und andererseits wird durch Verbiss die Verwertbarkeit der Wirtspflanze erhöht.

Wie auch die Studien von THOMAS et al. (1986) in Großbritannien oder von HERMANN & STEINER (1997) aus Baden-Württemberg zeigen, ist die einzige Wirtspflanze von *Hesperia comma* in Kalkmagerrasen *Festuca ovina* agg. Von sauren Festgesteinsmagerrasen im Schwarzwald gibt es darüber hinaus Nachweise von *Deschampsia flexuosa* (HERMANN & STEINER 1997) und für Sandtrockenrasen des diluvialen Tieflandes von *Corynephorus canescens* (Hermann mdl.). Sowohl in der eigenen Studie (*Carex flacca*, *Helictotrichon pratense* und *Koeleria pyramidata*) als auch in der Literatur (THOMAS et al. 1986, LEOPOLD 2001) sind aus Kalklandschaften vereinzelt Eiablagen an andere Gräser als *Festuca ovina* agg. und an Kräuter bekannt. Da ihr Anteil im Diemeltal und bei THOMAS et al. (1986) deutlich unter 1 % lag und unmittelbar angrenzend immer Schafschwingel wuchs, sind sie als „Fehlalagen“ zu interpretieren.

Bei der Eiablage werden im Diemeltal verbissene Exemplare von *Festuca ovina* agg. präferiert. THOMAS et al. (1986) konnten in England ebenfalls eine Vorliebe für kurz abgeweidete Pflanzen feststellen. Nach neueren Studien (WARREN & THOMAS 1993, BARNETT & WARREN 1995, ASHER et al. 2001) werden dagegen zu stark verbissene Wirtspflanzen auf zur Flugzeit von *Hesperia comma* beweideten Flächen gemieden. Allerdings kann es sich hierbei auch um Artefakte handeln, da keine Angaben über die Verluste durch Verbiss und somit die Ausgangszahlen der Eier vorliegen (vgl. BARNETT & WARREN 1995). Es stellt sich nun die Frage, welche Vorteile ergeben sich aus der Bevorzugung verbissener Wirtspflanzen? Folgende Erklärungen sind denkbar:

1. Auf verbissenen büstenartigen Pflanzen fällt den Weibchen die Eiablage leichter, da die Tiere bessere Sitzmöglichkeiten haben als auf langen instabilen Blättern.
2. Die Ablagestellen in den kurzgefressenen Pflanzen können sich besser erwärmen als dies bei langblättrigen Exemplaren der Fall ist.
3. Neue Triebe verbissener Pflanzen weisen ein besseres C/N-Verhältnis auf und sind für die Raupen leichter zu verwerten.

Alle drei genannten Punkte dürften von Bedeutung sein, allerdings erscheint uns der dritte Punkt am wichtigsten. Die energetische Verwertbarkeit der Wirtspflanzen spielt eine entscheidende Rolle für die Larvalentwicklung vieler Tagfalterarten (s. Synopse bei FARTMANN 2002 und i. Dr.). Viele Pflanzen reagieren auf Verbiss durch den Neuaustrieb von Blättern. Junge Blätter sind stickstoff- und wasserreicher als ältere und besser als Nahrung für Raupen zu verwerten. Somit kommt dem Verbiss durch Wild (im Diemeltal vor allem Kaninchen) oder Weidetiere nicht nur eine entscheidende Rolle durch die Schaffung der von *Hesperia comma* benötigten Mikrohabitate (s. u.), sondern auch durch die Beeinflussung der chemischen Zusammensetzung der Wirtspflanze zu.

Unter den bislang fast 50 Arten, zu denen Erkenntnisse zur Larvalökologie aus dem Diemeltal vorliegen (vgl. FARTMANN 2002 und i. Dr.), gehört *Hesperia comma* zu den Arten, die die lückigsten und zugleich kurzrasigsten Mikrohabitate nutzt. Vergleichbar warme und trockene Mikrohabitate dienen z. B. auch *Hipparchia semele*, *Jordanita subsolana*, *Maculinea arion* oder *Zygaena purpuralis* als Larvalhabitat. *Hesperia comma* besiedelt abweichend von KUDRNA (1988) anscheinend über weite Teile Mittel- und Nordwesteuropas identische Larval-Lebensräume. Dies gilt für den atlantisch geprägten Süden Englands (THOMAS et al. 1986), subatlantisch getönte Gebiete Mitteleuropas wie dem Heckengäu in Baden-Württemberg (HERMANN & STEINER 1997) oder das Diemeltal bis hin zu subkontinentalen Landschaften wie das untere Unstruttal in Sachsen-Anhalt

(LEOPOLD 2001) bzw. die Pollauer Berge im Süden Tschechiens (HERMANN & STEINER 1997). In Abhängigkeit vom Witterungsverlauf können die genutzten Larvalhabitate aber auch räumlichen Verlagerungen unterliegen (vgl. THOMAS et al. 2001).

Kalkhalbtrockenrasen-Komplexe des *Bromion* und hier insbesondere das *Gentiano-Koelerietum* sind der wichtigste Larval-Lebensraum für *Hesperia comma* außerhalb der Alpen in Mitteleuropa (vgl. auch EBERT & RENNWALD 1991, WEIDEMANN 1995, HERMANN & STEINER 1997, LEOPOLD 2001). Die größere Bedeutung des beweideten *Gentiano-Koelerietum* gegenüber dem klassischerweise gemähten *Brometum* dürfte auf den größeren Anteil von Störstellen in Folge von Tritt zurückzuführen sein. Auch Imagines nutzen vor allem beweidete Kalkmagerrasen, folglich stuft FARTMANN (2002 und i. Dr.) *Hesperia comma* als Leitart des *Gentiano-Koelerietum* im Diemeltal ein.

Daneben werden auch *Xerobromion*-Gesellschaften (LEOPOLD 2001), initiale Ausbildungen von Kalkmagerrasen (eig. Untersuchung, HERMANN & STEINER 1997, LEOPOLD 2001) z. B. in Steinbrüchen, Borstgrasrasen der *Nardetalia* (HERMANN & STEINER 1997) und Zwergstrauchheiden der *Vaccinio-Genistetalia* (HERMANN & STEINER 1997) als Larvalhabitat genutzt. In Sandlandschaften des Flachlandes kommen Sandtrockenrasen der *Koelerio-Corynephoretea* als Entwicklungsorte der Präimaginalstadien in Frage (vgl. z. B. WEIDEMANN 1995). Als weiteres mögliches Larvalhabitat sind Pfeifengraswiesen des *Molinion* denkbar (vgl. EBERT & RENNWALD 1991, HERMANN & STEINER 1997, WEIDEMANN 1995). Wie HERMANN & STEINER (1997) vermuten und durch eigene Eifunde bestätigt werden kann, dienen lichte Wälder mit Kalkmagerrasenvegetation ebenfalls als Larvalhabitat.

Die Mikrostrukturen der Larval-Lebensräume von *Hesperia comma*, die für ein warm-heißes und zugleich trockenes Kleinklima verantwortlich sind, sind unter anderem auf mechanische Störungen zurückzuführen, die für offene Bodenstellen sorgen. Unter den großklimatischen Bedingungen in Mittel- und Nordwesteuropa bleiben derartige Mikrohabitate allerdings nur erhalten, wenn die Störungen (z. B. Beweidung) regelmäßig auftreten. Im Gegensatz zu den Darstellungen in anderen Untersuchungen (z. B. HERMANN & STEINER 1997) erscheint der Anteil von brachliegenden Flächen - die *Hesperia comma* im Diemeltal als Larvalhabitat dienen - mit etwa 50 % zunächst sehr hoch. Erst bei detaillierterer Betrachtung lässt sich diese Abweichung erklären. Der größte Teil ungenutzter Lebensräume von *Hesperia comma* befindet sich im Unteren Diemeltal. Bei diesen Brachflächen handelt es sich durchgängig um steile südexponierte und grusig verwitternde Muschelkalkhänge, die auch unter subatlantischen Klimabedingungen nur eine geringe Sukzessions-Geschwindigkeit aufweisen. Zudem werden auf den meisten dieser Flächen auch Störstellen wie Pfade und Wühlstellen durch Wild - vor allem Kaninchen - geschaffen. Auf die Bedeutung von individuenreichen Kaninchen-Populationen für die Offenhaltung von Kalkmagerrasen und Schaffung von Larvalhabitaten für *Hesperia comma* haben bereits THOMAS et al. (1986) hingewiesen. In England setzte durch die Ausbreitung der Myxomatose seit Mitte der 1950er Jahre ein starker Rückgang der Kaninchen und hiermit verbunden ein starker Rückgang von *Hesperia comma* ein. Der Komma-Dickkopffalter hat meist nur auf denjenigen nicht bewirtschafteten Flächen überlebt, die durch einigermaßen stabile Kaninchenpopulationen gekennzeichnet waren.

Im klimatisch ungünstigen, kühl-feuchten Oberen Diemeltal und lehmig-verwitternden Zechsteinkalken mit höheren Sukzessions-Geschwindigkeiten besiedelt *Hesperia comma* nur regelmäßig beweidete Flächen. Hier kann die Art anscheinend nur kurze Zeit auf Flächen ohne anthropo-zoogene Störungen überdauern.

Die hier vorgestellten Daten zur Imaginal-Phänologie kennzeichnen den Komma-Dickkopffalter als univoltine Spätsommerart (vgl. FARTMANN 2002 und i. Dr.) mit einem aus-



geprägten Flugmaximum zu Beginn des Augusts und decken sich gut mit den Angaben von EBERT & RENNWALD (1991). Trotz der vergleichsweise guten Stichprobengröße mit fast 1.300 berücksichtigten Individuen erscheinen auch für das Diemeltal noch frühere Erstbeobachtungen als der 01. Juli möglich. So nennt z. B. REUHL (1972) den 26. Juni als ersten Beobachtungstag aus Nordhessen.

Übereinstimmend mit THOMAS et al. (1986) und HERMANN & STEINER (1997) dürfte das Blütenangebot nur eine geringe Rolle als ökologischer Schlüsselfaktor bei *Hesperia comma* spielen. Nichtsdestotrotz muss *Hesperia comma* mit einer Nahrungs-Nischenbreite ( $NB_i$ ) der Imagines von 3,1 bei 168 registrierten Blütenbesuchen im Diemeltal als stenante Art eingestuft werden. In der Literatur finden sich vergleichbare Angaben, allerdings meist basierend auf geringerer Stichprobengröße: So erstrecken sich die Werte der Nischenbreite von 2,1 ( $n = 25$  Blütenbesuche) in einer Studie aus dem Oberrheingebiet (STEFFNY et al. 1984), über 4,6 ( $n = 33$ ) in der Arbeit von PEUSER (1987) aus der nördlichen Frankenalb bis zu 4,8 ( $n = 158$ ) bei LEOPOLD (2001) im Unstruttal. Die Anzahl der besuchten Pflanzenarten variiert von 7 Sippen in der kleinen Stichprobe von PEUSER (1987) bis hin zu 14 im Diemeltal. THOMAS et al. (1986) geben für zwei Gebiete in Südengland ähnliche Artenzahlen mit mindestens 8 ( $n = 38$ ) bzw. 11 ( $n = 131$ ) Sippen an. Allen vorgestellten Gebieten ist gemein, dass *Hesperia comma* ein relativ kleines Spektrum an Nektarpflanzen nutzt und regional deutliche Präferenzen für einzelne Arten zeigt und somit auch eine geringe Nischenbreite aufweist. Wie in der eigenen Untersuchung belegt, werden in nahezu allen vorliegenden Studien violette vor gelben Asteraceen bzw. Dipsacaceen des Köpfchen- bzw. Körbchentypus bevorzugt. Welche Arten präferiert werden, ist jedoch in Abhängigkeit vom Angebot möglicher Saugpflanzen von Region zu Region verschieden: Wird im Diemeltal klar *Scabiosa columbaria* bevorzugt, so besteht im Taubergießen am Oberrhein eine Vorliebe für *Centaurea jacea* (STEFFNY et al. 1984). Im Unstruttal haben *Scabiosa canescens*, *S. ochroleuca* und *Centaurea jacea* eine ähnlich hohe Bedeutung (LEOPOLD 2001) und aus dem Süden Englands nennen THOMAS et al. (1986) z. B. *Cirsium acaule*. Nahezu identische Präferenzen hinsichtlich der genutzten Pflanzenarten wie im Diemeltal ermittelte SEIFERT (1994) für das Meißnervorland in Nordosthessen.

Im Diemeltal sind sowohl die Wirtspflanze (*Festuca ovina* agg.) als auch geeignete erscheinende Habitate weiter verbreitet als *Hesperia comma*. Zwei Erklärungen sind für das Fehlen von *Hesperia comma* im Westteil des Oberen Diemeltales denkbar:

1. Die geeigneten Habitate sind zu klein und stark voneinander isoliert, als das der Komma-Dickkopffalter eine Metapopulation aufbauen könnte.
2. Der Komma-Dickkopffalter erreicht in diesem Abschnitt des Untersuchungsgebietes seine klimatisch bedingte Höhenverbreitungsgrenze.

Nach THOMAS & JONES (1993) handelt es sich bei *Hesperia comma* um eine Falterart mit ausgeprägter Metapopulationsstruktur, die auf ein Netz von geeigneten Habitaten in räumlicher Nachbarschaft angewiesen ist. Strecken von 1 km können von der Art anscheinend problemlos überbrückt werden, die bekannte Maximaldistanz für ein Kolonisationsereignis lag bei 8,7 km.

Die höchstgelegenen Fundorte im UG liegen bei 360 m NN am „Wulsenberg“ bei Marsberg im Ostteil des Oberen Diemeltales. Im Westteil des Oberen Diemeltales befinden sich um Messinghausen in Meereshöhen von 400 bis 550 m NN für *Hesperia comma* geeignet erscheinende Flächen. Bei den potentiellen Habitaten handelt es sich um Silikatmagerrasen und Steinbrüche mit einer Gesamtfläche von unter 10 ha, verteilt

auf mehrere Einzelflächen. Die nächstgelegene Teilpopulation von *Hesperia comma* im Ostteil des Oberen Diemeltales („Auf der Wiemecke“) ist etwa 11 km Luftlinie entfernt.

Aufbauend auf den Erfahrungen von THOMAS & JONES (1993) ist zu vermuten, dass die geringe Ausdehnung und Vernetzung geeigneter Habitats der Hauptgrund für das Fehlen des Komma-Dickkopffalters im Westteil des Oberen Diemeltales ist. Darüber hinaus könnte aber auch das Klima die Verbreitung hinsichtlich der Höhe einschränken. Während *Hesperia comma* im Süden Deutschlands durchgängig von der Ebene bis in die montane Stufe vorkommt (EBERT & RENNWALD 1991), sind aus der Mitte bzw. dem Norden Deutschlands nur relativ wenig Angaben zur Höhenverbreitung bekannt: BERGMANN (1952) nennt die Art z. B. aus Höhen von 760 m NN in Mitteldeutschland. Als höchstgelegenen Fund unter den wenigen Angaben aus Hessen gibt BROCKMANN (1989) 470 m NN an. Somit wären aus klimatischer Sicht auch im Diemeltal - trotz der nördlichen Breite - Vorkommen in größerer Meereshöhe denkbar.

## 6 Management

Zum Schutz von *Hesperia comma* sind vor allem zwei Dinge zu berücksichtigen: einerseits die Schaffung und Erhaltung von geeigneten Larvalhabitaten durch Störungen und andererseits der Aufbau eines dichten Netzes von Habitaten, die als Lebensraum des Komma-Dickkopffalters geeignet sind.

Auf das Diemeltal bezogen bedeutet dies eine Intensivierung der Nutzung auf den vorhandenen Magerrasen und zugleich eine Ausdehnung geeigneter Flächen auf Kosten von Kiefernforsten auf potentiellen Trockenrasenstandorten. Besonders dringlich ist dies für die ausgedehnten, teilweise schon seit Jahrzehnten brachliegenden Kalkmagerrasen im Unteren und Mittleren Diemeltal zwischen Haueda und Sielen. Durch die Wiederaufnahme der Nutzung werden neben *Hesperia comma* weitere hochgradig gefährdete Zielarten der Rohbodenhabitats wie *Hipparchia semele*, *Maculinea arion* und *Pyrgus serratalae* gefördert. Allerdings ist aufgrund der ökonomischen Perspektiven für die Schaffung von einer nicht annähernd vollständigen Beweidung der Kalkmagerrasen in der Zukunft auszugehen. Da aber für die Arten der rohoden- und schotterreichen Habitats im Diemeltal gegenwärtig das höchste Aussterberisiko besteht (FARTMANN 2002 und i. Dr.), ist für das Gros der zukünftig genutzten Flächen eine scharfe Beweidung zu fordern. Die Gefahr der Beeinträchtigung von Arten der Brachflächen aufgrund zu intensiver Nutzung ist im Diemeltal gegenwärtig nur bei *Erebia medusa* im Westteil des Oberen Diemeltales gegeben. In den *Erebia medusa*-Lebensräumen ist daher auf eine intensive Beweidung zu verzichten (vgl. FARTMANN 2002 und i. Dr.).

Die bevorzugte Form der Nutzung für die Magerrasen ist die Hütehaltung mit Schafen (vgl. GERKEN & MEYER 1994, HOZAK & MEYER 1998). Durch die Hütebeweidung kann in Abhängigkeit von der Hütehaltung ein heterogenes Mosaik von stark und weniger gestörten Abschnitten geschaffen werden. Die Koppelhaltung sorgt dagegen für eine stärkere Vereinheitlichung der Struktur. Ist eine Integration der Flächen in ein Hütebeweidungssystem nicht möglich, ist eine Beweidung in Koppelhaltung mit Schafen und/oder Ziegen gegenüber der Brache zu bevorzugen. Rinderbeweidung ist ebenfalls denkbar (THOMAS & JONES 1993, ASHER et al. 2001). In allen brachliegenden Magerrasen, die einer Nutzung zugeführt werden sollen, sind im Rahmen der Erstpflanzung mechanische Gehölzbeseitigungen durchzuführen.

Neben der Restituierung der historischen Nutzung in brachliegenden Magerrasen ist eine Ausdehnung der Magerrasenfläche auf Kosten von Nadelholzforsten - insbeson-

dere Kiefernforsten - auf ehemaligen Trockenrasenstandorten im gesamten Diemeltal anzustreben. Dies gilt vor allem für steile, an bestehende Magerrasen angrenzende Südhänge. Anschließend sollten die Flächen in Beweidungssysteme integriert werden.

## Danksagung

Für die Überlassung phänologischer Daten von *Hesperia comma* gilt den Herren Biermann (Bad Driburg), Gottschalk (Kassel), Retzlaff (Lage) und Weigt (Schwerte) unser besonderer Dank.

## 7 Zusammenfassung

Der Kenntnisstand zur Ökologie und insbesondere zu den Larvalhabitaten von *Hesperia comma* in Mitteleuropa ist gering. Aufbauend auf intensiven Studien zur Verbreitung, Phänologie sowie der Blüten- und Larvalökologie im Diemeltal werden ökologische Schlüsselfaktoren für die Verbreitung und Habitatbindung des Komma-Dickkopffalters in Zentraleuropa benannt. *Hesperia comma* ist eine univoltine Spätsommerart mit ausgeprägtem Flugmaximum zu Beginn des Augusts. Die Imagines von *Hesperia comma* sind regional stenanth und präferieren violette vor gelben Asteraceen bzw. Dipsacaceen des Köpfchen- bzw. Körbchentypus. Je nach Gebiet und Angebot werden aber andere Pflanzenarten bevorzugt.

Die für die räumliche Verteilung und Häufigkeit von *Hesperia comma* im Diemeltal und vermutlich auch in weiten Teilen des Gesamtverbreitungsgebietes bestimmenden Faktoren sind die Qualität der Larvalhabitate und in abgeschwächter Form der Grad der Isolation bzw. die Größe der potentiell geeigneten Flächen.

Typische Larvalhabitate von *Hesperia comma* sind im Diemeltal und weiten Teilen Mittel- und Nordwesteuropas sehr lückige und kurzrasige Habitate in beweideten Magerrasen, insbesondere auf Kalk. Deutlich präferiert werden geneigte Süd- und Südwesthänge mit einem hohen Strahlungsangebot. Die Eiablage erfolgt bevorzugt an kleinwüchsige und verbissene Exemplare von *Festuca ovina* agg. - der einzigen Wirtspflanze auf Kalkstandorten - unmittelbar über dem Erdboden. Die zur Ablage der Eier genutzten Teile der Wirtspflanzen befinden sich zumeist angrenzend an oder über Rohboden bzw. Schotter. Die Wahl eines geeigneten Eiablage- und Larvalhabitates ist in doppelter Hinsicht von Störungen abhängig: Einerseits wird durch Störungen das geeignete Mikroklima für eine erfolgreiche Entwicklung der Präimaginalstadien geschaffen und andererseits durch Verbiss die Verwertbarkeit der Wirtspflanze erhöht.

## 8 Literatur

- ASHER, J., WARREN, M., FOX, R., HARDING, P., JEFFCOATE, G. & S. JEFFCOATE (2001): The millenium atlas of butterflies in Britain and Ireland. - Oxford University Press, Oxford.
- BARNETT, L. K. & M. S. WARREN (1995): Species action plan silver-spotted skipper *Hesperia comma*. - Butterfly conservation, Dorset, Msk.
- BERGMANN, A. (1952): Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. 2. Tagfalter. Verbreitung, Formen und Lebensgemeinschaften. - Urania-Verlag, Jena.
- BIERMANN, H. (1995): Kartierung der Tagfalter und Zygaenen (Blutströpfchen) des Kreises Höxter und des angrenzenden Diemeltals. - Egge-Weser 7: 5-37.

- BROCKMANN, E. (1989): Schutzprogramm für Tagfalter in Hessen (Papilionoidea und Hesperioidea). - Stiftung Hessischer Naturschutz, Reiskirchen, Msk.
- BRÖKEL, G. (1984): Erlinghausen, eine Dorfgeschichte. - Erlinghausen.
- BROHL, E. (1990): Ein Feldlager bei Erlinghausen. - Marsberg **90**: 174-178.
- BUDDE, H. & W. BROCKHAUS (1954): Die Vegetation des Südwestfälischen Berglandes. - Decheniana **102 B**: 47-275.
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE & GEOLOGISCHE LANDESÄMTER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1979): Geologische Übersichtskarte 1 : 200 000. - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. CC 4718 Kassel.
- COLWELL, R. K. & D. J. FUTUYUMA (1971): On the measurement of niche breadth and overlap. - Ecology **52** (4): 567-676.
- DUDLER, H., KINKLER, H., LECHNER, R., RETZLAFF, H., SCHMITZ, W. & H. SCHUMACHER (1999): Rote Liste der gefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung mit Artenverzeichnis. In: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung, Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. - LÖBF-Schriftenr. **17**: 575-626.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 2: Tagfalter II. - Ulmer Verlag, Stuttgart.
- EMMET, A. M. & J. HEATH (Hrsg.) (1989): The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Bd. 7, Teil 1. HesperIIDae to NymphalIDae. - Harley Books, Colchester.
- FARTMANN, T. (2002): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. - Diss., Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster.
- FARTMANN, T. (i. Dr.): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales - Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. - Abh. Westf. Mus. Naturkde.
- GEMMEKE, F. (1975): Chronik der Westfälischen Schafzucht. - Paderborn.
- GERKEN, B. & C. MEYER (1994): Kalkmagerrasen in Ostwestfalen. Über Pflege und Entwicklung der Kalkmagerrasen in Ostwestfalen, Kreise Höxter, Paderborn und Lippe. - LÖBF-Mitteilungen **3**: 32-40.
- HEATH, J., POLLARD, E. & J. A. THOMAS (1984): Atlas of butterflies in Britain and Ireland. - Viking (Harmondsworth).
- HERMANN, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. In: SETTELE, J., FELDMANN, R. & R. REINHARDT (Hrsg.): Die Tagfalter Deutschlands. - Ulmer Verlag, Stuttgart, 124-143.
- HERMANN, G. & R. STEINER (1997): Eiablage- und Larvalhabitat des Komma-Dickkopffalters (*Hesperia comma* LINNÉ 1758). - Carolina **55**: 35-42.
- HILL, J. K., THOMAS, C. D. & O. T. LEWIS (1996): Effects of habitat patch size and isolation on dispersal by *Hesperia comma* butterflies: Implications for metapopulation structure. - Journal of Animal Ecology **65** (6): 725-735.
- HOZAK, R. & C. MEYER (1998): Konzepte zur Wiederbelebung der Hüteschäferei auf Kalkmagerrasen und Heiden. - LÖBF-Mitteilungen **4**: 22-28.
- KRISTAL, P. M. & E. BROCKMANN (1996): Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. - Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- KUDRNA, O. (1988): Die Tagschmetterlinge der nördlichen Hohen Rhön. - Bonn.
- KUGLER, H. (1970): Blütenökologie. 2. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- LEOPOLD, P. (2001): Schmetterlingszönosen ausgewählter Kalk-Magerrasen im Saale-Unstrut-Gebiet (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung der Habitate des Segelfalters und der Berghexe. - Dipl.-Arb., Universität Münster.

- LUCAN, V. & W. EGER (1996): Der Einfluss des Menschen auf die Pflanzendecke. In: BECKER, W., FREDE, A. & W. LEHMANN (Hrsg.): Pflanzenwelt zwischen Eder und Diemel. Flora des Landkreises Waldeck-Frankenberg mit Verbreitungsatlas. - Naturschutz in Waldeck-Frankenberg **5**: 46-53.
- MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Murl NRW) (Hrsg.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. - Landesamt für Agrarordnung, Düsseldorf.
- MÜLLER-TEMME, E. (1986): Niederschläge in raum-zeitlicher Verteilung. - Geographisch-landeskundlicher Atlas II, Lieferung 6, Geographische Kommission für Westfalen, Münster.
- NITSCHKE, S. & M. BULTMANN (1995): Magerrasen und Heiden im Raum Kassel. - Naturschutz i. Hessen, Sonderheft **1**: 1-108.
- PEUSER, S. (1987): Ökologisch faunistische Untersuchungen an Tagfaltern auf Halbtrockenrasen der nördlichen Frankenalb. - Dipl.-Arb., Universität Erlangen-Nürnberg.
- RETZLAFF, H. (1973): Die Schmetterlinge von Ostwestfalen-Lippe und einigen angrenzenden Gebieten Hessens und Niedersachsens (Weserbergland, südöstliches Westfälisches Tiefland und östliche Westfälische Bucht). I. Teil. - Ber. d. Naturw. Ver. Bielefeld **21**: 129-248.
- REUHL, H. (1972): Die Großschmetterlinge („Macrolepidoptera“) Nordhessens. I. „Diurna“ (Tagfalter), 1. „Rhopalocera“ (Echte Tagfalter) und Hesperidae (Dickkopffalter). - Philippia **1**(4): 215-230.
- SCHUBERT, W. (1989): Kiefern kontra Knabenkräuter - Entstehung, Gefährdung, Schutz und Pflege der Marsberger Kalkhalbtrockenrasen. - Marsberg **89**: 84-87.
- SCHUBERT, W. (1994): Länderübergreifendes Beweidungskonzept mit Rhönschafen realisiert. - LÖBF-Mitteilungen **3**: 48-51.
- SEIFERT, C. (1994): Biozöologische Untersuchungen an tagaktiven Schmetterlingen in Nordosthessen. - Tuexenia, N.S. **14**: 455-478.
- SPEYER, A. (1867): Die Lepidopterenfauna des Fürstentums Waldeck. - Verh. nat. hist. Ver. preuß. Rheinl. Westfalens **24**: 147-298.
- STEFFNY, H., KRATOCHWIL, A. & A. WOLF (1984): Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (Rhopalocera, Hesperidae, Zygaenidae) und Hummeln (Apidae, Bombus) im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrheinebene) - Transekt-Untersuchungen als Entscheidungshilfe für Pflegemaßnahmen. - Natur u. Landschaft **59**(11): 435-443.
- THOMAS, C. D., BODSWORTH, E. J., WILSON, R. J., SIMMONS, A. D., DAVIES, Z. G., MUSCHE, M. & L. CONRADT (2001): Ecological and evolutionary processes at expanding range margins. - Nature **411**: 577-581.
- THOMAS, C. D. & T. M. JONES (1993): Partial recovery of a skipper butterfly (*Hesperia comma*) from population refuges: lessons for conservation in a fragmented landscape. - Journal of Animal Ecology **62**: 472-481.
- THOMAS, J. A. & R. LEWINGTON (1991): The butterflies of Britain and Ireland. - Dorling Kindersley, London.
- THOMAS, J. A., THOMAS, C. D., SIMCOX, D. J. & R. T. CLARKE (1986): The ecology and declining status of the silver-spotted skipper butterfly (*Hesperia comma*) in Britain. - Journal of Applied Ecology **23**: 365-380.
- TONNE, F. (1954): Besser Bauen mit Besonnungs- und Tageslicht-Planung. - Hofmann, Schorndorf.
- UFFELN, K. (1908): Die Grossschmetterlinge Westfalens mit besonderer Berücksichtigung der Gegenden von Warburg, Rietberg und Hagen. - Jahresber. Zool. Sect. Westf. Prov.-Ver. Wiss. Kunst, Beih., **1**-158.
- WARREN, M. S. & J. A. THOMAS (1993): Conserving the silver-spotted skipper in practice. - Butterfly Conservation News **54**: 21-26.
- WEIDEMANN, H. J. (1995): Tagfalter: beobachten, bestimmen. 2. Aufl. - Naturbuch-Verlag, Augsburg.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Thomas Fartmann  
Prof. Dr. Hermann Mattes  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Institut für Landschaftsökologie, AG Biozönologie  
Robert-Koch-Str. 26

D-48149 Münster

E-Mail: [fartmann@uni-muenster.de](mailto:fartmann@uni-muenster.de)

E-Mail: [mattesh@uni-muenster.de](mailto:mattesh@uni-muenster.de)

# Beitrag zur Großschmetterlingsfauna des Kreises Borken

Sigbert Wagener, Oberhausen & Burkhard Niemeier, Borken

## Zusammenfassung

Die im Kreis Borken (Nordrhein-Westfalen) seit 1958 beobachteten sogenannten Großschmetterlinge werden in einer kommentierten Liste dargeboten. Zu jeder Art werden die genauen Fundorte, das Jahr der letzten Beobachtung an diesem Fundort, die Flugzeit und soweit möglich eigene Angaben zur Biologie, Ökologie und Bestandssituation gebracht. Mögliche Ursachen für den Rückgang vieler Arten werden diskutiert und geeignete Indikatorarten für die Ausweisung schützenswerter Gebiete genannt.

## Einführung

Für den großen Flächenkreis Borken (1.418 km<sup>2</sup>), der sich im Norden von der Grenze zum Bundesland Niedersachsen und im Westen von der niederländischen Grenze aus in die Westfälische Bucht hinein erstreckt, gibt es bisher keine zusammenfassende Darstellung der Großschmetterlingsfauna. Auch die Verfasser sind nicht in der Lage, eine solche Fauna für das gesamte Kreisgebiet vorzulegen, denn die Gemeinden Heek und Schöppingen konnten nicht erfaßt werden. Die Durchforschung der übrigen Gemeinden und Städte des Kreises erfolgte nicht gleichmäßig. Viele Plätze wurden nur sporadisch am Tag besucht, andere wiederholt, besonders zu nächtlichen Beobachtungen. Trotzdem ist in dem Zeitraum von 1958 bis 2000 durch den Erstautor und seit 1992 durch den Zweitautor eine solche Fülle von Daten zusammengekommen, daß deren Veröffentlichung als Beitrag zu einer Schmetterlingsfauna des Kreises angebracht erscheint.

## Material und Methoden

Burkhard NIEMEIER, Borken, und Manfred LILIENTHAL, Reken, haben im Auftrag der Unteren Landschaftsbehörde jeweils eine ganze Saison lang (März bis November) mit Lichtquellen und Ködern vorwiegend das Vorkommen von Nachtfaltern untersucht:

1995 das NSG Fürstenkühle bei Hochmoor, Stadt Gescher, sowie ein Waldgebiet in der Gemeinde Reken

1996 den Standortübungsplatz Borken, Stadt Borken

1997 die NSG Schwarzes Venn und Heubachwiesen, Gemeinde Heiden

1998 das NSG Burlo-Vardingholter Venn, Stadt Rhede

1999 das NSG Graeser Venn, Stadt Ahaus

2000 das NSG Berkelaue, Stadt Vreden.

Der Zweitautor hielt zudem die Beobachtungen in 1992 bis 1994 an und in der Umgebung seines Hauses im Südosten der Stadt Borken fest.

WAGENER führte über 40 Jahre hinweg Untersuchungen im Burlo-Vardingholter Venn und seiner Umgebung sowie am nördlichen Stadtrand von Bocholt (Kapu-Gymnasium, ehemaliges Kapuzinerkloster) durch, aber auch, weniger intensiv, an zahlreichen anderen Plätzen, oftmals unterstützt durch die ehemaligen Schüler Andreas SCHMITZ und Werner FLACKE und die Herren Wilhelm EITING jr, Robert WEIßENBORN und Siegmund SCHARF als Begleiter auf nächtlichen Exkursionen. Die Herren Helmut KINKLER (Ki), Willibald SCHMITZ (Sc) und Günter SWOBODA (Sw) stellten dem Erstautor Listen der Ergebnisse ihrer Exkursionen in die Fürstenkuhle (26.08.1967 Ki., Sc.), das Burlo-Vardingholter Venn (04.07.1967 Sc.), zum Lüntener Fischteich, Schwattet Gatt und das Witte Venn (12.-13.07.1975 Ki, Sw.) zur Verfügung. Herr EITING steuerte eine Liste seiner Funde in den Hohenhorster Bergen (Bocholt) aus dem Jahre 1980 bei. Herr Jürgen HEUSER übermittelte Beobachtungsdaten aus dem Jahre 1988 im NSG Fürstenkuhle. Allen Genannten sei an dieser Stelle herzlicher Dank gesagt. Für die Nachprüfung der Determination der Arten der Gattung *Eupithecia* und der früheren Sammelgattung *Boarmia* sowie einiger Einzelstücke der Geometriden und Noctuiden sind die Verfasser den Herren Heinz FALKNER, Willibald SCHMITZ, Dieter STÜNING und Hans-Joachim WEIGT zu Dank verpflichtet. Die wenigen vorhandenen Veröffentlichungen (siehe Literatur) wurden in die Arbeit mit einbezogen.

Bei den nächtlichen Untersuchungen kamen sowohl Streich- und Schnurköder als auch durch Batterie bzw. Generator betriebene Lichtquellen (Mischlichtlampen, Schwarzlicht- und superaktinische Röhren, einzeln und in Kombination) in einem Leuchtturm oder vor einem weißen Tuch zum Einsatz. Als vorteilhaft erwies sich auch eine 500 Watt Petromax-Lampe zum Durchwandern eines Gebietes (z. B. des Burlo-Vardingholter Venns), um Raupen und an Blüten oder in der Vegetation sitzende Falter zu finden. Die angeflogenen Falter wurden notiert. Nicht sogleich determinierbare Stücke sowie Belegexemplare zur Dokumentation wurden abgetötet. Diese befinden sich heute, soweit sie von WAGENER stammen, im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn. Die von W. EITING, Bocholt, angelegte Sammlung ging in den Besitz des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster über.

Aus Gründen der Platzersparnis werden zunächst für die einzelnen Bereiche der Städte und Gemeinden die Fundorte, jeweils mit einer Nummer, gebracht. Dabei wurden noch einige Fundorte in den Kreisen Coesfeld, Kleve und Wesel mit einbezogen, die unmittelbar an der Kreisgrenze liegen bzw. vor der Gebietsreform zum Kreisgebiet gehörten. In der nachfolgenden kommentierten Artenliste werden jeweils das Kürzel für die Stadt bzw. Gemeinde, die Nummer des Fundortes und das Jahr, in dem die Art dort zuletzt festgestellt wurde, genannt. Das schließt nicht aus, daß sie auch heute noch dort vorkommt. Dann folgen Angaben zur Flugzeit sowie eigene Beobachtungen zur Biologie und Ökologie und Hinweise zur Bestandssituation. Die Angabe der Flugzeit hat die vorhandenen Einzeldaten zur Grundlage. In der Systematik und Nomenklatur folgen wir dem „Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands“ von GAEDICKE & HEINICKE (1999) mit der Ausnahme, daß wir die Tagfalter aus praktischen Gründen voranstellen.

## Verzeichnis der Fundorte

### Stadt Ahaus Aha

1 Witte Venn, 2 Poiksbrook, 3 Graeser Venn, 4 Alstätter Venn, 5 Amtsvenn, 6 Hündfelder Moor, 7 Die Bröcke, 8 Wüllen, 9 Hörsteloer Wacholderheide.



### Stadt Bocholt Boc

1 „Kapu“ (Hemdener Weg), 2 Stenern, 3 Barlo Schloßallee, 4 Barlo Schulze Wehninck, 5 Barlo Eitinghook, 6 Stadtwald, 7 Siedlung St. Paul, 8 Aasee, 9 Hohenhorster Berge, 10 Biemenhorst, 11 Mussum Kirche, 12 Holtwick, 13 Spork Kirche, 14 Holtwick Siedlung, 15 Hemden Kreuzkapellenweg, 16 Barlo Bahnhof, 17 Suderwick, 18 Stadtwaldlager, 19 Bocholt SW (Weidenstraße).

### Stadt Borken Bor

1 Dr.-v.-Oy-Weg (SE von Borken), 2 Standortübungsplatz, 3 Burloer Venn, 4 Hoxfeld, 5 Rhedebrügge Kirche, 6 Westenborken, 7 Groß-Burlo Müllmann, 8 Rhedebrügge ten Brüggemann, 9 Galgenberg, 10 Gemen Kirchspiel.

### Stadt Gescher Ges

1 N.S.G. Fürstenkuhle, 2 Brooksbach, 3 Efgörtsbach, 4 Grenze Gescher/Velen Schulze Althoff, 5 Südlich Quittmann, 6 Tungerloh-Kapellen, 7 Rosenthal nördlich Haus Hall, 8 Büren Musholter Feld, 9 Bürener Esch.

### Stadt Gronau Gro

1 Eper Venn, 2 Rünenberger Venn.

### Stadt Isselburg Iss

1 Anholt Vehlinger Wald, 2 Schüttensteiner Wald, 3 Schüttenstein Kapelle, 4 Werth, 5 Straße zwischen Anholt und Isselburg, 6 Anholt Diesfeld, 7 Anholt Dwarselfeld Haus Hardenberg, 8 Anholt Regniet, 9 Im Ort Isselburg, 10 Kalfurter Heide.

### Stadt Rhede Rhe

1 Winkelhauser Heide, 2 Büngerner Heide Essingholt Bach, 3 Rheder Busch Messing Bach, 4 Vardingholt Rösing Busch, 5 Vardingholt Flurweg Teklote – Bestertstegge westlich des Venn, 6 Vardingholter Venn, 7 Krommert, 8 Vardingholt Kirche, 9 Krechting Garverts Busch, 10 Burloer Dieck, 11 Krechting südl. Ortsrand, 12 „Versunken Bokelt“.

### Stadt Stadtlohn Sta

1 Büren Liesner Wald.

### Stadt Vreden Vre

1 Berkelaue, 2 Zwillbrocker Venn, 3 Lüntener Fischteich, 4 Ammeloer Forstgut, 5 Schwattet Gatt, 6 Fürstenbusch, 7 Gut Erica an der Stadtgrenze von Vreden östlich von Lünten.

### Gemeinde Heiden Hei

1 Schwarzes Venn, 2 Heubachwiesen, 3 Schwarzer Berg.

### Gemeinde Legden Leg

1 Beikelort bei Haus Egelberg, 2 Schulze Hauling, 3 Beikelort bei Rohling, 4 Wehrer Mark, Düstermühle.

### Gemeinde Raesfeld Rae

1 Tiergarten, 2 Lanzenhagen, 3 Wurmstall (Issel/B70), 4 Homer.

### Gemeinde Reken Rek

1 Uhlenberg, 2 Waldgebiet um die Eremitage nordöstlich Groß Reken, 3 Hülsterholter Wacholderheide.

Gemeinde Südlohn Süd  
1 Oeding Feld.

Gemeinde Velen Vel  
1 Warnsing – Althoff, 2 Ramsdorf Tannenbülten, 3 Ramsdorf Homborn.

Kreis Coesfeld, Gemeinde Rosendal Ros  
1 Holtwick Großes Bruch: Barenburg.

Kreis Kleve, Stadt Rees Ree  
1 Haldern, Wittenhorster Heide (Klosterheide).

Kreis Wesel, Gemeinde Haminkeln Ham  
1 Dingden Ort, 2 nördliche Dingdener Heide, NSG Hemmings Schlinke. Konstantinforst.

Kreis Wesel, Gemeinde Schermbeck Sch  
1 Üfter Mark.

## Kommentierte Artenliste

### Tagfalter

#### **Hesperiidae**

*Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771) Gewürfelter Dickkopf  
Aha 7, 1993; Ham 2, 1967; Rae 2, 1990; Rhe 6, 1984; Vre 2, vor 1965. Ende Mai bis Ende Juni. Vorwiegend in Hochmoorresten gefunden. Zurückgehend.

*Thymelicus lineola* (Ochsenheimer, 1808) Schwarzkolbiger Braundickkopf  
Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 2, 1959. Juli.

*Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761) Braunkolbiger Braundickkopf  
Aha 1, 1975; Boc 9, 1980; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 2, 1958; Iss 2, 1983; Leg 1, 1981; Rae 1, 1986; Rhe 6, 1998; Vre 2, 1978. Ende Juni bis Anfang August. Blütenbesuch an *Vicia cracca* und *Rubus fruticosus* s.l.. Zurückgehend.

*Hesperia comma* (Linnaeus, 1758) Gefleckter Komma-Dickkopf  
Aha 7, 1984; Gro 1, 1984; Gro 2, 1952; Vre 3, 1984; Vre 6, 1984. Ende Juli bis Ende August. Bisher nur aus dem nördlichen Kreisbereich bekannt. Zurückgehend.

*Ochlodes sylvanus* (Esper, 1777) Früher Komma-Dickkopf  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1982; Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 6, 1982; Aha 7, 1993; Boc 2, 1995; Boc 11, 1970; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Ges 2, 1978; Ges 4, 1978; Gro 1, 1982; Gro 2, 1982; Ham 2, 1970; Iss 2, 1983; Rae 1, 1986; Rek 1, 1997; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1999; Vre 2, 1978; Vre 3, 1984; Vre 4, 1984; Vre 6, 1986. Ende Juni bis Anfang August. An Stellen mit Rietgräsern allgemein verbreitet. Die Imagines wurden vorwiegend an Blüten von Brombeeren, Glockenheide, Rosmarinheide und Preiselbeere saugend, die Eiablage an Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) beobachtet.

#### **Papilionidae**

*Papilio machaon* (Linnaeus, 1758) Schwalbenschwanz  
Boc 6, 1984; Boc 9, 1953; Bor 1, 2001; Gro 2, 1953; Iss 2, 1986. Zwei Generatio-

nen: Mai bis Juni, Juli bis August. Keine bodenständigen Populationen, nur einzelne Binnenwanderer.

## **Pieridae**

*Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758) Aurorafalter

Aha 2, 1981; Aha 7, 1982; Boc 1, 2000; Boc 2, 1996; Boc 9, 1983; Bor 6, 1982; Ges 1, 1992; Ges 2, 1978; Ges 5, 1978; Ges 7, 1981; Ges 8, 1981; Ges 9, 1981; Leg 1, 1981; Leg 4, 1981; Rae 4, 1979; Rhe 2, 1982; Rhe 3, 1980; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 2000; Rhe 9, 1979; Rhe 10, 1970; Vel 1, 1981; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1982. April bis Mai. Falter saugen an *Cardamine pratensis*, *Alliaria petiolata*, an denen auch die Eier abgelegt werden und die Raupen aufwachsen.

*Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758) Großer Kohlweißling

Aha 7, 1988; Boc 1, 1979; Boc 5, 1986; Bor 8, 1986; Ges 2, 1978; Ges 3, 1978; Ges 4, 1978; Gro 2, 1981; Rae 1, 1988; Rae 3, 1988; Ree 1, 1983; Iss 3, 1983; Rhe 3, 1980; Rhe 5, 1989; Rhe 6, 1989; Rhe 7, 1986; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1986; Vre 4, 1995. Zwei Generationen: Mai bis Juni, Ende Juli bis Ende August. Zurückgehend, da kaum noch Kohl angebaut wird. Binnenwanderer.

*Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) Kleiner Kohlweißling

Aha 1, 1975; Aha 3, 1984; Aha 5, 1995; Aha 7, 1988; Boc 1, 1979; Boc 5, 1986; Boc 9, 1998; Boc 14, 1995; Boc 15, 1995; Bor 6, 1989; Bor 8, 1995; Ges 1, 1992; Ges 2, 1978; Ges 4, 1978; Gro 1, 1983; Leg 1, 1981; Rae 3, 1986; Rhe 3, 1986; Rhe 5, 1986; Rhe 6, 1998; Rhe 8, 1986; Süd 1, 1984; Vel 2, 1976; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1984; Vre 4, 1995; Vre 5, 1988; Vre 6, 1984. Zwei Generationen und eine partiell dritte: April bis Mai, Anfang Juli bis Ende August, September bis Anfang Oktober. Im Raum Bocholt zurückgehend.

*Pieris napi* (Linnaeus, 1758) Rapsweißling

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1982; Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 6, 1982; Aha 7, 1993; Aha 8, 1993; Aha 9, 1988; Boc 1, 2000; Boc 2, 1981; Boc 5, 1981; Boc 6, 1981; Boc 9, 1998; Boc 11, 1981; Boc 16, 1981; Boc 17, 1981; Bor 4, 1981; Bor 5, 1982; Bor 6, 1989; Bor 8, 1995; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Ges 2, 1978; Ges 4, 1978; Ges 7, 1981; Ges 8, 1981; Gro 1, 1988; Hei 3, 1976; Iss 1, 1981; Iss 2, 1981; Iss 4, 1981; Iss 6, 1981; Iss 7, 1981; Leg 1, 1981; Leg 3, 1981; Leg 4, 1981; Rae 1, 1988; Rae 2, 1988; Rae 3, 1988; Rae 4, 1979; Ree 1, 1981; Rek 1, 1997; Rek 3, 1988; Rhe 2, 1980; Rhe 3, 1980; Rhe 3, 1986; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 2000; Rhe 7, 1986; Rhe 9, 1979; Rhe 10, 1970; Ros 1, 1981; Süd 1, 1991; Vel 1, 1981; Vre 2, 1970 (Eber & Schäfer 1973); Vre 3, 1995; Vre 4, 1995; Vre 6, 1988. Zwei Generationen und eine partiell dritte: April bis Mai, Juli bis Mitte August, September bis Mitte Oktober. Falter wurden beim Besuch der Blüten von *Cirsium palustre*, *C. arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*, *Buddleja*, *Cardamine pratensis*, *Alliaria petiolata* beobachtet. Der weitaus häufigste und verbreitetste Tagfalter im Kreis Borken.

*Colias croceus* (Fourcroy, 1785) Postillon

Boc 9, 1957. Juli. Wanderfalter.

*Colias hyale* (Linnaeus, 1758) Goldene Acht

Boc 9, 1982; Ges 1, 1998. Juli/August. In günstigen Jahren aus Thüringen und Süddeutschland einfliegender Binnenwanderer.

*Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) Zitronenfalter

Aha 2, 1981; Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 7, 1993; Aha 9, 1988; Boc 1, 2000; Boc 5, 1986; Boc 6, 1986; Boc 9, 1983; Boc 14, 1995; Boc 15, 1995; Boc 16, 1983; Bor 6, 1981; Bor 8, 1995; Ges 1, 1995; Ges 2, 1978; Ges 4, 1978; Ges 5, 1978; Ges

7, 1981; Ges 8, 1981; Gro 1, 1981; Leg 1, 1981; Leg 5, 1981; Rae 1, 1988; Rae 2, 1988; Rae 3, 1981; Rhe 2, 1982; Rhe 3, 1986; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 2000; Rhe 10, 1970; Süd 1, 1978; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1995; Vre 4, 1995; Vre 5, 1988. Der langlebigste Tagfalter: von Anfang Juli und nach der Überwinterung bis Ende Mai. Allgemein verbreitet. Die Raupe ernährt sich von den Blättern des Faulbaums (*Frangula alnus*). Der Falter nutzt ein sehr umfangreiches Blütenspektrum: *Vaccinium*-Arten, Weidenkätzchen, Faulbaum, „Disteln“, *Buddleja* u. a.

## Lycaenidae

*Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1761) Kleiner Feuerfalter

Aha 4, 1978; Aha 5, 1995; Aha 7, 1988; Aha 9, 1988; Boc 1, 1980; Boc 8, 1989; Boc 9, 1983; Bor 3, 1993; Bor 4, 1981; Bor 6, 1981; Bor 8, 1995; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1988; Iss 2, 1981; Iss. 4, 1981; Iss. 7, 1981; Rae 1, 1988; Rae 3, 1981; Ree 1, 1981; Rek 1, 1999; Rhe 5, 1989; Rhe 6, 1990; Vre 3, 1984; Vre 5, 1988; Vre 6, 1984. In zwei bis drei ineinander übergehenden Generationen von April bis Oktober. Die Art benötigt frische Störstellen mit *Rumex acetosella* als Nahrungspflanze für die Raupen (r-Strategie). Die Falter saugen an Blüten von *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Chrysanthemum vulgare*, *Matricaria chamomillae*, *Achillea millefolium*. Allgemein verbreitet, aber zurückgehend.

*Lycaena tityrus* (Poda, 1761) Brauner Feuerfalter

Boc 9; 1983; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1984; Vre 2, 1959. Mitte Juli bis Ende August. Zurückgehend.

*Neozephyrus quercus* (Linnaeus, 1758) Eichenzipfelfalter

Boc 9, 1998; Bor 5, 1989; Iss. 2, 1989; Rhe 3, 1984; Rhe 5, 1983; Rhe 6, 1984; Vel 3, 1997. Ende Juni bis August. Die Falter halten sich vorwiegend im Kronenbereich älterer Eichen auf, nur bei sehr großer Hitze suchen sie Schatten in der Bodenvegetation.

*Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758) Brombeerzipfelfalter

Aha 1, 1975; Aha 4, 1974; Bor 3, 1998; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1970; Gro 2, 1981; Rhe 6, 2000; Vre 3, 1979. Ende April bis Mitte Juli. Die Imagines bevorzugen üppige Bestände von *Vaccinium myrtillus*, dessen Blätter den Raupen und dessen Blüten neben *Erica tetralix* den Faltern Nahrung spenden.

*Satyrium ilicis* (Esper, 1779) Brauner Eichenzipfelfalter

Aha 1, 1975. Mitte Juli. Ein Einzelfund.

*Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758) Faulbaum-Bläuling

Aha 1, 1995; Aha 4, 1982; Aha 6, 1982; Boc 1, 2000; Boc 2, 1983; Boc 5, 1986; Boc 9, 1983; Bor 8, 1982; Ges 1 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 2, 1981; Rhe 2, 1959; Rhe 6, 2000; Rhe 10, 1970; Sch 1, 1986; Vel 1, 1981; Vre 3; 1995; Vre 4, 1995. Zwei Generationen: April bis Anfang Juni, Anfang Juli bis Mitte August. Allgemein verbreitet.

*Maculinea alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775) Lungenenzian-Bläuling

Aha 1, 1975; Ges 1, 1926 häufig in den Randpartien des ehemaligen Weißen Venn (PEUS 1928); Hei 2, 1989; Gro 2, 1978; Vre 3, 1986. Mitte Juli bis Anfang August. Die Population des Weißen Venn existiert nicht mehr. Die vier anderen Populationen sind inzwischen sehr wahrscheinlich erloschen. Charakterart des *Junco Molinietum* und *Ericion tetralicis*. Die Eiablage erfolgt an Blütenknospen von *Gentiana pneumonanthe*. Die Eilarven bohren sich durch den Eiboden in das Innere der Blüte und ernähren sich von den Fruchtblättern. Nach der ersten Häutung lassen sie sich aus den offenen Blüten auf den Boden fallen, wo sie von Ameisen (*Myrmica ruginodis* oder *Myrmica scabri-*

*nodis*) aufgegriffen und in deren Nester getragen werden, worin sie, von den Ameisen betreut, die ganze weitere Entwicklung durchlaufen.

*Plebeius argus* (Linnaeus, 1758) Kleiner Silberfleck-Bläuling

Aha 1, 1975; Aha 3, 1984; Aha 4, 1982; Aha 5, 1981; Aha 6, 1982; Bor 3, 1986; Gro 1, 1982; Gro 2, 1978; Ham 2, 1970; Rae 1, 1968; Rhe 6, 1967; Vre 3, 1975; Vre 4, 1981; Vre 5, 1975. Mitte Juni bis Ende Juli. Die meisten dieser Populationen sind inzwischen sehr wahrscheinlich erloschen. Die Raupe lebt an *Calluna vulgaris*. Die Falter fliegen ausschließlich in *Calluneten*.

*Plebeius optilete* (Knoch, 1781) Hochmoor-Bläuling

Ges 1, letzter Nachweis 1936; Rhe 6, 1984. Mitte Juni bis Mitte Juli. Eiablage an *Erica tetralix* und *Vaccinium oxycoccos* in Schwingrasen der Hochmoore. Nach 1984 in Rhe 6 nicht mehr gesehen.

*Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775) Hauhechel-Bläuling

Aha 5, 1995; Boc 9, 1983; Bor 4, 1982; Bor 8, 1982; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT); Gro 1, 1988; Rae 1, 1981; Ree 1, 1982; Rhe 3, 1980; Rhe 6, 1973; Süd 1, 1978; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Mitte Juni, Mitte Juli bis Mitte August. In günstigen Jahren eine partielle dritte Generation im September. Die Raupen leben vorzugsweise an Hauhechel (*Ononis spinosa*); die Imagines saugen an verschiedenen Fabaceae (*Ononis*, *Lotus*, *Trifolium* u.a.). Zurückgehend.

## Nymphalidae

*Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758) Kleiner Perlmutterfalter

Boc 9, 1982. Juli. Wanderfalter.

*Boloria selene* ([Denis & Schiffermüller], 1775) Sumpfwiesen-Perlmutterfalter

Aha 1, 1974; Boc 9, 1964; Ges 1, 1926 zahlreich in den Randpartien des ehemaligen Weißen Venn (PEUS 1928); Rae 1, ?; Rhe 6, 1972; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: E.V. – M.VI., VIII. Diese Vorkommen sind inzwischen erloschen. Die Raupe lebt an Sumpfveilchen (*Viola palustris*).

*Boloria aquilonaris* (Stichel, 1908) Hochmoor-Perlmutterfalter

Rhe 6, 1978; Bor 3, 1968. M.VI. – E.VII. Bis 1976 auf einer kleinen Fläche eine Population von durchschnittlich 50–60 Individuen. Nach 1978 nicht mehr gesehen. Die Raupe frißt *Erica tetralix* und *Vaccinium oxycoccos*.

*Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) Admiral

Aha 5, 1995; Aha 6, 1983; Boc 1, 2000; Boc 9, 1983; Boc 15, 1995; Boc 16, 1983; Bor 5, 1982; Bor 6, 1981; Bor 8, 1982; Ges 1; 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1988; Ham 2, 1968; Rae 1, 1993; Rae 3, 1986; Rhe 3, 1981; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1998; Rhe 7, 1986; Rhe 11, 1986; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1986; Vre 4, 1995. Zwei Generationen: Ende April bis Anfang Juni, Juli bis September/ Oktober. Allgemein verbreitet und häufiger werdend. Frostempfindlicher Wanderfalter, der aber seit etwa 1985 auch bereits im Mai mehr und mehr in frischen Exemplaren angetroffen wird. Das weist darauf hin, daß eine Anzahl Individuen als Puppe oder Falter milde Winter bei uns heute überstehen können. Falter einer partiellen dritten Generation im September wandern im Oktober, soweit sie nicht hier überwintern, in südliche Richtungen ab. Die Raupen leben an Brennesseln. Die Falter saugen an Fallobst, Baumsäften und an Blüten von *Buddleja*, Wasserdost, Kratzdisteln.

*Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) Distelfalter

Aha 4, 1982; Aha 7, 1988; Boc 1, 1980; Boc 9, 1958; Boc 14, 1995; Boc 15, 1995; Bor 4, 1980; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1988; Iss 8; 1981; Rae 1,

1988; Rek 3, 1988; Rhe 3, 1981; Rhe 6, 1986; Rhe 12, 1995. Juli/August, eine partiell zweite Generation Ende August bis Anfang Oktober. Die Art ist frostempfindlicher als die vorige und kann hier nicht überwintern. Ein Wanderfalter aus dem Mittelmeerraum, der in den letzten Jahren seltener zu beobachten war. Die Raupe lebt auf verschiedenen „Disteln“.

*Inachis io* (Linnaeus, 1758) Tagpfauenauge

Aha 5, 1995; Aha 7, 1988; Boc 1, 1997; Boc 5, 1986; Boc 9, 1983; Boc 14, 1995; Boc 15, 1995; Bor 3, 1983; Bor 5, 1982; Bor 8, 1995; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT); Iss 9, 1976; Rae 1, 1988; Rae 2, 1988; Rae 3, 1986; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1998; Rhe 12, 1995; Süd 1, 1984; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1986; Vre 4, 1995; Vre 5, 1988; Vre 6, 1988. Eine Generation: Juli bis September und nach der Überwinterung vom März bis Anfang Mai. Die Raupen leben gemeinschaftlich bis zum vorletzten Stadium in Gespinsten auf Brennnesseln, danach vereinzeln sie sich. Ende Juli 1995 waren die Imagines im gesamten südwestlichen Bereich des Kreises außerordentlich häufig.

*Aglaia urticae* (Linnaeus, 1758) Kleiner Fuchs

Aha 1, 1975; Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 6, 1982; Aha 9, 1988; Boc 1, 2000; Boc 2, 1981; Boc 5, 1986; Boc 9, 1998; Boc 11, 1981; Boc 13, 1963; Boc 14, 1995; Boc 15, 1995; Boc 16, 1984; Bor 5, 1982; Bor 6, 1986; Bor 8, 1982; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1988; Gro 2, 1981; Iss 1, 1981; Iss 3, 1981; Iss 7, 1981; Iss 9, 1981; Leg 1, 1981; Rae 1, 1988; Rae 3, 1986; Rhe 3, 1986; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1990; Rhe 10, 1970; Rhe 12, 1995; Ros 1, 1981; Süd 1, 1984; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1986. Nach der Überwinterung bis Mitte Mai, eine erste Generation Ende Mai bis Ende Juni, eine zweite, individuenreiche Generation Ende Juli bis August, eine dritte, partielle Generation im September und Oktober. Falter der zweiten und dritten Generation überwintern. Allgemein verbreitet in jährweise wechselnder Häufigkeit. Raupen leben bis zum vorletzten Stadium gemeinschaftlich in Gespinsten auf Brennnesseln. Blütenbesuch an Wasserdost und *Buddleja*.

Ende Juli bis Anfang August 1995 war diese Art sowie die vorige *Inachis io* ein sehr häufiger Gast an zwei *Buddleja*-Sträuchern im Garten des Kapu in Bocholt. Ein Fliegenschwärmer-Pärchen (*Muscicapa striata*) hatte das bald herausgefunden und bezog eine Warte in einem nebenstehenden Obstbaum, um anfliegende *A. urticae*, *I. io* und *V. atalanta* wegzufangen. Nach 2 – 3 Tagen war kein Falter mehr zu sehen und es dauerte 5 – 6 Tage, ehe sich Falter wieder in größerer Zahl einstellten, denen das gleiche Schicksal nicht erspart blieb. An den Blütenrispen saugende Falter blieben dagegen unbehelligt. So kann sich nach mehrjährigen Beobachtungen ein Sommerflieder-Strauch auch als tödliche Falterfalle erweisen.

*Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758) C-Falter

Boc 1, 1972; Boc 9, 1983; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Iss 2, 1983; Rae 1, 1988; Rae 2, 1986; Rae 3, 1988; Ree 1, 1983; Rhe 6, 1988; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Zwei Generationen: Eine hellere Sommerform von Ende Juni bis Ende Juli, eine dunklere Winterform ab August bis in den Mai des folgenden Jahres. Die Raupe lebt vorwiegend an Salweide (*Salix caprea*). Saugblüten der 2. Generation: *Achillea millefolium*. Zurückgehend.

*Araschnia levana* (Linnaeus, 1758) Landkärtchen

Aha 4, 1978; Aha 5, 1995; Aha 7, 1993; Boc 1, 2000; Boc 5, 1986; Boc 9, 1983; Boc 15, 1995; Bor 4, 1982; Bor 6, 1986; Bor 8, 1995; Bor 9, 1982; Bork 10, 1986; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Ges 7, 1981; Gro 1, 1981; Iss 10, 1982; Rae 1, 1997; Rae 2, 1988; Rae 3, 1988; Ree 1, 1981; Rhe 3, 1986; Rhe 4, 1982; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1988; Vre 4, 1981; Vre 6, 1988. Zwei Generationen:

Eine ockerrote Frühjahrsform von Anfang Mai bis Ende Juni und eine schwarzweiß gezeichnete Sommerform von Anfang Juli bis Anfang August. Tiere dieser Sommerform können in günstigen Jahren im September noch in einer dritten partiellen Generation auftreten. Die Art verhält sich als r-Strategie und Binnenwanderer. Vor 1970 war sie aus dem südwestlichen Kreisbereich fast ganz verschwunden; heute ist sie zwar allgemein verbreitet, baut aber keine dauerhaften Kolonien auf. Die Raupen leben gesellig auf Brennesseln (*Urtica dioica*) in beschatteten Randstrukturen. Die Imagines saugen an Blüten von Wasserdost, Kratzdisteln, Schafgarbe, Brombeeren.

*Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758) Trauermantel

Boc 1, 1986. E. KLÖCKER (mündl. Mitt.) beobachtete einen Falter, der sich am 16.VII.1986 längere Zeit an der Wand seines Hauses (Kurfürstenstraße) aufhielt. Es hat den Anschein, daß dieser Binnenwanderer in den letzten Jahren wieder öfter beobachtet wird. Eine Generation; der Falter überwintert.

*Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758) Großer Fuchs

Boc 9, 1955. Nur 1955 in einem Exemplar von W. EITING in den Hohenhorster Bergen bei Bocholt gefunden.

*Limenitis camilla* (Linnaeus, 1758) Kleiner Eisvogel

Aha 7, 1993; Bor 3, 1983; Bor 5, 1984; Bor 8, 1984; Rae 1, 1986; Rhe 4, 1983; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1987; Rhe 9, 1983; Vre 3, 1981; Vre 4, 1981. Anfang Juli bis Mitte August. Zurückgehend.

*Apatura iris* (Linnaeus, 1758) Großer Schillerfalter

Bor 3, 1983; Rhe 5, 1986; Rhe 6, 1990. Juli. Ein über 15 Jahre kontrolliertes Vorkommen am Weg von der Straße Barlo – Vardingholt bei Teklote durch den Wald zur Bestertsstege ist seit etwa 1990 durch den Zusammenschluß der Baumkronen über dem Weg sowie durch die Beseitigung der Salweiden, die den Raupen als Nahrung dienten, erloschen. WEIßBORN beobachtete hier 1983 noch ein Männchen, das an der „blutenden“ Stelle eines Eschenstammes saugte. Zurückgehend.

*Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758) Waldbrettspiel

Boc 1, 1963; Gro 2, 1958; Vre 3, 1986; Vre 3, 1988, 2002 (WEIßBORN); Vre 4, 1995; Vre 5, 1988, 2002 (WEIßBORN); Vre 6, 1984; Vre Fürstenbusch östlich B70, 2002 (WEIßBORN). Zwei Generationen: Mitte April bis Mitte Mai, Ende Juli bis Mitte August.

*Lasiommata megera* (Linnaeus, 1758) Mauerfuchs

Boc 9, 1983; Boc 12, 1963; Bor 3, 1993; Bor 8, 1982; Gro 2, 1958; Ham 2, 1970; Rae 3, 1981; Rhe 5, 1980; Vre 3, 1981; Vre 4, 1981. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Mitte Juni, Ende Juli bis Ende August. Zurückgehend beziehungsweise schon verschwunden.

*Coenonympha tullia* (O.F. Müller, 1764) Moor-Wiesenvögelchen

Aha 1, 1975; Aha 4, 1967; Bor 3, 1986; Ges 1, 1967; Gro 1, 1970; Rhe 6, 1984; Vre 3, 1978. Mitte Juni bis Ende Juli. Nur in den ehemaligen Hochmooren. Seit etwa fünfzehn Jahren sind alle Vorkommen erloschen. Die Raupe lebt an Wollgras (*Eriophorum*).

*Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758) Kleines Wiesenvögelchen

Aha 1, 1975; Aha 7, 1981; Aha 9, 1988; Boc 1, 1961; Boc 9, 1983; Bor 3, 1990; Bor 4, 1989; Bor 6, 1981; Ges 1, 1990 (KINKELE & GLANDT 2000); Gro 1, 1988; Gro 2, 1958; Ham 2, 1970; Hei 1, 1964; Iss 1, 1981; Iss 2, 1981; Rae 3, 1981; Rhe 5, 1989; Rhe 6, 1990; Vre 2, 1959; Vre 3, 1988; Vre 5, 1975. Zwei Generationen: Mitte Mai

bis Ende Juni, Anfang Juli bis Ende August; Falter einer partiellen dritten Generation in günstigen Jahren im September. Zurückgehend.

*Pyronia tithonus* (Linnaeus, 1767) Rotbraunes Ochsenauge

Bor 4, 1989; Rhe 5, 1986; Rhe 6, 1962; Vre 3, 1986; Vre 4, 2001 (OLTHOFF 2002); Vre 6, 1988. Außer im Stadtgebiet von Vreden zurückgehend.

*Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758) Schornsteinfeger

Aha 1, 1975; Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 6, 1982; Aha 7, 1993; Aha 8, 1993; Aha 9, 1986; Boc 2, 1984; Boc 5, 1986; Boc 9, 1983; Boc 16, 1984; Boc 18, 1993; Bor 4, 1981; Bor 5, 1982; Bor 8, 1986; Ges 1, 1990; Ges 2, 1978; Ges 5, 1978; Gro 1, 1988; Gro 2, 1954; Leg 1, 1981; Rae 1, 1986; Rae 2, 1988; Rae 3, 1986; Rek 1, 1998; Rhe 3, 1986; Rhe 5, 1989; Rhe 6, 1999; Ros 1, 1981; Sta 1, 1981; Süd 1, 1981; Vre 2, 1978; Vre 3, 1986; Vre 4, 1995; Vre 5, 1988; Vre 6, 1984; Vre 7, 1981. Anfang Juli bis Mitte August. An Straßen, Wegen, Gräben und Waldrändern allgemein verbreitet und heute einer der häufigsten Tagfalter. Die Raupe wurde nachts an *Molinia caerulea* gefunden. Saugblüten wie bei der folgenden Art.

*Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) Großes Ochsenauge

Aha 1, 1975; Aha 3, 1982; Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 6, 1982; Aha 7, 1988; Aha 9, 1988; Boc 2, 1981; Boc 9, 1983; Boc 13, 1963; Boc 15, 1995; Boc 16, 1984; Bor 5, 1982; Bor 6, 1981; Bor 8, 1995; Ges 1, 1990; Gro 1, 1988; Gro 2, 1978; Hei 1; 1964; Leg 1, 1981; Rae 1, 1988; Rae 3, 1988; Rek 1, 1998; Rhe 3, 1986; Rhe 5, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1986; Vre 4, 1995; Vre 5, 1988; Vre 7, 1981. Ende Juni bis August. Die Falter saugen an Blüten von *Cirsium arvense*, *C. palustre*, *C. vulgare*, *Eupatorium cannabinum*, *Rubus fruticosus* s. l., *Trifolium repens*, *Erica tetralix*. In den gleichen Biotopen und ebenso allgemein verbreitet wie die vorige Art, nur mit differenzierteren Ansprüchen an das Bruthabitat.

*Hipparchia semele* (Linnaeus, 1758) Ockerbindiger Samtfalter

Boc 9, zuletzt 1955 gesehen; Gro 2, 1959; Rek 3, 1988; Vre 3, 1984; Vre 4, 2002. Ende Juli bis Mitte August. Eine Charakterart der Flugsanddünen-Heiden. Die Falter saugen an den Blüten von *Calluna vulgaris*. Zurückgehend.

## Nachtfalter

### **Hepialidae** Wurzelbohrer

*Triodia sylvina* (Linnaeus, 1761)

Boc 1, 1991; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Mitte Juli bis Mitte Oktober. In Populationen- und Individuenzahl zurückgehend.

*Pharmacis fusconebulosa* (De Geer, 1778)

Aha 2, 1981; Rhe 6, 1998 und 1999. Mai bis Juni. Die Falter fliegen in der Abenddämmerung in der niedrigen Vegetation.

*Phymatopus hecta* (Linnaeus, 1758)

Rhe 6, 1999; Vre 3, 1975. Ende Mai bis Mitte Juli. Die Falter fliegen in der Abenddämmerung in der niedrigen Vegetation.

*Hepialus humuli* (Linnaeus, 1758)

Ges 1, 1995; Vre 1, 2002. Juni bis Juli. Die Männchen fliegen in der Abenddämmerung, die Weibchen nachts auch ans Licht.



## **Psychidae** Sackträger

*Narycia duplicella* (Goeze, 1783) = *Narycia monilifera* Geoffroy, 1785  
Aha 1, 1975; Vre 3, 1975. Mai/Juni; Larvensäcke ab Mitte Juli.

*Taleporia tubulosa* (Retzius, 1783)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1958; Leg 2, 1980; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1984. Anfang Mai bis Anfang Juni. Alle Nachweise nur durch die röhrenförmigen Raupensäckchen, die meist von Buchenstämmen abgelesen wurden; die sehr kleinen, unscheinbaren männlichen Falter werden sehr oft übersehen.

*Proutia betulina* (Zeller, 1839)

Aha 1, 1975; Vre 3, 1997. Mitte Mai bis Mitte Juni; im Juli Larvensäcke an bodennahen Blättern junger Birken.

*Psyche casta* (Pallas, 1767)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1961; Rhe 6, 1981. Die sehr kleinen, schwarzen Falter fliegen bei Tage. Ende Mai bis Ende Juni; Larvensäcke ab Mitte Juli.

*Epichnopteryx plumella* (Denis & Schiffermüller, 1775) = *pulla* Esper, 1785  
Rhe 6, 1967. Mitte Mai bis Mitte Juni.

*Sterrhopteryx fusca* (Haworth, 1809) = *hirsutella* Hübner, 1793

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Anfang Juli.

## **Limacodidae** Kahnspinner

*Apoda limacodes* (Hufnagel, 1766)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1978; Boc 2, als Raupe; Boc 9, 1958; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Allgemein verbreitet; eine Generation zwischen Ende Mai und Anfang August. Die asselförmige Raupe lebt an Eichen und kann nach einem Sturm im Herbst unter den Bäumen an Wegen und Straßen gefunden werden.

## **Zygaenidae** Widderchen

*Rhagades pruni* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 3, 1982; Ges 1, 1926 (Peus 1928); Rhe 6, 1998; Vre 5, 1975. Ende Juni bis Juli. Die Falter saugen tagsüber an Blüten von *Erica tetralix*. Bei bedecktem Himmel sitzen sie in Hüfthöhe auf der Unterseite von Birkenblättern. Die Raupe wurde von NIEMEYER an *Calluna* gefunden. Zurückgehend.

*Adscita statures* (Linnaeus, 1758) = *heuseri* Reichl, 1964

Aha 1, 1975; Vreden 3, 1997. In Ericeten und feuchten Randstrukturen tagsüber auf Blüten von *Cirsium palustre*. Juni bis Juli. Zurückgehend.

*Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758)

Aha 4, 1982; Aha 5, 1995; Aha 7, 1987; Bor 1 (Alte Heidener Landstraße), 15.06.1998; Bor 7, 1987; Gro 1, 1981; Leg 1, 1981; Vre 3, 1978. Anfang Juli bis Mitte August. Wo sich Bestände von *Lotus corniculatus* oder *L. uliginosus* dauerhaft entwickeln können, tritt die Art seit 1975 wieder etwas häufiger auf, nachdem sie lange Zeit fast verschollen war. Zumeist individuenarme Kolonien von geringer Beständigkeit. Als Nektarquellen dienen vor allem Blüten von *Cirsium palustre*.

*Zygaena trifolii* (Esper, 1793)

Boc 2, 1973; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Juni. Seit 1958 nur diese zwei Nachweise eines je einzelnen Falters.

## **Sesiidae** Glasflügler

*Sesia apiformis* (Clerck, 1759)

Boc 1, 1967; Boc 9, 1981; Iss 1, 1967. Juni bis Mitte Juli. Nur Einzeltiere. Zurückgehend, da Pappeln, in deren Stammholz die Raupen bohren, vielfach beseitigt werden.

*Synanthedon spheciformis* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1970; Rhe 6, 1970. Juni. Nur einzelne frische Falter nur wenig über dem Boden an ihrem Schlüpfloch in jungen Birkenstämmen.

*Synanthedon vespiformis* (Linnaeus, 1761)

Boc 7, 1997. Ein Falter von SCHWARZ am 17.09.1997 gefunden.

## **Cossidae** Holzbohrer

*Cossus cossus* (Linnaeus, 1758)

Bor 2, in der Nähe des Standortübungsplatzes am 06.09.2002 eine erwachsene Raupe; Bor 4, 1980; Hei 2, 1997; Iss 4, 1964; Vel 1, 1995. Juni/Juli. Die Raupe lebt in Weiden- und Pappelholz.

*Zeuzera pyrina* (Linnaeus, 1761)

Boc 1, 1978; Boc 19, 1995; Rhe 6, 1970. Juli bis August. Die Raupe lebt vorwiegend im Holz von Obstbäumen. Zurückgehend.

## **Lasiocampidae** Spinner

*Poecilocampa populi* (Linnaeus, 1758)

Boc 2, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Oktober bis November. Allgemein verbreitet.

*Trichiura crataegi* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1961; Rhe 6, 1998 ex larva, Raupe gefunden am 14.05.1998 an Weide. August/September.

*Malacosoma neustria* (Linnaeus, 1758) Ringelspinner

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1972; Süd 1, 1978. Anfang Juli bis Anfang August. Zurückgehend, da Obstbäume immer seltener oder aber gespritzt werden.

*Lasiocampa quercus* (Linnaeus, 1758) Eichenspinner

Aha 3, 1999; Boc 2, 1982; Ges 1, 1926 (Peus 1928); Rhe 6, 1998; Vre 3, 1972. Juli/August. Die Männchen fliegen bei Tage auf der Suche nach Weibchen. Raupen an *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix*. Zurückgehend.

*Macrothylacia rubi* (Linnaeus, 1758) Brombeerspinner

Aha 1, 1974; Boc 1, 1964; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1999. Mai/Juni. Die Männchen fliegen tagsüber auf der Suche nach Weibchen. Erwachsene Raupen in der niedrigen Vegetation ab Ende September. Allgemein verbreitet.

*Euthrix potatoria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998, 03.06.1978 Raupe; Vre 1, 2000; Vre 3, 1978. Ende Juni bis Mitte August. Allgemein verbreitet in größeren Rietbeständen.

*Phyllodesma tremulifolia* (Hübner, 1810)

Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Mai.

*Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758) Kupferglucke  
Rhe 6, 1972; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Mitte Juli bis Anfang August. Zurückgehend.

#### **Endromidae** Birkenspinner

*Endromis versicolora* (Linnaeus, 1758)  
Bor 2, 1996; Rae 1, 1993; Rhe 6, 1987; Rek 2, 1995; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Ende März bis Mitte April. In jungen Birkenbeständen.

#### **Saturniidae** Augenspinner

*Aglia tau* (Linnaeus, 1758) Nagelfleck  
Aha 2, 1981; Leg 1, 1981; Rae 1, 1997, 2001; Sta 1, 1981. April bis Anfang Mai. Im inneren Randbereich größerer Buchenbestände. Männchen fliegen bei Tage auf der Suche nach Weibchen.

*Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) Kleines Nachtpfauenauge  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 2, 1959; Rhe 6, 1962 Raupen am 11.07. an *Erica tetralix*; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 5, 1978 Raupen im Juni an *Calluna vulgaris*. NIEMEYER fand im Gildehauser Venn (nahe der Kreisgrenze in Niedersachsen) Raupen, die einen niedrigen *Frangula alnus*-Strauch kahlgefressen hatten. Flugzeit Ende April bis Mitte Mai. Durch Absterben der *Calluna*-Heiden ist diese Art vielerorts bereits erloschen.

#### **Sphingidae** Schwärmer

*Mimas tiliae* (Linnaeus, 1758) Lindenschwärmer  
Boc 1, 1984; Boc 2, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Juni. Im Raum Bocholt durch das Beseitigen der Linden an Straßen stark zurückgegangen.

*Smerinthus ocellata* (Linnaeus, 1758) Abendpfauenauge  
Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Ende Juni. Raupen an Weiden und Pappeln. Zurückgehend.

*Laothoe populi* (Linnaeus, 1758) Pappelschwärmer  
Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1984; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 3, 1978; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1976. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Anfang Mai und Ende August. Zurückgehend.

*Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) Windenschwärmer  
Boc 1, 1983. September. Wanderfalter.

*Acherontia atropos* (Linnaeus, 1758) Totenkopf  
Boc 1, 1987; Iss 3, 1977, 2002; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Die im Juni aus Nordafrika und Südeuropa einfliegenden Weibchen belegen bevorzugt Kartoffelpflanzen. Bei der Kartoffelernte werden dann im Boden die großen schwarzbraunen Puppen gefunden und im September/Oktober die Falter nachts am Licht der Straßenbeleuchtungen oder Schaufenster. Wanderfalter.

*Sphinx ligustri* (Linnaeus, 1758) Ligusterschwärmer  
Boc 1, 1968; Ham 1, 1994; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Juli/August. Zurückgehend.

*Hyloicus pinastri* (Linnaeus, 1758) Kiefernchwärmer  
Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1968; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Iss 2, 1980; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1998; Vre

3, 1978. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Ende April und Mitte September. Allgemein verbreitet, wo Kiefern stehen.

*Hemaris fuciformis* (Linnaeus, 1758) Hummelschwärmer

Bor 1, 1992. Mai bis Anfang Juni. Falter saugen tagsüber an Blüten. Zurückgehend.

*Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758) Taubenschwanz

Boc 13, 1982. September. Abends an Blüten von *Sedum telephium* beobachtet. Wanderfalter.

*Deilephila elpenor* (Linnaeus, 1758) Mittlerer Weinschwärmer

Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1985; Boc 8, 1982; Boc 9, 1980; Boc 16, 1984; Boc 19, 1984; Bor 8, 1984; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rae 1, 1988; Vre 1, 2000; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Die Falter fliegen in der Dämmerung und nachts Ende Mai bis Anfang Juli. Erwachsene Raupen in einer zumeist schwarzbraunen, seltener grünen Grundfarbe Ende August bis Mitte September an *Epilobium angustifolium*, *Impatiens noli-tangere*, in Bocholt mehrfach an Balkon-Fuchsien.

### **Drepanidae** Sichelflügler

*Thyatira batis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boch 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Ende April bis Anfang Juli und Mitte Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Habrosyne pyritoides* (Hufnagel, 1766) = *derasa* Linnaeus, 1767

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 6, 1985; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 1999. Mitte Juni bis Ende Juli. Einzelne Falter einer partiell zweiten Generation im September. Allgemein verbreitet.

*Tethea ocularis* (Linnaeus, 1767) = *octogesima* Hübner, 1786

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1970. Mitte Mai bis Ende Juni; einzelne Imagines von Mitte Juli bis Mitte August stellen vermutlich Vertreter einer partiell zweiten Generation dar. Zurückgehend.

*Tethea or* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1999; Vre 1, 2002. Etwa 75 % der Imagines gehören der melanistischen f. *albingensis* an. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni und Anfang Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Tetheella fluctuosa* (Hübner, 1803)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1978; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Zwei einander überlappende Generationen: Ende Mai bis Ende August.

*Ochropacha duplaris* (Linnaeus, 1761)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni und Anfang Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Cymatophorina diluta* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 3, 1999; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997. Mitte September bis Anfang November.

*Polyploca ridens* (Fabricius, 1787)

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995. Ende April bis Mitte Mai.

*Achlya flavicornis* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1970; Boc 6, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1998; Rhe 2, 1981; Rhe 6, 1998. Mitte März bis Ende April.

*Falcaria lacertinaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Ende April bis Ende Mai und Mitte Juli bis Ende August.

*Watsonalla binaria* (Hufnagel, 1767)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Boc 19, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juni und Mitte Juli bis Mitte September, wobei Falter vom September auch eine partiell dritte Generation repräsentieren könnten. Allgemein verbreitet.

*Watsonalla cultraria* (Fabricius, 1775)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1980; Bor 2, 1996; Ges 5, 1978; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Im Mai und von Ende Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Drepana curvatula* (Borkhausen 1790)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juni und Ende Juli bis Mitte August. Vorwiegend in abgetorften Hochmooren.

*Drepana falcataria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Aha 6, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1999; Vre 1, 2000; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Ende April bis Mitte Juni und Mitte Juli bis Mitte August. Allgemein verbreitet.

*Cilix glaucata* (Scopoli, 1763)

Boc 1, 1982; Boc 6, 1981; Boc 19, 1981. Drei Generationen: Im Mai, Juli und September. Zurückgehend.

## **Geometridae** Spinner

*Archiearis parthenias* (Linnaeus, 1761)

Ges 1, 1995; Ham 2, 1991; Rhe 6, 1997; Rhe 7, 1982. Ende März bis Mitte April. Nur in etwas älteren Birkenbeständen, wo die Männchen tagsüber in der Sonne die noch unbelaubten Kronen durchstreifen. Paare in Kopula wurden auch am Boden angetroffen. Die Nektaraufnahme wurde an blühenden Weiden beobachtet.

*Abraxas sylvata* (Scopoli, 1763)

Boc 1, 1982; Boc 19, 1979; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Ende Juni bis Anfang August.

*Lomaspilis marginata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 2, 1980; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek

2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Mitte Mai und Ende August. Allgemein verbreitet.

*Ligdia adustata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 2, 1995; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Ende April bis Ende Mai und im August.

*Macaria notata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1978. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Anfang Mai und Ende August. Allgemein verbreitet.

*Macaria alternata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1978. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Anfang Mai und Ende August. Allgemein verbreitet.

*Macaria signaria* (Hübner, [1809])

Bor 1, 1993; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: Ende Mai und wieder Mitte August.

*Macaria liturata* (Clerck, 1759)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1992; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 1, 1963; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Mitte Mai und Ende August. Allgemein verbreitet.

*Macaria wauaria* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1982; Boc 10, 1970; Bor 1, 1993. Ende Juni bis Anfang August.

*Isturgia limbaria* (Fabricius, 1775)

Boc 1, 1961; Boc 9, 1998; Bor 4, 1982. Mitte April bis Ende Juni. Nur in größeren *Sarothamnus scoparius*-Beständen, wo die Männchen am Tage die Büsche auf der Suche nach Weibchen umfliegen.

*Itame brunneata* (Thunberg, 1784) = *fulvaria* De Villers, 1789

Bor 2, 1996; Ges 1, 1967; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1999; Süd 1, 1978. Anfang Juni bis Anfang Juli. Nur in größeren, üppigen *Vaccinium myrtillum*-Beständen. Die Falter fliegen auch am Tage.

*Cepphis advenaria* (Hübner, 1790)

Boc 6, 1963; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 2000; Süd 1, 1978. Mitte Mai bis Ende Juni. Überall, wo größere *Vaccinium myrtillum*-Bestände vorhanden sind. Die Falter fliegen auch am Tage.

*Petrophora chlorosata* (Scopoli, 1763)

Boc 1, 1982; Boch 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 6, 1963; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 5, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1978. Anfang Mai bis Mitte Juni. Überall, wo Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) wächst.

*Plagodis dolabraria* (Linnaeus, 1767)

Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Ges 5, 1978. Ende Mai bis Mitte Juni. Zurückgehend.

*Pachycnemia hippocastanaria* (Hübner, [1799])

Aha 1, 1975. Juli. In *Calluna*-Heiden. Zurückgehend.

*Opisthograptis luteolata* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Boc 3, 1970; Boc 19, 1988; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Iss 1, 1981; Rhe 1, 1963; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Im Mai und wieder im August. Allgemein verbreitet.

*Epione repandaria* (Hufnagel, 1767)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Ende Juni bis Anfang August und von Ende August bis Ende September. Zurückgehend.

*Pseudopanthera macularia* (Linnaeus, 1758)

Boc 6, 1959; Boc 9, 1963; Bor2, 1996; Iss 1, 1982; Ree 1, 1982. Mitte Mai bis Anfang Juni. Die Falter fliegen am Tage. Zurückgehend.

*Ennomos autumnaria* (Werneburg, 1859)

Boc 1, 1982; Rhe 6, 1998. Ende August bis Mitte September. Zurückgehend.

*Enomos quercinaria* (Hufnagel, 1767)

Rek 2, 1995. Ende August. Zurückgehend.

*Ennomos alniaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 6, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1; 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Eine Generation von Ende Juli bis Ende September. Allgemein verbreitet.

*Ennomos erosaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1982; Hei 2, 1997. Mitte Juli bis Ende August. Zurückgehend.

*Selenia dentaria* (Fabricius, 1775) = *bilunaria* Esper, [1801]

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 6, 1964; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1972. Zwei Generationen: Mitte April bis Mitte Mai und Anfang Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Selenia lunularia* (Hübner, [1788])

Boc 6, 1964. Mitte April. Zurückgehend.

*Selenia tetralunaria* (Hufnagel, 1767)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1978; Boc 7, 1964; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: Mitte April bis Anfang Juni und Mitte Juli bis Mitte August. Allgemein verbreitet.

*Odontopera bidentata* (Clerck, 1759)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 6, 1963; Rek 2, 1995. Ende Mai bis Mitte Juli. Zurückgehend.

*Crocallis elinguaris* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1981; Boc 2, 1980; Bork 1, 1993; Bork 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Anfang Juli bis Anfang August.

*Ourapteryx sambucaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1981; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 2, 2002. Mitte Juni bis Mitte Juli. Nahrungspflanze der Raupe: Efeu (*Hedera helix* L.)

*Colotois pennaria* (Linnaeus, 1761)

Boc 1, 1996; Boc 2, 1980; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Anfang Oktober bis Mitte November. Zurückgehend.

*Angerona prunaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1959; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Mitte Juli. Zurückgehend.

*Apocheima hispidaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 1, 1997; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Iss 2, 181; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1998. Anfang März bis Anfang April. Zurückgehend.

*Apocheima pilosaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1981; Boc 1, 1998; Bor 1, 1996, 1997; Iss 2, 1981. Mitte Februar bis Anfang April. Die Art wird wegen der frühen Flugzeit nur wenig erfaßt.

*Lycia hirtaria* (Clerck, 1759)

Aha 1, 1981; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997. Anfang April bis Anfang Mai. Zurückgehend.

*Biston stratarius* (Hufnagel 1767)

Aha 1, 1981; Boc 1, 1981; Boc 13, 1958; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 2, 1981; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1969; Vre 1, 2000. Mitte März bis Anfang Mai.

*Biston betularius* (Linnaeus, 1758) Birkenspanner

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1999; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1994 Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1982; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1978. Anfang Mai bis Mitte August. Etwa 75 % der Imagines gehören zu der f. *carbonaria*.

*Agriopsis leucophaearia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 6, 1980; Bor 1, 1993, 2003; Ree 1, 1983. Mitte Februar bis Ende März. Die Männchen ruhen oft tagsüber in Bruthöhe an Baumstämmen; sie neigen zur Ausbildung melanistischer Formen. Zurückgehend.

*Agriopsis aurantiaria* (Hübner, [1799])

Boc 1, 1996; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1978. Eine Generation von Ende Oktober bis Mitte November.

*Agriopsis marginaria* (Fabricius, 1777)

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Iss 2, 1981; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1981; Rhe 6, 1969. Anfang März bis Ende Mai. Allgemein verbreitet.

*Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) Großer Frostspanner

Boc 1, 1997; Boc 2, 1998; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998. Mitte Oktober bis Anfang Dezember. Im Burlo-Vardingholter Venn verursachten die Raupen in einigen Jahren im Mai Kahlfraß an Birken. Allgemein verbreitet.

*Peribatodes rhomboidaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1999; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Ende Mai und Mitte September. Allgemein verbreitet.

*Peribatodes secundaria* (Esper, 1794)

Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Anfang August.



*Alcis repandata* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Ende August.

*Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1959; Boc 3, 1970; Bork 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Mitte Juli. Allgemein verbreitet.

*Hypomecis punctinalis* (Scopoli, 1763)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1987; Rek 1, 1998; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Mitte Mai bis Anfang September. Die Art neigt zur Ausbildung melanistischer Formen. Allgemein verbreitet.

*Ectropis crepuscularia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Borc 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1981; Rhe 6, 1998; Süd 1, 1978; Vre 1, 2002. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Von Mitte März bis Ende Juni und von Anfang Juli bis Mitte August; gelegentlich noch eine partiell dritte Generation im September/Oktober. Neigt wie die vorige Art zur Ausbildung melanistischer Formen. Allgemein verbreitet.

*Paradarisa consonaria* (Hübner, [1799])

Rek 2, 1995. Anfang Mai 1 Falter (NIEMEYER und LILIENTHAL).

*Parectropis similaria* (Hufnagel, 1767)

Aha 2, 1981; Boc 1, 1959; Boc 3, 1970; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Ende Juni.

*Aethalura punctulata* ([Denis und Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1999; Boc 1, 1979; Boc 4, 1979; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende April bis Mitte Juni. Allgemein verbreitet.

*Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1967; Aha 4, 1967; Aha 5, 1967; Aha 6, 1982; Boc 2, 1961; Boc 9, 1963; Ges 1, 1967; Gro 1, 1981; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1999; Vre 2, 1975; Vre 3, 1979; Vre 5, 1978. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni und Anfang Juli bis Mitte August. Die Falter fliegen am Tag. In Calluneten zwar allgemein verbreitet, aber in der Individuenzahl zurückgehend.

*Bupalus piniaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Boc 6, 1962; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 1, 1963; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vel 3, 1962. Mitte April bis Mitte Juli. In Kiefernbeständen allgemein verbreitet. 1998 gab es eine derartige Massenvermehrung in den Kiefernforsten bei Ramsdorf, daß Insektizide versprüht werden mußten.

*Cabera pusaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Aha 6, 1982; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 2000; Vre 1, 2000; Vre 2, 1975; Vre 3, 1982. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Anfang Mai und Ende August. Allgemein verbreitet.

*Cabera exanthemata* (Scopoli, 1763)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 6, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Bor 4, 1983; Ges 1, 1995; Ges 2, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 2000; Vre 1, 2002. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni und Anfang Juli bis Ende August, vereinzelt noch im September als partiell dritte Generation. Allgemein verbreitet, aber zumeist in geringerer Individuendichte als die vorige Art.

*Lomographa bimaculata* (Fabricius, 1775)

Aha 2, 1981; Boc 1, 1983; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Anfang Mai bis Mitte Juni.

*Lomographa temerata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Rhe 1, 1963; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Mitte Juli. Allgemein verbreitet.

*Campaea margaritata* (Linnaeus, 1767)

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Boc 3, 1970; Boc 6, 1981; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juli und Anfang August bis Mitte September. Allgemein verbreitet und zumeist in hoher Individuenzahl.

*Hylaea fasciaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Boc 3, 1970; Boc 6, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juli und Mitte August bis Anfang Oktober.

*Aspilates gilvaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Rhe 2, 1980. Ein Einzelfund Anfang Juni.

*Perconia strigillaria* (Hübner, [1787])

Boc 6, 1959; Rhe 6, 1967. Anfang bis Mitte Juni. Vorwiegend tagaktiv, in *Calluna*-Heiden. Zurückgehend.

*Alsophila aescularia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Iss 2, 1981; Rek 1, 1998; Rhe 2, 1981; Vre 3, 1986. Anfang März bis Mitte April. Zurückgehend.

*Pseudoterpna pruinata* (Hufnagel, 1767)

Boc 9, 1980. Juli. In Ginsterheide (*Sarothamnus*).

*Geometra papilionaria* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 6, 1986; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1978. Anfang Juni bis Mitte August. Allgemein verbreitet.

*Comibaena bajularia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Juni bis Mitte Juli. Allgemein verbreitet.

*Hemithea aestivaria* (Hübner, 1789)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 2, 1990. Juni/Juli.

*Chlorissa viridata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1974; Boc 1, 1959; Vre 5, 1978. Mitte Mai bis Ende Juni. Zurückgehend.

*Thalera fimbrialis* (Scopoli, 1763)

Hei 1, 1995; Rhe 6, 1998. Juni/Juli. Zurückgehend.

*Jodis lactearia* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1959; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1999. Im Mai und wieder im August. In Eichen-Birken-Wäldern.

*Jodis putata* (Linnaeus, 1758)

Bor 2, 1996; Rhe 6, 2000; Süd 1, 1978. Mitte Mai bis Mitte Juni und Mitte August bis Anfang September. Nur in größeren *Vaccinium myrtillus*-Beständen.

*Cyclophora albipunctata* (Hufnagel, 1767)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1999; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Mitte Juni und wieder Mitte Juli bis Mitte August. Allgemein verbreitet in Eichen-Birken-Wäldern.

*Cyclophora porata* (Linnaeus, 1767)

Bor 2, 1996; Rhe 6, 1970. Mitte August.

*Cyclophora punctaria* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1999; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juni, Ende Juli bis Mitte September. Allgemein verbreitet.

*Cyclophora linearia* (Hübner, [1799])

Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1999. Zwei Generationen: Ende Mai bis Mitte Juni, Mitte Juli bis Ende August.

*Timandra griseata* (W. Petersen, 1902)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Boc 6, 1981; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rek 1, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1999; Vre 1, 2000; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Ende Mai bis Ende Juni und Mitte Juli bis Mitte September. Allgemein verbreitet, doch in den Individuenzahlen zurückgehend.

*Scopula nigropunctata* (Hufnagel 1767)

Ges 1, 1995; Hei 1, 1997. Juni/Juli.

*Scopula immutata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Mitte Juni bis Mitte Juli und Ende August bis Anfang September.

*Scopula ternata* (Schrank, 1802)

Rhe 6, 1967. Anfang Juli.

*Scopula floslactata* (Haworth, 1809)

Boc 1, 1959; Boc 6, 1963; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Mitte Mai bis Anfang Juni.

*Idaea muricata* (Hufnagel, 1767)

Aha 1, 1975; Bor 2, 1996; Bor 3, 1978; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Mitte Juli.

*Idaea biselata* (Hufnagel, 1767)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Die Falter wurden auch an Blüten und Köder beobachtet. Zwei ineinander übergehende Generationen: Ende Juni bis Ende Juli, Anfang August bis Anfang September.

*Idaea inquinata* (Scopoli, 1763) = *herbariata* Fabricius, 1798

Boc 1, 1962. Anfang September. Die Raupe lebt an vertrockneten Pflanzenresten.

*Idaea fuscovenosa* (Goeze, 1781)

Boc 1, 1986; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. Mitte Juni bis Ende Juli.

*Idaea seriata* (Schrank, 1802)

Boc 1, 1999; Boc 13, 1964. Bildet drei Generationen: Ende April bis Ende Juni, Anfang Juli bis Ende August, September/Oktober.

*Idaea dimidiata* (Hufnagel, 1767)

Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Mitte Juni bis Ende August.

*Idaea emarginata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1966; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1997. Eine Generation von Ende Juni bis Ende August.

*Idaea aversata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 2, 1990; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Mitte Juli und Anfang August bis Ende September. Allgemein verbreitet.

*Idaea straminata* (Borkhausen, 1794) = *inornata* Haworth, 1809

Aha 1, 1975. Mitte Juli.

*Lythria cruentaria* (Hufnagel, 1767) = *pupurata* Linnaeus, 1761, nec Linnaeus, 1758

Boc 9; 1980. Juli.

*Orthonama vittata* (Borkhausen, 1794) = *lignata* Hübner, [1799]

Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rae 1, 1980. Anfang August bis Anfang September.

*Orthonama obstipata* (Fabricius, 1794)

Hei 2, 1997. Mitte August. Wanderfalter, der in keinem Stadium hier überwintern kann.

*Xanthorhoe biriviata* (Borkhausen, 1794)

Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Anfang April bis Mitte Mai und wieder ab Anfang August.

*Xanthorhoe designata* (Hufnagel, 1767)

Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 2, 1975. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juni, Ende Juli bis Ende August.

*Xanthorhoe spadicearia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 2, 1975. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juni und Anfang August bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Xanthorhoe ferrugata* (Clerck, 1759)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 19, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Ende April bis Anfang Juni und Ende Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Xanthorhoe quadrifasciata* (Clerck, 1759)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Mitte Juli.

*Xanthorhoe montanata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1975; Boc 19, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Ende Juni. Allgemein verbreitet.

*Xanthorhoe fluctuata* (Linnaeus, 1758)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Boc 19, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juni, Ende Juli bis Ende September. Allgemein verbreitet.

*Catarhoe cuculata* (Hufnagel, 1767)

Boc 1, 1980. Mitte Juni.

*Epirrhoe hastulata* (Hübner, 1790)

Rek 2, 1995. Mitte August.

*Epirrhoe tristata* (Linnaeus, 1758)

Bor 2, 1996; Rae 1, 1980. Ende Mai bis Anfang Juni und noch einmal im September.

*Epirrhoe alternata* (O.F. Müller, 1764) = *sociata* Borkhausen, 1794, nec Fabricius, 1775

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 9, 1998; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni und Ende Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Epirrhoe rivata* (Hübner, [1813])

Boc 1, 1968; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Mitte Juni, Anfang Juli bis Anfang September.

*Epirrhoe galiata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Rhe 6, 1966. Zweite Generation Mitte August.

*Camptogramma bilineata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1978. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Anfang Juni bis Mitte Juli, Ende Juli bis Ende August.

*Anticlea badiata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996. Ende April.

*Mesoleuca albicillata* (Linnaeus, 1758)

Boc 9, 1962; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Anfang Juli, Anfang bis Mitte August.

*Pelurga comitata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1980; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995. Ende Juni bis Ende August.

*Cosmorhoe ocellata* (Linnaeus, 1758)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 9, 1962; Boc 19, 1979; Ges 1, 1967; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1983; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni und wieder im August. Zurückgehend.

*Eulithis prunata* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1979. Mitte August.

*Eulithis testata* (Linnaeus, 1761)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1959; Boc 9, 1980; Ges 1, 1997; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Mitte Juli bis Mitte September.

*Eulithis populata* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1999. Ende Juni bis Anfang August.

*Eulithis mellinata* (Fabricius, 1787)

Boc 1, 1992; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Vre 1, 2000. Anfang Juni bis Anfang Juli.

*Eulithis pyraliata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Vre 1, 2002. Mitte Juni bis Ende Juli.

*Ecliptopera silaceata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1962; Boc 3, 1970; Boc 19, 1979; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Ende Mai bis Mitte Juni, Mitte Juli bis Mitte August.

*Ecliptopera capitata* (Herrich-Schäffer, 1839)

Boc 1, 1959; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Mitte Juni.

*Chloroclysta citrata* (Linnaeus, 1761)

Ges 1, 1967. Ende August.

*Chloroclysta truncata* (Hufnagel 1767)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 6, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni und Anfang August bis Ende September. Allgemein verbreitet.

*Cidaria fulvata* (Forster, 1771)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1978. Mitte Juli bis Anfang September. Zurückgehend.

*Plemyria rubiginata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1983; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Vre 1, 2002. Mitte Juni bis Mitte Juli.

*Pennithera firmata* (Hübner, [1822])

Bor 2, 1996. Ende September.

*Thera obeliscata* (Hübner, 1787)

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1995; Boc 6, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juni, Anfang Juli bis Mitte September und partiell noch eine dritte Anfang bis Mitte Oktober. Allgemein verbreitet.

*Thera variata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Boc 9, 1964; Bor 1, 1993; Boc 2, 1996;

Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Ree 1, 1982; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 1, 1963; Rhe 6, 1999. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juli und Mitte August bis Mitte Oktober. In Tannen- und Kiefernbeständen allgemein verbreitet.

*Thera cognata* (Thunberg, 1792)

Boc 1, 1964. Ende Mai. Nicht bodenständig; vermutlich mit *Juniperus sibirica* eingeschleppt.

*Thera juniperata* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1999; Boc 9, 1968; Boc 13, 1965. Anfang September bis Ende Oktober. In Wacholderheiden und in Gärten mit angepflanzten Wachholdern. Die Raupen verraten ihre Gegenwart in den Wacholderbüschen durch das Gelbwerden ganzer Zweige.

*Electrophaes corylata* (Thunberg, 1792)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1959; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Ende Juni.

*Colostygia pectinataria* (Knoch, 1781)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Ges 1, 1997; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1999; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Ende Mai bis Ende Juni, Mitte August bis Anfang September.

*Hydriomena furcata* (Thunberg, 1784) = *sordidata* Fabricius, 1794

Aha 1, 1975; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Anfang August.

*Hydriomena impluviata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *coerulata* Fabricius, 1777

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Mai bis Ende Juli. Allgemein verbreitet.

*Pareulype berberata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 2000; Bor 1, 1993. Anfang bis Mitte Mai. Nicht bodenständig; mit Berberitzensträuchern in den Gärten eingeschleppt.

*Spargania luctuata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1959. Anfang Juni (1. Generation).

*Rheumaptera hastata* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1959; Rhe 6, 1998. Mitte Mai bis Mitte Juni.

*Rheumaptera cervinalis* (Scopoli, 1763)

Boc 1, 1979. Ende Juli.

*Rheumaptera undulata* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1963; Ges 1, 1991 aus einer Raupe erzogen, 1994; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Anfang August.

*Triphosa dubitata* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999. Anfang August.

*Philereme vetulata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Hei 1, 1997. Ende Juni.

*Epirrita dilutata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1999; Boc 6, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1979. Mitte Oktober bis Mitte November.

*Epirrita autumnata* (Borkhausen, 1794)  
Rhe 6, 1978. Ende Oktober.

*Operophtera brumata* (Linnaeus, 1775) Kleiner Frostspanner  
Boc 1, 1970; Boc 19, 1985; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Ende Oktober bis Anfang Dezember.

*Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805)  
Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1997. Ende Oktober bis Anfang Dezember.

*Perizoma alchemillata* (Linnaeus, 1775)  
Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 5, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Ende Mai bis Ende Juni, Ende Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Perizoma albulata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Aha 3, 1999; Boc 1, 1959; Boc 3, 1970. Im Juni.

*Perizoma flavofasciata* (Thunberg, 1792)  
Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Ende Juli.

*Eupithecia tenuiata* (Hübner, [1813])  
Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Rhe 6, 1998. Anfang Juli bis Ende August.

*Eupithecia haworthiata* (Doubleday, 1856)  
Boc 1, 1981. Anfang Juli.

*Eupithecia linariata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Boc 1, 1983; Iss 1, 1981. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juli und Ende Juli bis Anfang September.

*Eupithecia pulchellata* Stephens, 1831  
Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Anfang Juni.

*Eupithecia exiguata* (Hübner, [1813])  
Bor 2, 1996; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980. Ende Mai bis Anfang Juni.

*Eupithecia valerianata* (Hübner, [1813])  
Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Mitte Juni.

*Eupithecia centaureata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Aha 3, 1999; Boc 1, 1986; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rhe 6, 1983. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juni, Ende Juli bis Anfang September.

*Eupithecia intricata* (Zetterstedt, [1839])  
Boc 1, 1982; Boc 6, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Vre 1, 2000. Mitte Mai bis Mitte Juni.

*Eupithecia satyrata* (Hübner, [1813])  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995. Zwei Generationen: Ende Mai bis Mitte Juni und wieder im August.

*Eupithecia absinthiata* (Clerck, 1759)  
Aha 2, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juli bis Anfang September.



*Eupithecia goossensiata* Mabille, 1869

Aha 3, 1999; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Anfang Juni bis Anfang August.

*Eupithecia assimilata* Doubleday, 1856

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni und wieder im August.

*Eupithecia vulgata* (Haworth, 1809)

Boc 1, 2000; Boc 3, 1970; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Mitte Mai bis Mitte Juni.

*Eupithecia tripunctaria* Herrich-Schäffer, 1852

Boc 1, 1981; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juni, Anfang Juli bis Anfang September.

*Eupithecia subfuscata* (Haworth, 1809) = *castigata* (Hübner, [1813])

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Ende Juni. Allgemein verbreitet.

*Eupithecia icterata* (De Villers, 1789)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 19; 1979; Bor 1, 1993; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Ende Juli bis Ende August.

*Eupithecia succenturiata* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Eine langgestreckte Generation von Anfang Juni bis Anfang September.

*Eupithecia subumbrata* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Ges 1, 1995. Mitte Juli.

*Eupithecia simpliciata* (Haworth, 1809) = *subnotata* Hübner, [1813]

Boc 6, 1983. Mitte Juli.

*Eupithecia indigata* (Hübner, [1813])

Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995. Im Mai.

*Eupithecia nanata* (Hübner, [1813])

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juli und wieder im August.

*Eupithecia innotata* (Hufnagel, 1767)

Boc 1, 1979. Zweite Generation von Ende Juli bis Ende August.

*Eupithecia virgaureata* Doubleday, 1861

Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni, Ende Juli bis Ende August.

*Eupithecia abbreviata* Stephens, 1831

Boc 1, 1981; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Anfang April bis Anfang Juni. Allgemein verbreitet.

*Eupithecia dodoneata* Guenée, 1857

Ree 1, 1982. Mitte Mai.

*Eupithecia pusillata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *sobrinata* Hübner, [1817]  
Boc 1, 1982. Mitte August bis Anfang September.

*Eupithecia lariciata* (Freyer, 1842)

Aha 2, 1981; Boc 1, 1981; Boc 3, 1970; Bor 2, 1996; Rek 1, 1997; Rhe 4, 1982.  
Ende Mai bis Mitte Juni.

*Eupithecia tantillaria* Boisduval, 1840

Aha 2, 1981; Boc 1, 1981; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges  
4, 1978; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Ende  
April bis Mitte Juni. Allgemein verbreitet.

*Gymnoscelis ruffasciata* (Haworth, 1809) = *pumilata* Hübner, [1813]

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Boc 10, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996;  
Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rae 1, 1980; Rhe 3, 1982; Rhe 6, 1998. Zwei  
Generationen: Mitte April bis Ende Juni, Ende Juli bis Anfang September. Allgemein  
verbreitet.

*Chloroclystis v-ata* (Haworth, 1809) = *coronata* Hübner, [1813]

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rek  
2, 1995; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni, Anfang Juli bis  
Anfang September.

*Rhinoprora rectangulata* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1983; Boc 13, 1964; Boc 19, 1982; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999;  
Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Ende Juli.

*Rhinoprora debiliata* (Hübner, [1817])

Rhe 6, 1998. Ende Juni.

*Anticollix sparsata* (Treitschke, 1828)

Boc 3, 1970; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Zwei Generatio-  
nen: Ende Mai bis Ende Juni und Ende Juli bis Mitte August.

*Chesias legatella* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1999; Boc 6, 1982; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Im  
Oktober.

*Aplocera plagiata* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1978; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Rhe 6, 1993. Zwei Generationen: Ende Mai  
bis Ende Juni, Ende August bis Ende September.

*Aplocera efformata* (Guenée, 1857)

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juni, Anfang  
August bis Anfang September.

*Euchoeca nebulata* (Scopoli, 1763)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei  
2, 1997; Iss 2, 1964; Rek 1, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1,  
2002. Anfang Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Asthena albulata* (Hufnagel, 1767) = *candidata* Denis & Schiffermüller, 1775  
Iss 1, 1981; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Mai bis  
Ende Juni.

*Hydrelia flammeolaria* (Hufnagel, 1767)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Ges 1, 1995;

Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Re 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Mitte August.

*Lobophora halterata* (Hufnagel, 1767)

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rhe 2, 1981; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Ende März bis Anfang Juni.

*Trichopteryx carpinata* (Borkhausen, 1794)

Aha 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Is 1, 1981; Iss 2, 1981; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1981; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ene März bis Anfang Mai.

*Pterapherapteryx sexalata* (Retzius, 1783)

Aha 1, 1975; Bor 1, 1978; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1999. Ende Mai bis Ende Juli.

*Acasis viretata* (Hübner, [1799])

Aha 3, 1999; Boc 1, 1979; Ges 1, 1995; Iss 1, 1981; Rae 1, 1982; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: im Mai und wieder im Juli.

### **Notodontidae** Zahnspinner

*Clostera curtula* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Vre 2, eine Raupe fand NIEMEYER am 28.06.1990. Zwei Generationen: Ende April bis Mitte Mai, Ende Juli bis Mitte August. Zurückgehend.

*Clostera pigra* (Hufnagel, 1766)

Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Zwei Generationen: Anfang Mai, Mitte Juli bis Anfang August. Zurückgehend.

*Cerura vinula* (Linnaeus, 1758)

Iss 9, 1977; Rhe 6, 1975; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Ende Juni bis Ende August. Zurückgehend.

*Furcula furcula* (Clerck, 1759)

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Anfang Mai, Ende Juli bis Anfang August. Zurückgehend.

*Furcula bicuspis* (Borkhausen, 1790)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 4, 1979; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juni und wieder Mitte August.

*Furcula bifida* (Brahm, 1787)

Bor 1, 1996; Ges 1, 1995; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Ende April bis Mai, Ende Juli bis August. Zurückgehend.

*Notodonta dromedarius* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1984; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1982. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni, Anfang Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Notodonta tritophus* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *phoebe* Siebert, 1790

Boc 1, 1978; Ges 4, 1978. Zwei Generationen: Ende April bis Ende Mai, Ende Juli bis Anfang August. Zurückgehend.

*Notodonta ziczac* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei

2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni, Mitte Juli bis Ende August.

*Drymonia dodonaea* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *trimacula* Esper, 1785  
Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 3, 1980; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Anfang Mai bis Ende Juni. Allgemein verbreitet.

*Drymonia ruficornis* (Hufnagel, 1766) = *chaonia* [Denis & Schiffermüller], 1775  
Boc 1, 1979; Bor 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 7, 1964; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Mitte April bis Mitte Juni. Allgemein verbreitet.

*Drymonia querna* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Aha 1, 1975. Ein Einzelfund Mitte Juli.

*Pheosia tremula* (Clerck, 1759)  
Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni und Mitte Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Pheosia gnoma* (Fabricius, 1776) = *dictaeoides* Esper, 1789  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 9, 1977; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Mitte Juni, Anfang Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Pterostoma palpina* (Clerck, 1759)  
Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rhe 2, 1980; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Ende April bis Ende Juni, Anfang Juli bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Leucodonta bicoloria* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Bor 3, 1975; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 19.08.1970, 1998; Sch 1, 1984; Vre 3, 1978. Anfang Mai bis Ende Juni, möglicherweise eine zweite partielle Generation im August.

*Ptilodon capucina* (Linnaeus, 1758) = *camelina* Linnaeus, 1758  
Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1982. Zwei nicht scharf getrennte Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni, Anfang Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Odontosia carmelita* (Esper, 1799)  
Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997. Ende April bis Anfang Mai.

*Gluphisia crenata* (Esper, 1785)  
Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1983; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Rhe 2, 1980. Ende Mai bis Mitte Juli.

*Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Boc 8, 1984; Boc 9, 1980; Bor

1, 1993; Bor 2, 1996; Bor 6, 1981; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 2, 1997; Rek 5, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende April bis Ende Juli. Allgemein verbreitet.

*Peridea anceps* (Goeze, 1781) = *trepida* Esper, 1786

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Boc 6, 1986; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende April bis Ende Juni; Einzelfunde Anfang August.

*Stauropus fagi* (Linnaeus, 1758)

Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Ges 1, 1995; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Mai bis Anfang Juli. Zurückgehend.

*Harpyia milhauseri* (Fabricius, 1775)

Boc 1, 1969; Boc 4, 1979; Bor 1, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998. Mitte Mai bis Anfang Juni. Zurückgehend.

## Noctuidae Eulen

*Moma alpium* (Osbeck, 1778)

Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Boc 6, 1959. Juni. Zurückgehend.

*Acronicta alni* (Linnaeus, 1767)

Aha 2, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1983. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juni und Mitte August.

*Acronicta tridens* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1982; Vre 2, NIEMEYER fand eine Raupe am 28.6.1990, Falter geschlüpft am 03.06.1991. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juni, Mitte Juli bis Mitte August.

*Acronicta psi* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1983; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rhe 6, 1983. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Ende Juni, Mitte Juli bis Ende August.

*Acronicta aceris* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1979; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Anfang Juni bis Anfang August. In Bocholt (Kapu) erwachsene Raupen im Herbst mehrfach nach starkem Wind am Boden unter Hainbuchen gefunden. Zurückgehend.

*Acronicta leporina* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1979; Boc 10; 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 5, 1998. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Mitte Mai und Ende August.

*Acronicta megacephala* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Mitte August.

*Acronicta menyanthidis* (Esper, 1789)

Aha 3, 1999; Rhe 6, 1966. Anfang Juli bis Anfang August. Raupen an *Vaccinium oxycoccos* und *Potentilla palustris* gefunden. Verpuppung in einem festen Gespinst zwischen *V. oxycoccos*.

*Acronicta auricoma* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1999; Ges 1, NIEMEYER fand am 20.06.1990 zwei Raupen, 1995;

Hei 2, 1997; Rhe 6, 1999; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juni und Mitte Juli bis Ende August.

*Acronicta rumicis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1977; Rae 1, 1981; Ree 1, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 2, 18.06.1990 eine Raupe, Falter geschlüpft 25.07.1990. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juni und Mitte Juli bis Ende August; zwei Einzelfunde noch Anfang Oktober. Die Raupe wurde bei Raesfeld an *Lysimachia vulgaris* fressend gefunden und damit zur Verpuppung gebracht.

*Craniophora ligustri* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996. Mitte August.

*Cryphia raptricula* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *divisa* Esper, 1791

Boc 1, 1979. Ende Juli bis Ende August.

*Macrochilo cribrumalis* (Hübner, 1793)

Hei 2, 1997. Ende Juli.

*Herminia tarsicrinalis* (Knoch, 1782)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1968; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Juni bis Mitte Juli; Einzelfund Ende August.

*Herminia grisealis* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *nemoralis* Fabricius, 1775, nec Scopoli 1763

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Anfang Juli und Mitte bis Ende August.

*Zanclognatha tarsipennalis* (Treitschke, 1835)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Mitte Juni bis Mitte Juli und noch einmal Ende September.

*Hypenodes humidalis* Doubleday, 1850 = *turfosalis* Wocke, 1850

Aha 3, 1999; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Mitte September.

*Schrankia costaestrigalis* (Stephens, 1834)

Aha 3, 1999. Mitte Juli.

*Catocala nupta* (Linnaeus, 1767) Rotes Ordensband

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Juli bis Anfang Oktober.

*Lygephila pastinum* (Treitschke, 1827)

Aha 1, 1975; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997. Anfang bis Mitte Juli.

*Callistege mi* (Clerck, 1759)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1967; Boc 9, 1998; Ges 1, 1992; Iss 1, 1982; Rhe 6, 1976. Mitte Mai bis Mitte Juni. Zurückgehend.

*Euclidia glyphica* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1967; Boc 9, 1980. Juni. Zurückgehend.

*Laspeyria flexula* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 9, 1980. Anfang Juni bis Mitte Juli.

*Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1999; Boc 3, 1970; Boc 11, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996;

Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1999. Mitte Juni bis Ende Juli und wieder von Ende August bis Ende Mai des folgenden Jahres. Die Falter fliegen gern zur Überwinterung in Häuser. Die langgestreckten, grünen Raupen wurden an Salweide (*Salix caprea*) gefunden, an deren Zweigen sie sich auch in einem Gespinst zwischen zwei Blättern verpuppten.

*Hypena proboscidalis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Boc 6, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1986; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Ende Mai bis Mitte Juli, Anfang August bis Anfang September. Mit der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*), der Nahrungspflanze der Raupen, allgemein verbreitet.

*Hypena rostralis* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1967; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1983. Im Mai und wieder von Mitte August bis Mitte Oktober.

*Hypena crassalis* (Fabricius, 1787) = *fontis* Thunberg, 1788

Aha 2, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Anfang Juli.

*Rivula sericealis* (Scopoli, 1763)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 6, 1981; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Mitte Juli, Anfang August bis Mitte Oktober. Am Rande des Graeser Venns schwärmten in der Dämmerung über 100 Falter auf engstem Raum über der niedrigen Vegetation; 15 Minuten später waren nur noch wenige einzelne Tiere zu sehen.

*Parascotia fuliginaria* (Linnaeus, 1761)

Boc 1, 1997; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Anfang August. Die Falter fliegen gern ins Haus.

*Polychrysis moneta* (Fabricius, 1787)

Groß Reken, 1999-2001, LILIENTHAL fand in seinem Garten mitten im Ort jeweils ein bis zwei Raupen an Rittersporn (*Aconitum napellus*).

*Diachrysis chrysitis* (Linnaeus, 1758) Messingeule

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1999; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Mitte Juli, Anfang August bis Anfang September. Sichere Belege für die möglicherweise auch vorkommende, sehr ähnliche Schwesterart *tutti* (KOSTROWICKI, 1961) liegen nicht vor.

*Macdunnoughia confusa* (Stephens, 1850) = *gutta* Guenée, 1852

Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981. Ende Juli bis Anfang Oktober. Einwanderer aus Südeuropa, deren Nachkommenschaft hier im Spätsommer eine dritte Generation bildet. Wanderfalter.

*Plusia putnami gracilis* Lempke, 1966

Aha 1, 1975; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Anfang Juli bis Mitte August.

*Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1999; Boc 5, 1986; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rhe 5, 1986; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973); Vre 3, 1975; Vre 5, 1975. Zwei bis drei ineinander übergehende Generationen aus Einwanderern

und autochthon entwickelten Individuen zwischen Ende Mai und Ende Oktober. Wanderfalter. Allgemein verbreitet.

*Autographa pulchrina* (Haworth, 1809) = *v-aureum* Guenée, 1852

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Vre 1, 2002. Anfang Juni bis Anfang Juli und wieder Anfang September.

*Autographa jota* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1978; Boc 10, 1969. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Mitte Juli, Ende August bis September. Zurückgehend.

*Abrostola triplasia* (Linnaeus, 1758) = *trigemina* Werneburg, 1864

Aha 3, 1999; Boc 1, 1999; Boc 6, 1981; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Anfang Juli, Ende Juli bis Anfang September.

*Abrostola tripartita* (Hufnagel, 1766) = *triplasia* auct., nec Linnaeus, 1758

Bor 2, 1996; Hei 2, 1997. Im Mai und August.

*Emmelia trabealis* (Scopoli, 1763)

Aha 2, 1981. Anfang Juni.

*Protodeltote pygarga* (Hufnagel, 1766) = *fasciana* auct.

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 6, 1963; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Ree 1, 1982; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 5, 1998. Zwei Generationen: Ende Mai bis Anfang August und Anfang September bis Anfang Oktober. Allgemein verbreitet.

*Deltote deceptor* (Scopoli, 1763)

Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Rek 1, 1997; Vre 1, 2000. Im Juni.

*Deltote uncula* (Clerck, 1759)

Aha 1, 1970; Aha 3, 1999; Boc 1, 1959; Bor 3, 1981; Rhe 6, 1971. Ende Mai bis Anfang Juli und wieder im August. Die Falter fliegen auch am Tage. Zurückgehend.

*Deltote bankiana* (Fabricius, 1775) = *olivana* [Denis & Schiffermüller], 1775, = *argentula* Hübner, 1787

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 4, 1974; Boc 1, 1981; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Gro 2, 1981; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rae 1, 1958; Ree 1, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1981. Ende Mai bis Ende Juli, Einzeltiere noch im August. Die Falter fliegen auch am Tage. Allgemein verbreitet.

*Trisateles emortualis* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Rhe 6, 1998. Juni/Juli. Zurückgehend.

*Cucullia umbratica* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993. Mitte Juni bis Ende August. Zurückgehend.

*Cucullia chamomillae* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 1, 1993. Anfang Mai.

*Shargacucullia scrophulariae* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 2, 1969; Boc 3, 1970; Boc 5, 1984; Boc 8, 1984; Boc 9, 1980; Bor 2, 1997;



Bor 7, 1995. Mai/Juni. Aus an *Scrophularia nodosa* gefundenen Raupen gezogen. Zurückgehend.

*Shargacucullia verbasci* (Linnaeus, 1758)

Bor 2, 1997 6 Raupen an Königskerze gefunden, ebenso 2002.

*Amphipyra pyramidea* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Ende Juli bis Anfang Oktober. Die sehr ähnliche Schwesterart *Amphipyra berbera* Rungs, 1949 konnte nicht sicher nachgewiesen werden.

*Amphipyra tragopoginis* (Clerck, 1759)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1980; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juli bis Anfang September.

*Asteroscopus sphinx* (Hufnagel, 1766)

Ges 1, 1995. Mitte November.

*Diloba caeruleocephala* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1978; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Ende September bis Mitte Oktober.

*Panemeria tenebrata* (Scopoli, 1763)

Ges 1, 1995. Ende Mai. Die Falter sind tagaktiv.

*Pyrrhia umbra* (Hufnagel, 1766)

Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Anfang Juli.

*Elaphria venustula* (Hübner, 1790)

Boc 1, 1959; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Juni bis Anfang Juli.

*Caradrina morpheus* (Hufnagel, 1766)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1981; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Mitte Juli.

*Paradrina clavipalpis* (Scopoli, 1763) = *quadripunctata* Fabricius, 1775 = *cubicularis* ([Denis & Schiffmüller], 1775)

Boc 1, 1981; Rhe 6, 1963. Zwei Generationen: Ende April bis Mitte Mai, Anfang August bis Mitte September.

*Hoplodrina octogenaria* (Goeze, 1781) = *alsines* Brahm, 1791

Aha 1, 1975; Boc 1, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Vre 1, 2002. Anfang Juni bis Ende August; einzelne Falter noch Mitte September.

*Hoplodrina blanda* ([Denis & Schiffmüller], 1775) = *taraxaci* Hübner, 1813  
Boc 1, 1981; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997. Anfang Juli bis Anfang September.

*Hoplodrina ambigua* ([Denis & Schiffmüller], 1775)

Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. Zwei Generationen: Anfang Juni bis Anfang Juli, Mitte August bis Anfang September.

*Charanyca trigrammica* (Hufnagel, 1766)

Aha 1, 1974; Boc 1, 1969; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. Ende Mai bis Ende Juni. Zurückgehend.

*Chilodes maritima* (Tauscher, 1806)

Aha 3, 1999; Vre 2, 1990. Mitte bis Ende Juli. Die Falter wurden am Tage bei der Nektaraufnahme an *Erica tetralix* beobachtet.

*Dypterygia scabriuscula* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1981; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1969. Ende Mai bis Ende Juli.

*Rusina ferruginea* (Esper, 1785) = *umbratica* Goeze, 1781, nec Linnaeus, 1758 = *tenebrosa* Hübner, 1803

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Ende Juli; einzelne Falter noch Anfang September.

*Mormo maura* (Linnaeus, 1758)

Hei 2, 1997. Ein Einzelfund am Streichköder. Mitte August.

*Trachea atriplicis* (Linnaeus, 1758)

Hei 2, 1997. Ende Juli.

*Euplexia lucipara* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1969; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Mitte Juni bis Ende August.

*Phlogophora meticulosa* (Linnaeus, 1758) = *lamii* Schadewald, 1992

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1985; Boc 6, 1981; Boc 19, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Wanderfalter: Der Einflug von Faltern aus Südeuropa erfolgt im Mai und Juni. Ihre Nachkommen ergeben hier eine zweite Generation Mitte August bis Ende Oktober. Ein großer Teil davon fliegt über die Alpen nach Südeuropa zurück. Mehr und mehr überwintert ein Teil aber auch hier, indem die Tiere in die Häuser fliegen und sich ab Mitte März wieder zeigen. Allgemein verbreitet in jahrweise wechselnder Häufigkeit. Raupen wurden noch im November an *Primula* gefunden.

*Actinotia polyodon* (Clerck, 1759)

Boc 9, 1980. Juni.

*Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1997; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Juli bis Mitte August.

*Ipimorpha subtusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1979; Bor 1, 1996; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Anfang Juli bis Mitte August.

*Enargia paleacea* (Esper, 1788)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Anfang Juli bis Ende August.

*Parastichtis suspecta* (Hübner, 1817) = *iners* Treitschke, 1835

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Mitte August.

*Parastichtis ypsillon* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *fissipuncta* Haworth, 1809

Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Mitte Juni bis Mitte Juli.

*Cosmia pyralina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Bor 2, 1996. Mitte Juli.

*Cosmia trapezina* (Linnaeus, 1758)

Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Eine langgezogene Generation von Anfang Juli bis Anfang September.

*Xanthia togata* (Esper, 1788) = *lutea* Ström, 1783, nec Stoll, 1781

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang September bis Mitte Oktober.

*Xanthia aurago* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. Ende September bis Anfang Oktober.

*Xanthia ictertia* (Hufnagel, 1766) = *fulvago* auct., nec Clerck, 1759

Boc 1, 1982; Boc 19, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1976. Anfang September bis Mitte Oktober.

*Xanthia ocellaris* (Borkhausen, 1792)

Boc 1, 1983. Anfang Oktober.

*Xanthia citrigo* (Linnaeus, 1758)

Ges 1, 1995; Rek, Parkplatz am südlichen Ortsrand von Maria Veen 1999, 2000 und 2001 Raupen an Stockausschlägen von Linden. Flugzeit Ende September.

*Agrochola lychnidis* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *pistacina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1979; Bor 2, 1996. Mitte September bis Ende Oktober.

*Agrochola circellaris* (Hufnagel, 1766)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang September bis Anfang November.

*Agrochola lota* (Clerck, 1759)

Boc 1, 1959; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Ende September bis Ende Oktober.

*Agrochola macilenta* (Hübner, 1809)

Boc 1, 1978; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Ende September bis Ende Oktober.

*Agrochola helvola* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Rhe 6, 1998. Anfang September bis Anfang Oktober.

*Omphaloscelis lunosa* (Haworth, 1809)

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. September. Arealerweiterer.

*Spudaea ruticilla* (Esper, 1791)

Boc 1, 1961. Mitte März. Eine südliche Art, von der nur sehr wenige, meist ältere Funde aus Nordrhein-Westfalen vorliegen.

*Eupsilia transversa* (Hufnagel, 1766) = *satellitica* Linnaeus, 1767

Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 5, 1978; Rhe 6, 1978. Von Mitte September an überwintert bis Ende April.

*Conistra vaccinii* (Linnaeus, 1761)

Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 5, 1978; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Von Ende September ab überwintert bis Anfang Mai. Allgemein verbreitet.

*Conistra rubiginosa* (Scopoli, 1763) = *vaupunctatum* Esper, 1786  
Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998. Nach der Überwinterung bis Ende April.

*Conistra rubiginea* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Boc 1, 1998; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ab  
Ende Oktober überwintert bis Anfang Mai.

*Brachylomia viminalis* (Fabricius, 1776)  
Bor 2, 1996. Mitte bis Ende Juli.

*Lithophane semibrunnea* (Haworth, 1809)  
Hei 2, 1997. Ein Einzelfund am Streichköder Anfang September.

*Lithophane ornitopus* (Hufnagel, 1766)  
Bor 2, 1996. Anfang Mai.

*Xylocampa areola* (Esper, 1789)  
Ges 1, 1995; Rhe 6, 1969; Vre 1, 2000. Anfang April bis Anfang Mai.

*Allophyes oxyacanthae* (Linnaeus, 1758)  
Boc 1, 1959; Rhe 6, 1998. Ende September bis Mitte Oktober.

*Dryobotodes eremita* (Fabricius, 1775) = *protea* [Denis & Schiffermüller], 1775  
Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Mitte September bis Anfang  
Oktober.

*Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766)  
Aha 1, 1975; Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei  
2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Mitte Juni bis Ende August. Die Raupe lebt an den  
Wurzeln von Gräsern (z. B. *Poa annua*).

*Apamea lithoxylaea* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Boc 1, 1982; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Ende Juni bis Mitte Juli.

*Apamea crenata* (Hufnagel, 1766) = *rurea* Fabricius, 1775  
Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei  
1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Mitte  
Mai bis Mitte Juni.

*Apamea lateritia* (Hufnagel, 1766)  
Rhe 6, 1976. Ende August.

*Apamea furva* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Boc 4, 1979. Ende Mai.

*Apamea remissa* (Hübner, 1809) = *obscura* Haworth, 1809 = *gemina* Hübner, 1813  
Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997.  
Anfang Juni bis Ende Juli.

*Apamea unanimitis* (Hübner, 1813)  
Vre 1, 2000. Anfang Juni.

*Apamea anceps* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *sordida* Borkhausen, 1792  
Boc 9, 1980. Mitte Juni.

*Apamea sordens* (Hufnagel, 1766) = *basilinea* [Denis & Schiffermüller], 1775  
Boc 1, 1982; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. Mitte Mai bis Mitte  
Juni.

*Apamea scolopacina* (Esper, 1788)

Aha 1, 1975. Mitte Juli.

*Apamea ophiogramma* (Esper, 1794)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Ende Juni bis Mitte August.

*Oligia strigilis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 13, 1964; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997. Anfang bis Mitte Juni.

*Oligia versicolor* (Borkhausen, 1792)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997. Anfang Juni bis Mitte Juli.

*Oligia latruncula* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1984; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Mitte Juli.

*Oligia fasciuncula* (Haworth, 1809)

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Ges 1, 1995; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Ende Juli.

*Mesoligia furuncula* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *bicoloria* Villers, 1789

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Mitte Juni bis Ende August.

*Mesoligia literosa* (Haworth, 1809)

Boc 1, 1978; Ges 1, 1995; Rek 2, 1994. Ende Juli bis Anfang August.

*Mesapamea secalis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Anfang Juli bis Ende August. Diese Art bildet mit *Mesapamea didyma* Esper, 1788 und *Mesapamea remmi* Rezbanyai, 1985 einen Komplex dreier nah verwandter Arten, die nur durch Genitaluntersuchung voneinander getrennt werden können. *Mesapamea remmi* wurde bisher in Nordrhein-Westfalen nicht nachgewiesen. Da nicht von allen Tieren das Genital geprüft wurde, können einzelne Tiere auch zur folgenden Art gehören.

*Mesapamea didyma* (Esper, 1788) = *secalella* Remm, 1983

Boc 1, 1982; Vre 3, 1978. Anfang Juli bis Mitte August.

*Luperina testacea* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1982; Boc 6, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998. Anfang August bis Mitte September.

*Rhizedra lutosa* (Hübner, 1803)

Boc 1, 1978; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Anfang September bis Mitte Oktober.

*Amphipoea oculatea* (Linnaeus, 1761) = *nictitans* Linnaeus, 1767

Aha 1, 1981; Boc 1, 1958; Bor 2, 1996. Anfang August bis Anfang September. Zurückgehend.

*Amphipoea fucosa* (Freyer, 1830)

Aha 1, 1981; Boc 1, 1969; Rhe 6, 1967. Ende Juli bis Anfang September. Zurückgehend.

*Amphipoea lucens* (Freyer, 1845)

Ges 1, 1967; Rhe 6, 1963. Ende August bis Anfang September. Bestimmung durch Genitaluntersuchung (STAMM) abgesichert. Zurückgehend.

*Hydraecia micacea* (Esper, 1789)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Mitte Juli bis Ende September.

*Gortyna flavago* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *ochracea* Hübner, 1786

Aha 1, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Ende August bis Mitte Oktober.

*Calamia tridens* (Hufnagel, 1766) = *virens* Linnaeus, 1767

Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Rek 1, 1997. Ende Juli bis Ende August. Die Falter sitzen auch tagsüber an Blütenkörbchen von Disteln.

*Celaena haworthii* (Curtis, 1829)

Rhe 6, 1963. Ende August bis Anfang September. Falter nachts an blühenden Halmen von Pfeifengras (*Molinia coerulea*). Später nicht wieder gefunden.

*Celaena leucostigma* (Hübner, 1808)

Hei 1, 1997; Rhe 6, 1970. Mitte Juli bis Mitte August.

*Nonagria typhae* (Thunberg, 1784)

Bor 2, 1996; Rhe 6, 1983. Mitte August.

*Archana geminipuncta* (Haworth, 1809)

Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Mitte August.

*Archana sparganii* (Esper, 1790)

Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Vre 2, 1970 (Eber & Schäfer 1973). Anfang August bis Mitte Oktober.

*Arenostola phragmitidis* (Hübner, 1803)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Mitte Juli bis Mitte August.

*Chortodes extrema* (Hübner, 1809)

Rhe 6, 1970. Mitte August bis Anfang September.

*Chortodes fluxa* (Hübner, 1809)

Rhe 6, 1996. Anfang September.

*Chortodes pygmina* (Haworth, 1809) = *fulva* Hübner, 1813

Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1970. Mitte August bis Anfang Oktober.

*Coenobia rufa* (Haworth, 1809)

Aha 3, 1999; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juli bis Mitte August.

*Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1996; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek, 1997; Rhe 6, 1983. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Anfang Mai und Ende September.

*Anarta myrtilli* (Linnaeus, 1761)

Aha 3, 1984; Ges 1, 1952; Rhe 6, 1993; Vre 2, 1990. Mitte Juli bis Mitte August. Die Falter fliegen tagsüber in Ericeten. Die Raupe ernährt sich von *Erica tetralix* und *Calluna vulgaris*, an deren Blüten die Imagines saugen.

*Lacanobia w-latinum* (Hufnagel, 1766) = *genistae* Borkhausen, 1792  
Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995. Im Juni und wieder Mitte August.

*Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758)  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Boc 3, 1970; Boc 13, 1964; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Ende Mai und Mitte Oktober.

*Lacanobia thalassina* (Hufnagel, 1766)  
Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Boc 1, 1968; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 9, 1980; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Ende Juni und wieder Mitte bis Ende August.

*Lacanobia contigua* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Ges 1, 1995; Rhe 6, 1983. Anfang Juni und Mitte August.

*Lacanobia suasa* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *dissimilis* Knoch 1781  
Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1983. Mitte Mai bis Anfang Juni und Ende Juli bis Mitte September.

*Hecatera bicolorata* (Hufnagel, 1766) = *serena* [Denis & Schiffermüller], 1775  
Boc 1, 1981; Rek 2, 2000 Raupen aus Samenkapseln von *Melandrium alba* und *rubrum*. Mitte Juni bis Ende Juli.

*Hadena bicruris* (Hufnagel, 1766)  
Boc 2, 1961; Boc 5, 1984; Rek 2, 2001. Mitte August. Alle Falter aus Raupen in Samenkapseln von *Melandrium rubrum* gezogen.

*Hadena compta* ([Denis & Schiffermüller], 1775)  
Boc 1, 1981; Bor 1, 1993; Rek 2, 2001 Raupen aus Samenkapseln von *Melandrium rubrum* und *alba*. Anfang Juni bis Anfang Juli.

*Hadena rivularis* (Fabricius, 1775) = *cucubali* [Denis & Schiffermüller], 1775  
Aha 1, 1974; Boc 1, 1982; Boc 5, 1984; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 2001; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Anfang August. Falter von Boc 5 und Rek 2 aus Raupen in Samenkapseln von *Melandrium rubrum* gezogen.

*Heliophobus reticulata* (Goeze, 1781)  
Boc 9, 1980. Juni.

*Melanchra persicariae* (Linnaeus, 1761)  
Aha 1, 1975; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998; Rek 2, 2000. Ende Mai und wieder Anfang Juli bis Ende August.

*Melanchra pisi* (Linnaeus, 1758)  
Boc 9, 1980; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997. Ende Mai bis Anfang Juli.  
Ham 2, 1994, Mitte September als Raupe an *Trifolium repens*.

*Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758)  
Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Boc 9, 1980; Boc 19, 1986; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1982. Zwei ineinander übergehende Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juli, Mitte Juli bis Mitte September. Allgemein verbreitet.

*Polia bombycina* (Hufnagel, 1766) = *advena* [Denis & Schiffermüller], 1775  
Bor 2, 1996. Ende Juni bis Ende Juli.

*Polia hepatica* (Clerck, 1759) = *tincta* Brahm, 1791  
Bor 2, 1996. Ende Juni.

*Polia nebulosa* (Hufnagel, 1766)

Boc 1, 1963; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Anfang Juli.

*Mythimna conigera* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Im Juni.

*Mythimna ferrago* (Fabricius, 1787) = *lythargyria* Esper, 1788 = *lithargyria* auct.  
Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997. Mitte Juni bis Ende August.

*Mythimna albipuncta* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1999; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Zwei Generationen: Im Juni und wieder, verstärkt durch Zuwanderer aus dem Süden, von Anfang August bis Ende September.

*Mythimna pudorina* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *impudens* Hübner, 1803  
Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Mitte Juli. Raupe in Rhe 6 an *Eriophorum angustifolium* gefunden.

*Mythimna straminea* (Treitschke, 1825)

Aha 3, 1999. Mitte Juli.

*Mythimna impura* (Hübner, 1808)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1975; Vre 5, 1975. Anfang Juni bis Mitte August. Allgemein verbreitet.

*Mythimna pallens* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1982; Hei 2, 1997. Anfang Juli bis Anfang September. Zurückgehend.

*Mythimna obsoleta* (Hübner, 1803)

Hei 1, 1997; Vre 1, 2000. Im Juni.

*Mythimna comma* (Linnaeus, 1761)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1981; Boc 3, 1970; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1969; Vre 1, 2000. Anfang Juni bis Mitte Juli.

*Mythimna l-album* (Linnaeus, 1767)

Boc 1, 1981. Ende Mai und wieder Mitte September bis Ende Oktober.

*Orthosia incerta* (Hufnagel, 1766)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Iss 2, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende März bis Anfang Mai. Allgemein verbreitet.

*Orthosia gothica* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Iss 2, 1981; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Ende März bis Mitte Mai. Allgemein verbreitet.

*Orthosia cruda* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *pulverulenta* Esper, 1784

Aha 1, 1981; Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Iss 2, 1981; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1981; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Mitte März bis Anfang Mai. Allgemein verbreitet.



*Orthosia miniosa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996. Mitte April.

*Orthosia opima* (Hübner, 1809)

Rhe 6, 1969. Anfang April.

*Orthosia populeti* (Fabricius, 1775) = *populi* Ström, 1783

Boc 1, 1981; Bor 1, 1997; Ges 1, 1995. Mitte März bis Anfang April.

*Orthosia cerasi* (Fabricius, 1775) = *stabilis* [Denis & Schiffermüller], 1775

Aha 1, 1981; Boc 1, 1999; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Is 2, 1981; Ree 1, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Mitte März bis Mitte Mai. Allgemein verbreitet.

*Orthosia gracilis* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Ree 1, 1982; Rhe 6, 1969. Anfang April bis Mitte Mai.

*Orthosia munda* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1981; Bor 2, 1996; Iss 2, 1981; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1998. Mitte März bis Mitte Mai.

*Panolis flammea* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *griseovariegata* Goeze, 1781

Aha 1, 1981; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1969; Süd 1, 1978. Anfang April bis Anfang Juni. Allgemein verbreitet.

*Cerapteryx graminis* (Linnaeus, 1758)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1983. Anfang Juli bis Anfang September.

*Tholera decimalis* (Poda, 1761) = *popularis* Fabricius, 1775

Boc 1, 1958; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1969. Ende August bis Anfang September.

*Pachetra sagittigera* (Hufnagel, 1766) = *leucophaea* [Denis & Schiffermüller], 1775

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995. Mitte Mai bis Mitte Juni.

*Axylia putris* (Linnaeus, 1761)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 9, 1980; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Mitte Juli.

*Ochropleura plecta* (Linnaeus, 1761)

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Boc 6, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1982. Zwei ineinander übergehende Generationen zwischen Anfang Mai und Anfang Oktober. Allgemein verbreitet.

*Diarsia mendica* (Fabricius, 1775) = *festiva* [Denis & Schiffermüller, 1775 = *primulae* Esper, 1788

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juni bis Mitte Juli.

*Diarsia brunnea* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Ende Mai bis Mitte Juli.

*Diarsia rubi* (Vieweg, 1790)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 6, 1981; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Rek 1, 1999; Rek 2, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei Generationen: Mitte April bis Mitte Juni, Ende Juli bis Anfang September. Allgemein verbreitet.

*Noctua pronuba* Linnaeus, 1758

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Boc 3, 1970; Boc 6, 1985; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1982. Zwei einander überlappende Generationen zwischen Ende Mai und Anfang Oktober, unter die sich in wechselnder Häufigkeit Zuwanderer aus dem Süden mischen. Allgemein verbreitet.

*Noctua orbona* (Hufnagel, 1766)

Boc 1, 1978. Anfang September.

*Noctua comes* Hübner, 1813

Aha 1, 1981; Boc 1, 1978; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rek 1, 1997. Anfang Juli bis Ende September.

*Noctua fimbriata* (Schreber, 1759) = *fimbria* Linnaeus, 1767

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997. Anfang Juli bis Anfang September.

*Noctua janthina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1997; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Anfang Juli bis Mitte September.

*Noctua janthe* (Borkhausen, 1792)

Rek 1, 1997. Anfang August.

*Noctua interjecta* Hübner, 1803

Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995. Anfang August bis Anfang September.

*Lycophotia molothina* (Esper, 1789)

Boc 1, 1969 Dieser Einzelfund eines Weibchens des Heidetieres am 14.06. in Bocholt ist außergewöhnlich, nicht nur, weil dort nur noch sehr kümmerliche Reste von Calluna-Heide mehrere Kilometer entfernt vorkommen, sondern auch weil die Art allgemein in Nordrhein-Westfalen nur sehr selten gefunden wird.

*Lycophotia porphyrea* ([Denis & Schiffermüller], 1775) = *strigula* Thunberg, 1788

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 3, 1975; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Ende Mai bis Ende Juli. Die Imagines fliegen auch tagsüber in Ericeten, wo sie an *Erica tetralix* saugen.

*Rhyacia simulans* (Hufnagel, 1766)

Boc 1, 1997; Boc 13, 1964. Mitte Juni bis Anfang Juli und wieder im September. Alle Falter wurden im Haus gefunden.

*Graphiphora augur* (Fabricius, 1775)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1959; Boc 3, 1970; Boc 13, 1964; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997. Anfang Juni bis Mitte Juli.

*Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 6, 1981; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rae 1, 1980; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 3, 1982. Zwei Generationen: Mitte Mai bis Ende Juli, Mitte August bis Ende September. Allgemein verbreitet.

*Xestia ditrapezium* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 1, 1993; Ges 1, 1995. Anfang Juli.

*Xestia triangulum* (Hufnagel, 1766) = *rhomboidea* Esper, 1790

Aha 1, 1975; Boc 1, 1983; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Juni bis Mitte Juli.

*Xestia baja* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997. Im August.

*Xestia sexstrigata* (Haworth, 1809) = *umbrosa* Hübner, 1813

Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ham 2, 1971; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Im August.

*Xestia xanthographa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1981; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1997; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Rek 1, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Mitte August bis Ende September.

*Coenophila subrosea* (Stephens, 1829)

Rhe 6, 1966. Mitte August bis Anfang September. Danach nicht mehr gefunden. Hochmoorbewohner.

*Cerastis rubricosa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 1, 1981; Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss. 2, 1981; Vre 1, 2000. Ende März bis Ende Mai.

*Cerastis leucographa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Hei 1, 1997. Anfang Mai.

*Naenia typica* (Linnaeus, 1758)

Hei 2, 1997. Ende Juli.

*Anaplectoides prasina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Hei 2, 1997. Ende Juni.

*Euxoa aquilina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1982. Anfang bis Mitte Juli.

*Euxoa nigricans* (Linnaeus, 1761)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997. Mitte Juli bis Anfang September.

*Euxoa nigrofusca* (Esper, 1788) = *tritici* auct., nec Linnaeus, 1761

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996. Ende Juli bis Ende August.

*Agrotis puta* (Hübner, 1803)

Aha 3, 1999; Boc 1, 2000; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Anfang Mai bis Anfang Juni, Ende Juli bis Anfang September. Arealerweiterer, der seit etwa drei Jahrzehnten von Süd- und Westeuropa nach Norden vordringt.

*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) = *ypsilon* auct.

Aha 3, 99; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Ende Mai bis Anfang Juli, Mitte August bis Mitte Oktober, die durch Zuwanderer aus Südeuropa alljährlich in wechselnder Häufigkeit verstärkt werden.

*Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1983; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Zwei ineinander übergehende Generationen: Mitte Mai bis Ende Juni, Anfang Juli bis Mitte September. Allgemein verbreitet.

*Agrotis clavis* (Hufnagel, 1766) = *corticea* [Denis & Schiffermüller], 1775

Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Hei 2, 1997. Mitte Mai bis Mitte Juli.

*Agrotis segetum* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Ende Mai bis Mitte Juli, Anfang August bis Ende September; einzelne Tiere noch Mitte November. Allgemein verbreitet.

*Agrotis vestigialis* (Hufnagel, 1766)

Boc 9, 1980; Bor 2, 1996 ca. 100 Falter. Anfang August bis Anfang September. Auf offenen Sandflächen.

*Agrotis cinerea* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Boc 1, 1981. Anfang Juli.

*Colocasia coryli* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 4, 1979; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 2, 1995; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000. Zwei Generationen: Ende April bis Ende Mai, Mitte Juli bis Ende August. Die Art neigt zur Ausbildung melanistischer Formen.

### **Lymantriidae** Trägspinner

*Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758) Nonne

Boc 1, 1986; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Anfang Juli bis Ende August.

*Calliteara pudibunda* (Linnaeus, 1758) Streckfuß

Aha 1, 1974; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1967; Boc 3, 1970; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rek 2, 1995; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1992; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002. Anfang Mai bis Mitte Juli. Etwa 60 % der Imagines gehören zu der melanistischen f. *concolor*, weitere ca. 25 % stellen die graue Zwischenform zur hellen f. *pudibunda* dar. Allgemein verbreitet.

*Orgyia antiqua* (Linnaeus, 1758) Bürstenspinner

Aha 3, 1999; Boc 1, 1999; Bor 1, 1993; Iss 2, 1983; Iss 5, 1983; Rae 1, 1980; Rhe 6, 1986. Im Mai, August und Oktober. Die Männchen fliegen tagsüber auf der Suche nach den fast flügellosen Weibchen. Allgemein verbreitet.

*Orgyia antiquiodes* (Hübner, 1822) = *ericae* Germar, 1824

Aha 3, 1984; Vre 5, 1984. Anfang bis Mitte August. Die Männchen fliegen tagsüber in Ericeten.

*Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) Goldafter

Boc 1, 1978. Ende Juli.

*Euproctis similis* (Fuessly, 1775)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1983; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 2, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2000; Vre 2, 1976; Vre 3, 1978. Zwei bis drei Generationen zwischen Mitte Mai und Mitte Oktober. Die Raupe lebt auf jungen Birken. Allgemein verbreitet.

*Leucoma salicis* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1981; Boc 10, 1970; Vre 2, 1970 (EBER & SCHÄFER 1973). Mitte Mai bis Ende Juni.

*Arctornis l-nigrum* (O. F. Müller, 1764)

Boc 1, 1983. Ende Juni bis Anfang Juli.

## **Nolidae**

*Meganola albula* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 2, 1995; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Ende Juli.

*Nola cucullatella* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Rhe 6, 1998. Anfang bis Mitte Juli.

*Nola aerugula* (Hübner, 1793) = *centonalis* Hübner, 1796

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Mitte Juni bis Ende August.

*Nycteola revayana* (Scopoli, 1772)

Boc 1, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Rek 1, 1998; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Ende Juni bis Ende August, Mitte September überwintert bis Anfang Mai.

*Bena bicolorana* (Fuessly, 1775) = *prasinana* auct., nec Linnaeus, 1758

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Bor 2, 1996; Rhe 6, 1998. Ende Mai bis Ende Juli.

*Pseudoips prasinanus* (Linnaeus, 1758) = *faganus* Fabricius, 1781

Boc 1, 1981; Rek 2, 1995. Ende Mai bis Anfang Juli.

*Earias clorana* (Linnaeus, 1761) = *chlorana* auct.

Aha 1, 1975; Boc 1, 1968; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995. Anfang Juni bis Ende August.

## **Arctiidae** Bärenspinner

*Thumatha senex* (Hübner, 1808)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Ges 5, 1995; Rhe 6, 1998; Vre 3, 1978. Ende Juni bis Ende August.

*Miltochrista miniata* (Forster, 1771)

Aha 1, 1975; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998. Ende Juni bis Mitte August.

*Cybosia mesomella* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1982; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Rhe 6, 1998. Mitte Juni bis Mitte August.

*Pelosia muscerda* (Hufnagel, 1766)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 2, 1990; Vre 3, 1982. Anfang Juni bis Anfang September.

*Atolmis rubricollis* (Linnaeus, 1758)

Aha 2, 1981; Rhe 6, 1998. Anfang bis Mitte Juni.

*Eilema depressa* (Esper, 1787) = *deplana* Esper, 1787, nec Linnaeus, 1771  
Aha 1, 1975; Rhe 6, 1983. Mitte Juli bis Mitte August. Zurückgehend.

*Eilema griseola* (Hübner, 1803)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Bor 2, 1996; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 3, 1982. Mitte Juni bis Ende August.

*Eilema lurideola* (Zincken, 1817)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Bor 1, 1993; Ges 1, 1995; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998. Mitte Juni bis Ende Juli.

*Eilema complana* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1999; Rhe 6, 1998; Vre 2, 1990; Vre 3, 1978. Ende Juni bis Ende August. Allgemein verbreitet.

*Eilema sororcula* (Hufnagel, 1766)

Boc 3, 1970; Rk 1, 1998; Rhe 6, 1998. Mitte Mai bis Mitte Juni.

*Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758)

Aha 3, 1999; Boc 1, 1986; Boc 2, 1996; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rek 1, 1997; Rhe 6, 1998. Zwei Generationen: Mitte Mai und von Mitte Juli bis Ende September.

*Spilosoma lutea* (Hufnagel, 1766) = *lubricipeda* auct., nec Linnaeus, 1758

Aha 1, 1974; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 19, 1986; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 2, 1975.

*Spilosoma lubricipeda* (Linnaeus, 1758) = *menthastri* [Denis & Schiffermüller], 1775

Aha 1, 1975; Aha 2, 1981; Aha 3, 1999; Boc 1, 1982; Boc 3, 1970; Boc 4, 1979; Boc 6, 1963; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1999; Rek 2, 1995; Rhe 1, 1963; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998; Vre 1, 2002; Vre 2, 1975. Anfang Mai bis Anfang August. Allgemein verbreitet.

*Diaphora mendica* (Clerck, 1759)

Boc 1, 1982; Bor 1, 1993; Bor 2, 1996; Ges 1, 1995; Ges 4, 1978; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Iss 1, 1981; Ree 1, 1982; Rek 1, 1998; Rhe 2, 1980; Rhe 4, 1982; Rhe 6, 1998. Anfang Mai bis Mitte Juni.

*Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758)

Aha 1, 1974; Aha 3, 1967; Aha 5, 1967; Bor 3, 1978; Ges 1, 1995; Gro 1, 1970; Gro 2, 1981; Rhe 6, 1976; Vre 5, 1975. Mitte Juni bis Mitte Juli. Die Falter fliegen tagsüber in Ericeten. Zurückgehend.

*Arctia caja* (Linnaeus, 1758) Brauner Bär

Aha 1, 1975; Aha 3, 1999; Boc 1, 1978; Bor 2, 1996; Bor 8, 1979; Ges 1, 1995; Hei 1, 1997; Hei 2, 1997; Rhe 2, 1980; Rhe 6, 1998; Vre 2, 1970 (Eber & Schäfer 1973). Anfang Juli bis Ende August. Im Raum Bocholt zurückgehend.

*Tyria jacobaeae* (Linnaeus, 1758)

Bor 2, 2002. Raupen im August an *Senecio jacobaea*.

## Diskussion

Auf die gesamte Kreisfläche bezogen sind die Beobachtungsstellen sehr dünn gesät und im wesentlichen auf die westlichen Bereiche verteilt. In den relativ niedrigen Zahlen von 44 Tagfalter- und 508 Nachtfalterarten spiegeln sich die im Vergleich mit den Deutschen Mittelgebirgen und dem Süddeutschen Stufenland ärmliche naturräumliche Ausstattung und die äußerst intensive Nutzung des Kreisgebietes wider, das im wesentlichen den Charakter einer ebenen, offenen Parklandschaft trägt. Schon das relativ sehr kleine Gebiet von Elten bei Emmerich birgt deutlich mehr Arten (WAGENER 2001) und noch höhere Artenzahlen sind aus den grenznahen Gebieten zwischen Winterswijk und Enschede in den Niederlanden bekannt (KINKELE 1992).

Die Konzentrierung der Untersuchungen auf die noch vorhandenen Hochmoorreste und Feuchtgebiete, die heute alle als Naturschutzgebiete ausgewiesen sind, hat ihren Grund darin, daß sie die einzigen noch einigermaßen naturnahen Lebensräume des Kreises darstellen, in denen viele Arten der Zwischenmoore, der Heiden und Feuchtwiesen eine Zufluchtsstätte gefunden haben. Ihre Unterschutzstellung war daher dringend notwendig und vollauf berechtigt.

Die vorwiegend sandigen Böden und der parkartige Landschaftscharakter mit seinen kleinen Eichen-Birken-Wäldern und Wallhecken ließ ein ziemlich einheitliches Artenspektrum entstehen, das sich vor allem durch eine relativ hohe Zahl von Zahnsplinnern (Notodontidae) auszeichnet. Alle Arten dieses Lebensraums kommen auch in den ehemaligen Hochmooren vor. Der Artenbestand beider Lebensräume kann heute als weitgehend erfaßt gelten.

Zugänge zur Fauna ergeben sich vermutlich noch bei näherer Untersuchung der Gebiete, in denen Kalkgestein ansteht (Wüllen, Legden, Schöppingen), und durch den Einsatz von Pheromonen zur Erfassung der Glasflügler (Sesiidae) oder durch intensivere Suche nach Raupen der „Schilfheulen“ in größeren Röhrichtbeständen und der Sackträger (Psychidae) sowie durch spezielle Methoden bei einigen Arten, die leicht der Beobachtung entgehen.

Einige Arten verdienen eine besondere Erwähnung als Arealerweiterer:

*Omphaloscelis lunosa* war bekannt aus England, Holland, Belgien, Frankreich, Spanien und Algerien. Dann wurde die Art auch im Rheinland, am Niederrhein und bei Essen gefunden. Seit 1980 wurde sie auch im südlichen Kreisgebiet an vier Stellen nachgewiesen.

*Agrotis puta*, ebenfalls eine in West- und Südeuropa weit verbreitete Art und in Deutschland früher nur aus Südbaden und der Rheinpfalz bekannt, hat seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts den Kreis Borken erreicht und gehört heute bereits zum festen Artenbestand.

*Spudaea rutililla* scheint wohl eher ein häufiger werdender Einwanderer aus Südeuropa als ein echter Arealerweiterer zu sein.

Bei *Agrotis cinerea*, einem Bewohner trockener Sandgebiete und Bergwiesen handelte es sich wahrscheinlich um den Zufallsfund eines wandernden Falters.

*Aspilates gilvaria*, dieser Spanner der Kalk-Halbtrockenrasen ist im Kreisgebiet vermutlich nicht heimisch; bei dem 1980 am Essingholt-Bach in Rhede-Büngern gefundenen Falter handelte es sich wohl um ein wanderndes Tier.

Die folgenden drei Spannerarten verdanken ihre Verbreitung dem Zutun des Menschen: *Thera cognata*, eine nordisch-alpine Art, die vermutlich mit in den Gärten angepflanzt

ten *Juniperus sibirica* eingeschleppt wurde, und anscheinend nicht heimisch wurde.

*Thera juniperata*, die Raupe lebt an Wacholder. Da *Juniperus communis* sehr selten geworden ist, hat diese Art in den in Gärten angepflanzten Wachholdern ausreichende Ersatzhabitats gefunden, so daß sie gar nicht selten ist.

*Pareulype berberata*, dieser Art ist es gelungen, sich von den in Kalkgebieten einheimischen *Berberis vulgaris* auf die vielfach in Gärten als Zierstrauch angesiedelten *Berberis thunbergii* umzustellen und so ihr Areal auszudehnen und ihren Fortbestand zu sichern.

Auch die Goldeule *Polychrysis moneta* kann sich nur behaupten, wenn sie in den Gärten *Aconitum napellus* oder *Delphinium elatum* vorfindet, die wildwachsend im Kreisgebiet nicht vorkommen.

## Artenrückgang und mögliche Gründe

Bedrückend ist die Tatsache, daß etwa die Hälfte der nachgewiesenen Tagfalter und Nachtfalter in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren bedrohlich zurückgegangen ist oder nicht mehr festgestellt werden konnte. Besonders die Eulenfalter sind davon betroffen. Wo sie vielerorts in den sechziger Jahren noch häufig waren, sucht man sie heute vergebens. Die Gründe für den Artenrückgang sind vielfältiger Art und sehr komplex. Nur sehr selten lassen sie sich auf einen bestimmten Faktor zurückführen.

Es ist auffallend, daß in den späten siebziger und frühen achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts aus allen Hochmoorresten des Kreises die tyrphobionten und tyrphophilen Schmetterlingsarten *Maculinea alcon*, *Plebeius optilete*, *Plebeius argus*, *Boloria aquilonaris*, *Boloria selene*, *Coenonympha tullia*, *Coenophila subrosea* und *Celaena haworthii* nach und nach verschwanden. In den beiden sehr trockenen und heißen Sommern 1976 und 1977 trocknete das Burlo-Vardingholter Venn – und nicht nur dieses – bis auf den mineralischen Untergrund aus. Das führte dazu, daß der Luftsauerstoff in den Torfkörper eindringen konnte. Die Umwandlung des Brauntorfs in schmierigen Schwarztorf sowie Veränderungen im Chemismus des Bodenwassers waren die Folgen. Die *Vaccinium oxycoccus*-Matten auf den Schwingrasen starben weitgehend ab und wurden von Wollgras (*Eriophorum*) durchwachsen. Birkensamen fanden günstige Keimungsbedingungen, so daß es sehr schnell zu einer starken Verbuschung und zu einer stärkeren Ausbreitung des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) kam. Diese Beobachtungen können mögliche Ursachen darstellen. Sicher bewiesen ist der kausale Zusammenhang jedoch nicht. Denn obwohl diese Vorgänge das Wachstum des Wollgrases förderten, brachen im Vardingholter und drei Jahre später im Burloer Teil des Venns auch die Populationen von *Coenonympha tullia*, die an Wollgras leben, in sich zusammen.

Durch Schließen eines Entwässerungsgrabens im südlichen Teil des Vardingholter Venns wurde der Standort des Sumpfveilchens (*Viola palustris*) 1972 überflutet, wodurch *Boloria selene* ihre Nahrungsgrundlage verlor. Aber auch ohne eine derartige Maßnahme verschwanden am Lüntener Fischteich bis etwa 1980 die Sumpfveilchen und damit *Boloria selene*.

Von der zweiten Hälfte der siebziger Jahre ab zeigte der Bestand an Lungenenzian am Lüntener Fischteich einen deutlichen Rückgang, während die Population von *Maculinea alcon* 1978 noch relativ stark war. So waren die etwa 25 Enzianblütenstände über voll mit Eiern von *alcon* besetzt. Da die Eilarven von *alcon* die Fruchtblätter zerstören, hatte der Enzian keine Möglichkeit, sich durch Samen zu vermehren. Die Eilarven vernichteten so ihre eigene Nahrungsgrundlage. Hinzu kam, daß in dieser Zeit Ent-



buschungsmaßnahmen zugunsten des Enzians durchgeführt wurden, die aber den mit *alcon* assoziierten Ameisen nicht gut bekamen, jedenfalls nahm die Zahl ihrer Nester ab. Aufschaukelungsprozesse scheinen in diesem Fall zum Erlöschen der Population beigetragen zu haben. Von den anderen *alcon*-Kolonien liegen leider keine entsprechenden Kontrollen vor.

Seit etwa 1970 steigerte sich das Verkehrsaufkommen auf den Autobahnen und Straßen gewaltig. Gleichzeitig setzte sich in der Landwirtschaft die Massentierhaltung durch, verbunden mit einem steigenden Anteil an Monokulturen von Mais, Getreide und Raps bei intensivster Bewirtschaftung bis auf den letzten Quadratmeter Bodenfläche. Während die industrielle Emission von Schwefel und Stickstoff durch Gesetze weitgehend reduziert werden konnte, nahm die Stickstoff-Emission aus dem Verkehr und der Massentierhaltung in einem Ausmaß zu, daß diese Immissionen zur Versauerung der Böden und Gewässer einschließlich des Grundwassers führten. In den sechziger Jahren wurde im Burlo-Vardingholter Venn noch ein pH-Wert des Moorwassers von 6,1 bis 5,9 gemessen, Ende der achtziger Jahre war der pH-Wert auf unter 4 gesunken. In Kiefernforsten des südlichen Kreisgebietes liegt der pH-Wert vielerorts ebenfalls unter 4, so daß bereits Kalkspritzungen zur Erhaltung der Bestände durchgeführt werden mußten. Die gesamte Vegetation, nicht nur der Wald, unterliegt durch die immissionsbedingte Überdüngung mit Stickstoff einem Dauerstreß, der zu Schäden im Stoffhaushalt der Pflanzen führt. Das bleibt nicht ohne Einfluß auf die phytophagen Insekten, wie die Schmetterlinge, deren Produktivität und Fitness dadurch beeinträchtigt werden, so daß es durchaus zu einem allmählichen Erlöschen von Populationen kommen kann.

## Schmetterlinge als Indikatoren für schützenswerte Lebensräume

Der Rückgang zahlreicher Arten ist um so bedauerlicher, als gerade diese Arten im Hinblick auf den Landschaftsschutz wegen ihrer Bindung an selten gewordene Lebensräume eine Indikatorfunktion ausüben (vgl. KINKELE 1992 und „Praxishandbuch Schmetterlingsschutz“ LÖBF 1997). Allgemein verbreitete, häufige Arten bedürfen keines besonderen Schutzes und verleihen dem Gebiet, in dem sie festgestellt werden, auch keine besondere Schutzwürdigkeit. Als Indikatoren schützenswerter Landschaftsteile können für das Kreisgebiet die folgenden nur an wenigen Stellen gefundenen oder in den letzten zwei Jahrzehnten nicht mehr beobachteten Arten gelten:

### Tagfalter:

*Carterocephalus palaemon*  
*Thymelicus lineola*  
*Thymelicus sylvestris*  
*Hesperia comma*  
*Lycaena tityrus*  
*Neozephyrus quercus*  
*Callophrys rubi*  
*Satyrrium ilicis*  
*Maculinea alcon*  
*Plebeius argus*  
*Plebeius optilete*  
*Boloria selene*  
*Boloria aquilonaris*  
*Limenitis camilla*

### Apatura iris

*Pararge aegeria*  
*Lasiommata megera*  
*Coenonympha tullia*  
*Pyronia tithonus*  
*Hipparchia semele*

### Nachtfalter:

#### Spinner:

*Phyllodesma tremulifolia*  
*Gastropacha quercifolia*  
*Cerura vinula*  
*Drymonia querna*  
*Orgyia antiquioides*  
*Arctornis l-nigrum*

Spanner:

*Ennomos quercinaria*  
*Ennomos erosaria*  
*Selenia lunularia*  
*Paradarisa consonaria*  
*Pseudoterpna pruinata*  
*Lythria cruentaria*  
*Catarhoe cuculata*  
*Epirrhoe galiata*  
*Anticlea badiata*  
*Eulithis prunata*  
*Ecliptopera capitata*  
*Chloroclysta citrata*  
*Pennithera firmata*  
*Spargania luctuata*  
*Rheumaptera hastata*  
*Rheumaptera cervinalis*  
*Triphosa dubitata*  
*Philereme vetulata*  
*Eupithecia dodoneata*  
*Rhinoprora debilitata*  
Eulenfalter:  
*Moma alpium*  
*Cryphia raptricula*  
*Macrochilo cribrumalis*  
*Euclidia glyphica*  
*Plusia putnami gracilis*  
*Emmelia trabealis*

*Cucullia chamomillae*  
*Chilodes maritima*  
*Mormo maura*  
*Trachea atriplicis*  
*Actinotia polyodon*  
*Xanthia ocellaris*  
*Lithophane semibrunnea*  
*Lithophane ornitopus*  
*Apamea lateritia*  
*Apamea furva*  
*Apamea unanimita*  
*Apamea anceps*  
*Apamea scolopacina*  
*Celaena haworthii*  
*Chortodes extrema*  
*Chortodes fluxa*  
*Heliophobus reticulata*  
*Polia bombycina*  
*Polia hepatica*  
*Mythimna straminea*  
*Mythimna l-album*  
*Orthosia opima*  
*Cerastis leucographa*  
*Naenia typica*  
*Anaplectoides prasina*  
*Coenophila subrosea*  
*Agrotis cinerea*  
*Agrotis vestigialis*

Diese Arten stellen jede für sich sehr spezifische Anforderungen an ihre Umwelt. Die genaue Kenntnis ihrer Lebensweise ist daher Voraussetzung für jedes Management (siehe „Praxishandbuch Schmetterlingsschutz“) das ihren nachhaltigen Schutz zum Ziel hat, wobei unbedingt darauf zu achten ist, daß Maßnahmen mit anderen Zielsetzungen sich nicht indirekt zum Schaden der Tag- und Nachtfalter auswirken. Wo das Vorkommen einer dieser Arten festgestellt wurde, unterstreicht es die Schutzwürdigkeit des Gebietes.

Die Beobachtung, daß einzelne Weibchen sich gelegentlich doch recht weit von ihren angestammten Habitaten wegbewegen, um neue Lebensräume zu finden, ermutigt zu der Hoffnung, daß regenerierte Heide- und Moorflächen eines Tages von ihnen wiederbesiedelt werden könnten.

## Literatur

- EBER, G. & C. SCHÄFER (1973): Das Zwillbrocker Venn. Ein Naturschutzgebiet in Vreden. – Selbstverlag der Stadt Vreden. 1973. 136 S., 66 teils farbige Abbildungen.
- GAEDICKE, R. & W. HEINICKE (1999): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. – Entomofauna Germanica 3. Ent. Nachr. Ber. (Dresden), Beih. 5, 216 S.
- KINKELE, J. (1992): Tagfalter und Widderchen. – In: EUREGIO (Hrsg.): Naturhaushalt – Beschreibung und Bewertung der Grundlagen. – EUREGIO-Landwirtschafts- und Landschaftsprojekt, Gronau. 241–269 + 10 S. Anhang
- KINKELE, J. & D. GLANDT (2000): Zur Bedeutung von Extensivgrünland und Ackerbrachen für Schmetterlinge (Macrolepidoptera) – Untersuchungen in einem Agrargebiet in Nachbarschaft zu einem Hochmoorrest (NSG „Fürstenkuhle“, NRW). – Metelener Schriftenreihe für Naturschutz 9: 87–103. Biologisches Institut Metelen e. V.
- LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN (Hrsg.) (1997): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. LÖBF-Reihe Artenschutz Band 1. 286 S. Recklinghausen.
- OLTHOFF, M. (2002): Wiederfund von *Pyronia tithonus* (Linnaeus, 1771) (Lepidoptera, Satyridae) in der Westfälischen Bucht. – Natur u. Heimat 62(2): 41–42.
- PEUS, F. (1928): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. – Z. Morph. Ökol. Tiere 12: 533–683.
- WAGENER, S. (1980): Das Burlo-Vardingholter Venn. Seine Pflanzen- und Tierwelt, unter besonderer Berücksichtigung der Großschmetterlinge. – Niederrhein. Jb. 14: 129–146. Krefeld.
- WAGENER, S. (2001): Die Großschmetterlingsfauna eines artenarmen Eichen-Birken-Waldes des Westmünsterlandes. – Melanargia (Leverkusen) 13(1): 4–13.
- WAGENER, S. (2001): Die Großschmetterlinge von Elten bei Emmerich. – Abh. westf. Mus. Naturk. 63(4): 1–212. Landschaftsverband Westfalen-Lippe Münster 2001.

### Anschriften der Verfasser:

Dr. P. Sigbert Wagener  
Roßbachstraße 41  
D- 46149 Oberhausen

Burkhard Niemeyer  
Dr.-von-Oy-Weg 12  
D-46325 Borken



## Die Käfer des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“

Heinz-Otto Rehage & Heinrich Terlutter, Münster

Bereits 1927 kaufte der Westfälische Provinzialverband im sogenannten Heiligen Feld zwischen Hopsten und dem Ibbenbürener Plateau 47 ha Heidefläche mit mehreren natürlichen Gewässern, deren Entstehung auf der Auslaugung salinärer Tiefengesteine beruht. Das Gebiet wurde 1930 unter Schutz gestellt und nach dem größten seiner Gewässer NSG „Heiliges Meer“ genannt. Wegen seiner Bedeutung für Naturschutz, Forschung und Lehre konnten im Laufe der Jahre immer wieder Flächen erworben werden, so dass das Schutzgebiet heute eine Fläche von ca. 90 ha umfasst.

Das Naturschutzgebiet liegt in der Dümmer-Geest-Niederung und gehört im engeren Sinne zur Plantlünner Sandebene (NIEMEIER 1965). Im Gebiet ist ein kleinflächiges Mosaik verschiedener Vegetationseinheiten erhalten. Bei den Waldgesellschaften finden sich Birken- und Erlenbrücher sowie trockene und feuchte Birken-Eichen-Wälder, z.T. in typischer Ausprägung, z.T. mit Kiefern aufgeforstet. Neben einem kleinen Fließgewässer, der Meerbecke, welche früher durch das Große Heilige Meer floss und im Zuge der Flurbereinigung 1965 um das Stillgewässer herumgeleitet wurde, bestehen mehrere oligo-, meso- und eutrophe sowie auch dystrophe Stillgewässer mit den für sie typischen Pflanzengesellschaften. Des weiteren sind trockene und feuchte Heiden (mit Schafen beweidet) und extensiv genutzte trockene und feuchte Grünlandflächen (Wiesen und Weiden) vorhanden. Außerdem sind auf Kulturland Wallhecken und Obstbäume gepflanzt. Detaillierte Angaben zu einzelnen Pflanzengesellschaften sind bei RUNGE (1991) und bei HAGEMANN et al. (2000) nachzulesen. Eine Übersicht der Flora der Gefäßpflanzen liefert TERLUTTER (1995), hierin finden sich auch weitere Informationen zum Naturschutzgebiet. Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen führten SCHRÖDER (1956) und BARTH (2002) durch. Über die Entwicklung der Pilzflora liegt von Frau A. RUNGE (1992) eine zusammenfassende Arbeit vor. Die Landschaftsentwicklung des Naturschutzgebietes und seiner Umgebung in den letzten 200 Jahren ist ausführlich bei BANGERT & KOWARIK (2000) dargestellt.

Die Untersuchung der Käferfauna im NSG begann bereits Ende der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. Die ältesten Belege in der Sammlung des Westfälischen Museums für Naturkunde stammen aus dem Jahr 1929. Erste schriftliche Angaben über diese Tiergruppe finden sich bei KEMPER (1930) und BEYER (1934a), die über die Tierwelt des NSG „Heiliges Meer“ berichten. Seitdem sind für eine Reihe von Tiergruppen im NSG faunistische Bearbeitungen durchgeführt worden. Mit der vorliegenden Arbeit soll eine erste zusammenfassende Übersicht der Käferfauna des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ erstellt werden.

### Material und Methode

Unsere Zusammenstellung beruht auf Literatúrauswertungen, der Durchsicht der Sammlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster, den Funden der AG Westfälischer Coleopterologen und eigenen Erhebungen. Neben zufälligen Handaufsammlungen wurde gezielt geklopft, gekäschert und gesiebt. Weiterhin haben wir

Barberfallenproben, Fänge aus Bodenphotoelektoren, Flug-, Köder- und Fensterfallen, Leuchtfänge und Autokäscherfänge ausgewertet.

In der Landessammlung des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster befinden sich außer in den durch Schenkung oder Kauf an das Haus gekommenen Komplettsammlungen verstorbener Coleopterologen (BERGER 2001) auch Belegtiere, die auf Exkursionen im Heilig-See-Gebiet erbeutet werden konnten. So finden sich z.B. Belege aus den Dreißigerjahren von Mitgliedern der ersten Arbeitsgemeinschaft Westfälischer Coleopterologen, die 1933 gegründet wurde (BEYER 1934b) und während des 2. Weltkrieges erlosch. Mindestens von 1938 bis 1954 führte Prof. Dr. B. Rensch (1937-1956 Direktor des Westf. Museums für Naturkunde) wohl jährlich Studentensexkursionen in das Schutzgebiet durch, was durch entsprechende Sammlungsbelege deutlich wird. Schließlich gelangen auch durch die jetzt aktive Arbeitsgemeinschaft Westfälischer Coleopterologen, die 1967 gegründet wurde (ANT 1971), zahlreiche Nachweise von Käferarten, deren Belege sich z.T. im Westfälischen Museum für Naturkunde befinden.

Ein Teil der Funddaten von Käfern aus dem NSG wurde bereits in der Reihe Coleoptera Westfalica publiziert, wovon sich eine Zusammenstellung aller bisher erschienenen Beiträge bei RENNER (2001) findet.

## Danksagung

Für Funddaten und die Überlassung von Belegtieren für die Museumssammlung danken wir Frau K. Zens und den Mitarbeitern der AG westfälischer Coleopterologen, insbesondere den Herren Prof. Dr. H. Ant, Dr. L. Erbeling, M. Erfmann, B. Feldmann, Dr. B. Grundmann, H.J.Grunwald, K. Hannig, Dr. A. Hetzel, Dr. H. Hirschfelder, Dr. M. Kaiser, J. Lückmann, Dr. O. Nolte, H. Röwekamp, S. Scharf, Dr. P. Sprick, W. Starke, Prof. Dr. F. Weber und H. Zicklam. Den Herren B. Feldmann, F. Köhler und Dr. P. Sprick danken wir für die Überprüfung bzw. die Determination schwierig zu bestimmender Arten.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse unserer Zusammenstellung der Käferfauna des NSG „Heiliges Meer“ sind in Tab. 1 und der Tabelle im Anhang gezeigt. Nomenklatur und Systematik richten sich nach FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-1983), LOHSE & LUCHT (1989-1993), LUCHT & KLAUSNITZER (1998) und ASSING & SCHÜLKE (2001). Insgesamt konnten im NSG 1146 Käferarten aus 76 Familien nachgewiesen werden.

Eine Liste aller Arten des NSG findet sich im Anhang. Darin werden die Funde vor 1973 und die Funde seit 1973 in separaten Spalten aufgeführt, da seit 1973 eine intensivere Beschäftigung mit den Käfern im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ begann. Angegeben ist das Fundjahr der Belege und die Sammlung, in der sich die Belege befinden. In der letzten Spalte sind publizierte Funde aufgelistet. Außer den Arten in dieser Tabelle liegen noch Hinweise bzw. Belege von folgenden Arten vor: *Carabus arvensis* (GRIES et al. 1973), *Carabus cancellatus* (GRIES et al. 1973, RÖBER & SCHMIDT 1949, Beleg im LMM), *Pt. madidus* (Beleg im LMM), *Pt. burmeisteri* (Beleg im LMM) und *Poecilus cupreus* (RÖBER & SCHMIDT 1949). Da diese Arten im NSG und seiner nächsten Umgebung nie wiedergefunden wurden, und es auch Hinweise gibt, dass auf Exkursionen in der weiteren Umgebung gesammeltes Material einheitlich mit „Heiliges Meer“ etikettiert worden ist, nehmen wir diese Arten nicht in die Käferliste mit auf.

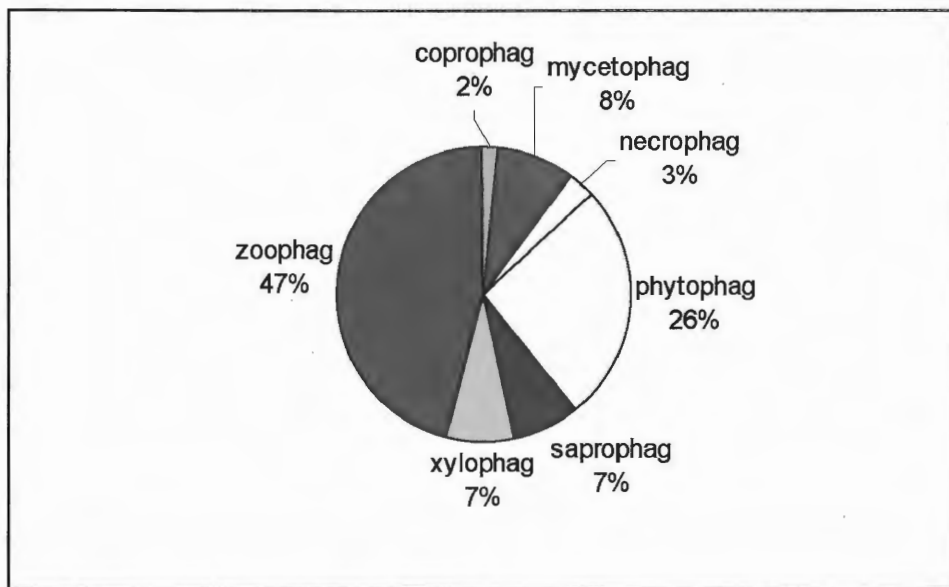


Abb. 1: Anteile der Nahrungstypen bei den Käfern im NSG „Heiliges Meer“.

Tab. 1: Artenzahl der Käferfamilien im Naturschutzgebiet Heiliges Meer.

Carabidae	1,5	Throscidae	1	Anobiidae	11
Hygrobiidae	1	Buprestidae	4	Ptinidae	4
Haliplidae	6	Scirtidae	9	Oedemeridae	3
Noteridae	2	Dryopidae	2	Salpingidae	5
Dytiscidae	63	Heteroceridae	1	Pyrochroidae	1
Gyrinidae	6	Dermestidae	7	Scraptiidae	5
Hydraenidae	3	Byrrhidae	6	Aderidae	2
Hydrochidae	3	Byturidae	2	Anthicidae	3
Hydrophilidae	37	Cerylonidae	1	Mordellidae	4
Histeridae	15	Nitidulidae	24	Melandryidae	4
Silphidae	13	Kateretidae	4	Lagriidae	1
Cholevidae	18	Monotomidae	9	Alleculidae	2
Leiodidae	13	Cucujidae	1	Tenebrionidae	9
Scydmaenidae	5	Silvanidae	2	Trogidae	2
Ptiliidae	6	Erotylidae	4	Geotrupidae	4
Staphylinidae	255	Cryptophagidae	19	Scarabaeidae	23
Lycidae	2	Phalacridae	3	Cerambycidae	24
Lampyridae	1	Laemophloeidae	2	Chrysomelidae	87
Cantharidae	20	Latridiidae	11	Bruchidae	1
Malachiidae	6	Mycetophagidae	5	Anthribidae	2
Dasytidae	4	Corylophidae	1	Scolytidae	22
Cleridae	5	Endomychidae	1	Rhynchitidae	6
Trogossitidae	1	Coccinellidae	30	Apionidae	16
Lymexylidae	1	Sphindidae	2	Curculionidae	94
Elateridae	30	Cisidae	7		
Eucnemidae	1	Bostrichidae	1		

Den größten Anteil der Käfer im NSG stellen die zoophagen Arten mit 47% (Abb.1). Hier sind vor allem die artenreich vertretenen Familien Carabidae (135 Arten), Staphylinidae (255 Arten) sowie Dytiscidae (63 Arten) zu nennen.

Die zweitgrößte Gruppe sind die phytophagen Käfer (26%) mit den Familien Chrysomelidae (87 Arten), Cerambycidae (24 Arten), Scolytidae (22 Arten), Apionidae (16 Arten) und Curculionidae (94 Arten). Einen auffälligen Anteil nehmen dabei die Arten ein, die an Wasser- und Sumpfpflanzen gebunden sind, z. B. die Donaciinen und einige Ceutorhynchinen. Dagegen fehlen Vertreter der Rüsselkäfergattung *Bagous*, die ebenfalls an Wasser- und Sumpfpflanzen leben, bisher völlig. Verglichen mit anderen Faunenlisten von Käfern fällt aber die geringe Anzahl an *Meligethes*-Arten auf. Ein Blick auf die Florenliste des NSG (TERLUTTER 1995) zeigt jedoch das Fehlen vieler Wirtspflanzen dieser Gattung im Gebiet.

Der geringe Anteil der xylophagen (7%) und der mycetophagen (8%) Käferarten entspricht ihrem niedrigen Anteil an der gesamten heimischen Käferfauna. Diese meist xylobionten Käfergruppen sind in den vergangenen Jahren intensiv im Rahmen von Naturwalduntersuchungen erfasst worden, da sie als Indikatoren für die Naturnähe eines Waldes verwendet werden können. Ein Vergleich der Bewohner von Totholz-Lebensräumen in verschiedenen Untersuchungsgebieten wird ermöglicht durch die umfangreichen Arbeiten von Köhler (vgl. KÖHLER 2000). Als Beispiele für die xylobionte Käferfauna sollen die Funde im NSG „Heiliges Meer“ mit Ergebnissen aus westfälischen Wäldern dargestellt werden (Tab. 2). Bei diesen Wäldern handelt es sich um Naturwaldreservate, Wirtschaftswälder und Naturschutzgebiete. Aufgeführt sind die Artenzahlen der xylobionten Käferarten in den Totholz-Lebensräumen „Holz“, „Rinde“, „Baummulm“, „Nester in Bäumen“, „Baumpilze“ sowie „Saftfluß an Bäumen“. Die Gesamtzahl der xylobionten Arten im NSG „Heiliges Meer“ ist mit 190 Arten vergleichsweise hoch, was im wesentlichen auf die hohe Zahl der Holz-, Rinden- und Pilzbewohner zurückzuführen ist. Die anderen Gruppen sind nur mit geringem Anteil vertreten.

Diese Zahlen der xylobionten Käferarten spiegeln in gewissem Maße die noch junge Geschichte der Wälder im NSG wider. Bis in die dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts reichten landwirtschaftlich genutzte Flächen bis an die Gewässerufer des heutigen

Tab. 2: Vergleich der xylobionten Käferfauna westfälischer Wälder. Artenzahl der Käferarten, die eine enge Bindung an die einzelnen Totholz-Lebensräume haben. Status: NSG Naturschutzgebiet, NWR Naturwaldreservat, WiWa Wirtschaftswald (Daten nach Köhler 2000).

Status	Untersuchungs- gebiet	Holz	Rinde	Mulm	Nester	Pilze	Saft- fluß	Summe
NSG	Heiliges Meer	56	75	20	2	34	3	190
NWR	Hellberg bei Scherfedede	47	63	43	4	44	7	208
NSG	Luerwald bei Arnsberg- Voßwinkel	24	18	11	0	9	1	63
NWR	Ochsenberg bei Altenbeken	27	47	28	0	44	3	149
NWR	Teppes Viertel bei Münster-Wolbeck	60	62	51	9	48	8	238
WiWa	Teppes Viertel bei Münster-Wolbeck	9	26	14	0	14	2	65
WiWa	Wittekindenberg bei Porta-Westfalica	69	83	41	4	39	6	242



NSG (vgl. Abb. in BANGERT & KOWARIK 2000). Es gab einige kleinere Kiefernbestände; Bruchwälder waren nur kleinflächig als Niederwälder ausgebildet. Mit der Ausweisung als Naturschutzgebiet änderte sich die Nutzung der Flächen, und um die Gewässer entwickelten sich Birken- und Erlenbruchwälder, in trockeneren Bereichen neben Kiefern- auch Birken-Eichenwälder. Außer einzelnen z.T. viel älteren Bäumen sind die meisten Bäume des NSG nicht älter als ca. 50-60 Jahre. Da keine forstliche Nutzung der Wälder erfolgt, konnten nicht nur die verschiedenen an Holz gebundenen Pilzarten in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich zunehmen (RUNGE 1992). Auch die xylobionten Käfer sind mit einer hohen Gesamtartenzahl vorhanden, die vergleichbar ist mit Naturwaldzellen, deren Baumbestände teilweise viel älter, die aber auf jeden Fall als Waldbestand ein viel höheres Alter haben als die Wälder im NSG „Heiliges Meer“. Die Habitate Mulm, Nester und Saftfluß stehen jedoch in Zusammenhang mit einem höheren Alter des Bestandes und der Bäume, so dass die jungen Wälder des NSG „Heiliges Meer“ noch deutlich weniger entsprechende Käferarten aufweisen als die in Tab. 2 aufgeführten Naturwaldreservate.

## Bemerkungen zu einzelnen Arten

Eine Anzahl Arten wurde seit 1973 im NSG nicht mehr gefunden (siehe Tab. im Anhang). Einige dieser Arten, insbesondere die kleineren, könnten bei gezielter Suche erneut nachgewiesen werden. Bei folgenden großen und auffälligen Arten gehen wir jedoch davon aus, dass sie aus dem Gebiet verschwunden sind:

*Cicindela silvatica*  
*Carabus clathratus*  
*Carabus nitens*  
*Acanthocinus aedilis*

Die drei Laufkäferarten *C. silvatica*, *C. clathratus* und *C. nitens* gehören auch zu den besonders gefährdeten Arten in Nordrhein-Westfalen (SCHÜLE & TERLUTTER 1999). Die Gründe für ihr Verschwinden aus dem NSG „Heiliges Meer“ sind nicht im einzelnen bekannt, jedoch dürften die inselhafte Lage des Naturschutzgebietes innerhalb einer agrarisch genutzten Landschaft und die geringe Flächenausdehnung der Habitate mit kleinen Populationen wichtige Faktoren hierfür sein. Dies könnte bei diesen Arten als Folge von Dichteschwankungen zeitweise zu so geringen Populationsgrößen geführt haben, dass die Mindestgröße der Population für die jeweilige Art unterschritten worden ist. Die Isolationswirkung z.B. der Landstraße, die das NSG in zwei etwa gleich große Hälften teilt, konnte von PERSIGHEHL (1999) an der Laufkäferart *Poecilus lepidus* gezeigt werden. Der Bockkäfer *Acanthocinus aedilis*, der sich in Kiefernholz entwickelt, wurde letztmalig 1964 im NSG festgestellt, nachdem einige Jahre zuvor (Juni 1961) im Zuge von Pflegemaßnahmen in den Heideflächen des Gebietes etwa 600 30-40jährige Kiefern gefällt worden waren. Der damals ebenfalls häufige, in Kiefernholz lebende *Spondylis buprestoides* wird heute nur noch selten gefunden.

*Brosicus cephalotes*. Die vorliegenden Funde stammen von 1951 (Rehage leg.) und SCHILLER (1973). Da im Gebiet nur noch sehr kleinflächig offene Sandflächen vorhanden sind, dürfte die Art aktuell vielleicht nicht mehr hier vorkommen.

*Miscodera arctica* ist im NSG „Heiliges Meer“ von SCHILLER (1973) mit Bodenfallen nachgewiesen worden. In Westfalen gibt es nur wenige weitere Funde dieser Art (BALKENOHL 1988).

*Bembidion nigricorne* konnte nach den Funden von SCHILLER (1973) und Rehage in 1973 bisher nicht wiedergefunden werden. Da aber seitdem keine gezielte Suche in geeigneten Habitaten mit Bodenfallen durchgeführt worden ist, könnte die Art auch weiterhin im NSG vorkommen.

*Amara famelica*: Die Determination von Belegen von SCHILLER (1973) in der Sammlung Weber ist von P. Schäfer bestätigt worden. Das aktuelle Vorkommen auch dieser Art müsste durch gezielte Suche geprüft werden.

*Hydrovatus cuspidatus*: Von dieser Art konnten von VISSE (1997) und von Terlutter 1998 jeweils drei Exemplare im Schilfröhricht am Großen Heiligen Meer gefunden werden.

*Hydroporus scalesianus*: Der Erstnachweis dieser Art für Westfalen gelang VISSE (1997). Er fing 13 Tiere in einem Abschnitt des Litorals am Großen Heiligen Meer, der gekennzeichnet ist durch mesotraphente Pflanzenarten.

*Gyrinus minutus* wird für das Gebiet erstmals von KEMPER (1930) genannt, ein weiterer Fund ist belegt von 1937 (LMM). In der näheren Umgebung des NSG konnte die Art noch 1951 von Rehage gefunden werden. Das heutige Vorkommen müsste noch bestätigt werden.

*Limnebius aluta*: Nach bisher nur älteren westfälischen Funden z.B. von BEYER (1932) aus den Baumbergen (vgl. TERLUTTER 1998) gelang VISSE (1997) der Wiederfund für Westfalen.

*Teretrius fabricii*: Das bisher einzige Exemplar wurde am 4.5.1995 an einer anbrüchigen Eiche mit Nest von *Lasius fuliginosus* und starkem Befall von *Ptilinus pectinicornis* und *Xestobium rufovillosum* gefunden (Terlutter leg.).

*Necrophorus fossor* wird von RÖBER & SCHMIDT (1949) für das Gebiet gemeldet. Von dieser Art liegen keine neueren Meldungen für Westfalen vor, der letzte Fund in Westfalen ist von 1957 (KROKER 1975).

*Necrophorus vestigator* wird von RÖBER & SCHMIDT (1949) für das Gebiet gemeldet. Von dieser Art liegen keine neueren Meldungen für Westfalen vor, der letzte Fund in Westfalen ist von 1964 (KROKER 1975).

*Aloconota languida* wurde in einem Exemplar am 8.5.1998 im Erlenbruchwald am Großen Heiligen Meer gesiebt (leg. Terlutter). Weitere publizierte Funde aus Westfalen sind nicht belegt (RENNER 2001).

*Melanophthalma suturalis* wurde am 15.5.1992 gefunden (leg. Starke, det. Rücker). Neufund für Westfalen.

*Scymnus mimulus* ist vermutlich in Westfalen weiter verbreitet und wurde bisher mit *Scymnus frontalis* verwechselt. Das Belegtier von 1995 (Rehage leg., Männchen, Determination nach Genital-Präparation) ist der Erstnachweis für Westfalen.

*Sospita vigintiguttata*: Die Funde dieser Art sind Wiederfunde für Westfalen, nachdem sie bisher nur von WESTHOFF (1882) für Westfalen gemeldet worden ist. Unsere Funde stammen vom 25.11.1997, vom 23.2.1998 (beide leg. Rehage) und vom 7.8.2001 (leg. Terlutter). Die Tiere wurden im Erlenbruchwald geklopft bzw. im Winter am Baumstamm gefunden.

*Aphodius conspurcatus* wurde 1973 von Rehage gefunden. Die Art soll nach HORION (1958) im Herbst und im Winter besonders in Pferdemit zu finden sein.

*Macroplea appendiculata* wurde 1979 an *Myriophyllum alterniflorum* gefangen (BEYER & REHAGE 1981). Diese Pflanzenart ist seitdem sehr stark zurückgegangen, die Ursache

hierfür ist bisher nicht bekannt. In 2002 konnten keine Pflanzen mehr gefunden werden. Damit dürfte auch das Vorkommen von *Macroplea appendiculata* im NSG erloschen sein.

*Cryptocephalus fulvus*: Zwei Tiere wurden am 12.8.2001 und 22.10.2001 in Bodenfallen, die in der Heidefläche am Großen Hl. Meer standen, von Frau K. Zens gefangen.

*Galerucella kerstensi* kommt in Anzahl an dem im Gebiet relativ häufigen *Comarum palustre* vor.

*Bruchidius nanus* wurde in einem Exemplar am 7.5.2002 an *Sarothamnus scoparius* neben der Außenstelle gefunden (Terlutter leg.).

*Coniocleonus hollbergi* wurde 1998 (Rehage leg.) in der Heide am Heideweiher gefunden, die durch ein *Callunetum* mit dichter Kryptogamen-Vegetation gekennzeichnet ist (KELLER 2002).

*Dorytomus salicis*: Das Tier vom 16.3.1974 (leg. Rehage) ist der einzige Nachweis für Westfalen.

*Eubrychius velutus* konnte 1986 nachgewiesen werden (leg. Rehage). Die Art lebt ebenso wie *Macroplea appendiculata* an *Myriophyllum alterniflorum* (s.o.).

*Lithodactylus leucogaster*: Funde dieser Art, die ebenfalls an *Myriophyllum alterniflorum* lebt, stammen vom 8.7.1972 (4 Ex. Beyer leg.) und vom 21.6.1992 (1 Ex. Grundmann leg.).

*Rhinoncus albicinctus* wurde von zahlreichen Sammlern zwischen 1992 und 2001 an *Polygonum amphibium* mod. *natans* gefunden. Die Bestände dieser Pflanzenart gehen seit einigen Jahren stark zurück.

*Sirocalodes mixtus*: Tiere dieser Art wurden 1999 im Kiefernwald am Heideweiher von *Ceratocarpus claviculata* gekäschert. In benachbarten Gebieten gelangen mittlerweile weitere Nachweise.

*Rhynchaenus signifer*: Der Erstnachweis für Westfalen gelang P. Sprick am 9.8.2001. Ein Tier wurde von einer Eiche an einem nassem Standort geklopft.

## Zusammenfassung

Für die Käferfauna des NSG „Heiliges Meer“ konnten bis heute 1146 Arten nachgewiesen werden. Ökologische Aspekte und faunistisch bemerkenswerte Arten werden diskutiert.

## Literatur

- ANT, H. (1971): Coleoptera Westfalica. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster **33** (2):1-64.
- ANT, H. & REHAGE, H.O. (1983): Beobachtungen über das Auftreten des Heide-Blattkäfers (*Lochmaea suturalis*) und das Absterben der Besenheide. – Natur und Heimat **43**: 35-37.
- ASSING, V. & SCHÜLKE, M. (2001): Supplemente zur mitteleuropäischen Staphylinidenfauna (Coleoptera, Staphylinidae), II. – Entomol. Bl. **97**: 121-176.
- BALKENOHL, M. (1988): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Subfamilia Scaritinae et Broscinae. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster **50** (4): 3-28.
- BANGERT, U. & KOWARIK, I. (2000): Naturschutzplanung für das NSG „Heiliges Meer“ und die umgebende Agrarlandschaft (Kreis Steinfurt, Nordrhein-Westfalen). – in: POTT, R. (Hrsg.): Öko-

- systemanalyse des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt). – Abh. Westf. Mus. Naturk. **62** (Beiheft): 273-397.
- BARTH, E. (2002): Vegetations- und Nährstoffentwicklung eines nordwestdeutschen Stillgewässers unter dem Einfluss von Landschafts- und Siedlungsgeschichte – Paläoökologische Untersuchungen an dem Erdfallsee „Großes Heiliges Meer“. – Abh. Westf. Mus. Naturk. **64** (2/3): 3-216.
- BERGER, M. (2001): Die Insektensammlungen im Westfälischen Museum für Naturkunde Münster und ihre Sammler. – Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **63** (3): 3-168.
- BEYER, H. (1932): Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumbergegebietes. – Abh. westf. Prov.-Mus. Naturk. **3**: 9-188.
- BEYER, H. (1934a): Die Tierwelt des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“. – Natur und Heimat, Sonderheft **1**: 14-16.
- BEYER, H. (1934b): „Arbeitsgemeinschaft Westfälischer Coleopterologen.“ – Natur und Heimat **1** (1): 23.
- BEYER, H. & REHAGE, H.O. (1981): Ein neuer Nachweis von *Macroplea appendiculata* (PANZ., 1794) (Ins., Col.) aus Westfalen. – Natur und Heimat **41**: 27-28.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1964-1983): Die Käfer Mitteleuropas. Band 1-11, Krefeld.
- FRITZ, E. (1955): *Ceratophyus typhoeus* L. Stierkäfer. In: Faunistische und floristische Mitteilungen **15**. – Natur und Heimat **15**: 94.
- GRIES, B., MOSSAKOWSKI, D. & WEBER, F. (1973): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Genera Cychrus, Carabus und Calosoma. – Abh. Landesmus. f. Naturk. Münster **35** (4): 3-80.
- HAGEMANN, B., POTT, R. & PUST, J. (2000): Bedeutung der Vegetation für Stillgewässer-Ökosysteme, Trophiedifferenzierung und Trophieentwicklung im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Kreis Steinfurt, Nordrhein-Westfalen). – Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **62** (Beiheft): 173-271.
- HORION, A. (1958): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Band VI: Lamellicornia (Scarabaeidae – Lucanidae). Überlingen-Bodensee, 343 S.
- KELLER, L. (2002): Der Einfluß einer kurzfristigen Beweidung auf die Vegetation des Heideweihergebietes im NSG Heiliges Meer bei Hopsten. – Dipl.-Arb. Univ. Münster.
- KEMPER, H. (1930): Beitrag zur Fauna des Großen und Kleinen Heiligen Meeres und des Erdbruches bei Hopsten. – Abh. Westf. Prov. Mus. f. Naturk. Münster **1**: 125-135.
- KÖHLER, F. (2000): Tothholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlands. – LÖBF-Schriftenreihe Bd. **18**, 350 S.
- KOTH, W. (1968): Insektenbestandsaufnahmen in der Uferzone des Erdfallsees im NSG „Heiliges Meer“ Kr. Tecklenburg. – Natur und Heimat **28**: 138-140.
- KROKER, H. (1975): Coleoptera Westfalica: Familia Silphidae. – Abh. Landesmus. f. Naturk. Münster **37** (2): 13-42.
- KROKER, H. (1986): Coleoptera Westfalica: Familia Chrysomelidae (ohne Unterfamilie Alticinae). – Abh. Westf. Mus. f. Naturk. Münster **48** (4): 3-121.
- LOHSE, G.A. & LUCHT, W. (1989-1993): Die Käfer Mitteleuropas. 1. – 3. Supplementband, Krefeld.
- LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (1998): Die Käfer Mitteleuropas. Vierter Supplementband (Bd. 15). Krefeld.
- NIEMEIER, G. (1965): 58. Dümmer Geestniederung. 581 Plantlünner Sandebene. In: MEYNEN, L., SCHMITHÜSEN, J., GELLERT, J.F., NEEF, E., MÜLLER-MINY, H. & SCHULTZE, J.H. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 7. Lfg., 2. Aufl., 883-885, 887-888.
- ORBKE-HILLEBRAND, E. (1968): Die Blätter der Seerose als Lebensraum, Beobachtungen im NSG „Heiliges Meer“ Kr. Tecklenburg. – Natur und Heimat **28**: 140-143.
- PERSIGHEHL, M. (1999): Populationsgenetische Untersuchungen an *Poecilus lepidus* (Leske 1785) in unterschiedlich fragmentierten Habitaten (Coleoptera: Carabidae). – Dipl.- Arb. Univ. Osnabrück.

- RENNER, K. (2001): Coleoptera Westfalica: Familia Staphylinidae, Subfamilia Aleocharinae. – Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **63** (5): 3-215.
- RÖBER, H. & SCHMIDT, G. (1949): Untersuchungen über die räumliche und biotopmäßige Verteilung einheimischer Käfer. - Natur und Heimat **9** (3): 1-19.
- RUNGE, A. (1992): Veränderungen der Pilzflora im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“ (Westfalen) in den letzten 50 Jahren. – Zeitschr. f. Mykologie **58**: 99-112.
- RUNGE, F. (1991): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ und ihre Änderungen in den letzten 90 Jahren. – Natur u. Heimat **51**, Beiheft: 1-89.
- SCHILLER, W. (1973): Die Carabiden-Fauna des Naturschutzgebietes Hl.Meer, Kr. Tecklenburg. – Natur und Heimat **33**: 111-118.
- SCHILLER, W. & WEBER, F. (1975): Die Zeitstruktur der ökologischen Nische der Carabiden. Untersuchungen in Schatten- und Strahlungshabitaten des NSG „Heiliges Meer“ bei Hopsten. - Abh. Landesmus. f. Naturk. Münster **37** (3): 3-34.
- SCHROEDER, F.-G. (1956): Zur Vegetationsgeschichte des Heiligen Meeres bei Hopsten (Westfalen). – Abh. Landesmus. Naturk. Münster (Westf.) **18** (2): 1-38.
- SCHÜLE, P. & TERLUTTER, H (1999): Rote Liste der gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) in Nordrhein-Westfalen. In: LÖBF/LafAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassg. – LÖBF-Schr.R. **17**: 541-561.
- TERLUTTER, H. (1995): Das Naturschutzgebiet Heiliges Meer. – Westf. Mus. Naturk. Münster, 144 S.
- TERLUTTER, H. (1996): Zur Verbreitung von *Oenopia* (= *Synharmonia*) *impustulata* (L.) und *Coccinella hieroglyphica* L. in Westfalen (Col., Coccinellidae). – Natur u. Heimat **56**: 1-4.
- TERLUTTER, H. (1998): Teilverzeichnis Westfalen, in Köhler, F. & Klausnitzer, B. (Hrsg.): Verzeichnis der Käfer Deutschlands.- Entomol. Nachr. Ber. (Dresden) Beiheft **4**.
- VISSE, J. (1997): Untersuchungen des Makrozoobenthos im Litoral von Gewässern des NSG „Heiliges Meer“. – Staatsexamensarbeit Univ. Münster.
- WARNING, C. (1975): Laubbewohnende Käfer im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“. - Staatsexamensarbeit, PH Münster.
- WESTHOFF, F. (1882): Die Käfer Westfalens. – Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens (Bonn) **38**, Suppl., 2. Abt. 141-323.

Anschrift der Verfasser:

Heinz-Otto Rehage  
Rinkerodeweg 31  
D-48163 Münster

Dr. Heinrich Terlutter  
Westfälisches Museum für Naturkunde  
Sentruper Str. 285  
D-48161 Münster

## Anhang

Verzeichnis der Käferarten des NSG „Heiliges Meer“. Angegeben sind die Fundjahre vor 1973 und seit 1973, die Sammlung, in der Belege vorhanden sind und Angaben in publizierten Arbeiten. Abkürzungen für die Sammlungen: Er Erbeling, Fe B. Feldmann, Gr Grundmann, He Hetzel, Hi Hirschfelder, LMM Westfälisches Museum für Naturkunde Münster, MuM Museum Menden, No Nolte, Re Rehage, Ren Rensch, Rö Röwekamp, Sch Scharf, Schae Schäfer, Sp Sprick, Sta Starke, Te Terlutter, We Weber, Z Zicklam.

	Funde vor 1973	Funde seit 1973	Sammlung	Literatur- meldung
<b>CARABIDAE</b>				
<i>Cicindela silvatica</i> L., 1758	1932, 1937, 1961		LMM	2, 12
<i>Cicindela hybrida</i> L., 1758	1962	1973, 1974, 1994	LMM, Re	2, 12
<i>Cicindela campestris</i> L., 1758	1937, 1944, 1950	1974, 1994, 2002	LMM, Re	2, 10, 12
<i>Carabus purpurascens</i> F., 1787	1949, 1958, 1961	2001	LMM, Re	9, 12
<i>Carabus problematicus</i> Hbst., 1786	1941, 1943, 1948, 1949, 1950, 1952, 1954, 1961, 1968, 1970, 1972	1994, 1995, 2001	Te, LMM, Re, Ren	9, 11, 10, 12
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758		1973, 1992, 2002	LMM, Re, Sta	9, 11, 10, 12
<i>Carabus clathratus</i> L., 1761	1935, 1949, 1950, 1952, 1955		LMM, Re	9, 12
<i>Carabus nitens</i> L., 1758	1956		LMM	2, 12
<i>Carabus nemoralis</i> Müll., 1764	1932, 1938, 1949, 1963, 1972	1975, 1994, 2001, 2002	Te, LMM, Re	9, 10, 12
<i>Cychrus caraboides</i> (L., 1758)	1961, 1963, 1965, 1966, 1969, 1970	1975, 1979, 1981, 1992, 1993, 2001, 2002	LMM, Re, Sta	10, 12
<i>Leistus spinibarbis</i> (F., 1775)	1961	2001	LMM	
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duft., 1812)		1977, 1994, 2001, 2002	Te, LMM, Re	10, 12
<i>Leistus terminatus</i> (Hellw., 1793)		1974, 1975, 1996	LMM, Re	11, 10, 12
<i>Leistus ferrugineus</i> (L., 1758)		1994, 2001, 2002	Te, LMM	
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	1950, 1970	1973, 1974, 2002	LMM, Re	11, 10, 12
<i>Nebria salina</i> Fairm.Lab., 1854		2002	LMM	10, 12
<i>Notiophilus aquaticus</i> (L., 1758)		1973, 1974, 1975, 1992, 1998, 2002	Te, LMM, Re, Schae	11, 10, 12
<i>Notiophilus palustris</i> (Duft., 1812)		1975, 2002	LMM, Re	10, 12
<i>Notiophilus rufipes</i> Curt., 1829		1994, 2002	Te, LMM	
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)		1973, 1974, 1992, 2002	Er, Te, LMM, Re, Sta	11, 10, 12

<i>Omophron limbatum</i> (F., 1776)	1961	1977	LMM, Re	
<i>Elaphrus cupreus</i> Duft., 1812		1973, 1974, 1975, 1978, 1992, 1998	Gr, LMM, Re, Sta	11, 10, 12
<i>Elaphrus riparius</i> (L., 1758)	1937	1973, 1976, 1992, 1998	LMM, Re, Sta	11, 10, 12
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)		1973, 2000, 2002	LMM	11, 10, 12
<i>Clivina fossor</i> (L., 1758)		2002	LMM	10, 12
<i>Dyschirius arenosus</i> Steph., 1828	1937		LMM	10, 12
<i>Dyschirius aeneus</i> (Dej., 1825)		1992, 2002	Te, Sta	
<i>Dyschirius luedersi</i> Wagn., 1915		1973, 1992, 1998	Er, LMM, Re, Sta	
<i>Dyschirius globosus</i> (Hbst., 1784)	1937	1973	LMM, Re	11, 10, 12
<i>Broscus cephalotes</i> (L., 1758)	1951		Re	10, 12
<i>Miscodera arctica</i> (Payk., 1798)				10, 12
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrk., 1781)		2002	Te	11, 10, 12
<i>Trechus obtusus</i> Er., 1837		1994	Te	
<i>Bembidion litorale</i> (Ol., 1790)		1992	Re	
<i>Bembidion nigricorne</i> Gyll., 1827		1973	Re	11, 10, 12
<i>Bembidion lampros</i> (Hbst., 1784)		1990, 1998	LMM, Sta	11, 10, 12
<i>Bembidion dentellum</i> (Thunb., 1787)			Re	
<i>Bembidion obliquum</i> Sturm, 1825		1976, 1992, 1998	Er, Rö, Te, Re, Sta	
<i>Bembidion varium</i> (Ol., 1795)		1992	Sta	
<i>Bembidion bruxellense</i> Wesm., 1835				10, 12
<i>Bembidion tetracolum</i> Say, 1823				10, 12
<i>Bembidion femoratum</i> Sturm, 1825		1992, 1995, 2002	Gr, Te, LMM	
<i>Bembidion assimile</i> Gyll., 1810		1973	Re	10, 12
<i>Bembidion doris</i> (Panz., 1797)		1976, 1991, 1992, 2000	Gr, LMM, Re, Sta	10, 12
<i>Bembidion articulatum</i> (Panz., 1796)		1992	Sta	10, 12
<i>Bembidion obtusum</i> Serv., 1821		1973	Re	
<i>Bembidion mannerheimii</i> Sahlb., 1827		2001	LMM	
<i>Bembidion guttula</i> (F., 1792)		1998	LMM	
<i>Asaphidion curtum</i> (Heyd., 1870)		1998	Te	
<i>Patobus atrorufus</i> (Ström., 1768)		1973, 1996	LMM, Re	11, 10, 12
<i>Anisodactylus binotatus</i> (F., 1787)		1995, 2002	LMM, Re	10, 12
<i>Harpalus affinis</i> (Schrk., 1781)				10, 12
<i>Harpalus smaragdinus</i> (Duft., 1812)				10, 12
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)		1994, 2002	Te, LMM	10, 12
<i>Harpalus laevipes</i> Zett., 1828		2002	Schae	10, 12
<i>Harpalus rubripes</i> (Duft., 1812)		1995, 2000	LMM, Re	
<i>Harpalus rufipalpis</i> Sturm, 1818		1998, 2002	Te, LMM	11, 10, 12
<i>Harpalus neglectus</i> Serv., 1821				10, 12

<i>Harpalus tardus</i> (Panz., 1797)		1998, 2000, 2002	Te, LMM	10, 12
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (DeGeer, 1774)		1992, 2002	LMM, Re, Sta	11, 10, 12
<i>Stenolophus teutonius</i> (Schrk., 1781)		2002	LMM	11, 10, 12
<i>Stenolophus mixtus</i> (Hbst., 1784)		1974, 1992, 1998	Gr, Er, LMM, Re, Sta	11, 10, 12
<i>Trichocellus placidus</i> (Gyll., 1827)		1977, 1978, 1980, 1994, 2002	Te, LMM, Re	12
<i>Bradycellus ruficollis</i> (Steph., 1828)		2002	LMM	10, 12
<i>Bradycellus verbasci</i> (Duft., 1812)		1975	Re	
<i>Bradycellus sharpii</i> Joy, 1912		1993	He	
<i>Bradycellus harpalinus</i> (Serv., 1821)		1975, 1992, 2000, 2002	LMM, Re, Schae	11, 10, 12
<i>Bradycellus caucasicus</i> Chaud., 1846				10, 12
<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)		1977, 2002	LMM, Re	10, 12
<i>Acupalpus brunripes</i> (Sturm, 1825)		1998	Fe	10, 12
<i>Acupalpus parvulus</i> (Sturm, 1825)		1974, 1992, 1998, 2000, 2002	Gr, Er, Te, LMM, Re	11, 10, 12
<i>Anthracus consputus</i> (Duft., 1812)		1996	Re	
<i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	1950	1973, 1974, 1975, 1978, 1992, 1998, 2002	Te, LMM, Re, Schae	9, 11, 10, 12
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	1937, 1949, 1960	1973, 1977, 1978, 2002	LMM, Re, We	9, 11, 10, 12
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panz., 1797)		1992, 1994	Er, Rö, Te	
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	1950, 1962	1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1992, 1994, 2001, 2002	Gr, Er, Te, LMM, Re, We	11, 10, 12
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panz., 1796)	1938		LMM	10, 12
<i>Pterostichus nigrita</i> (Payk., 1790)	1950, 1958, 1962	1973, 1974, 1992, 1998	Er, LMM, Re, We	11, 10, 12
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837		1973, 1974, 1976, 1992	Er, Re	12
<i>Pterostichus minor</i> (Gyll., 1827)	1937, 1950, 1962, 1963	1974, 1977, 1992, 1998, 2001, 2002	Gr, Rö, LMM, Re, We	11, 10, 12
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	1950	1974, 1977, 1994, 2002	Er, Te, LMM, Re	11, 10, 12
<i>Pterostichus quadrioveolatus</i> Letzn., 1852	1950		LMM	
<i>Pterostichus niger</i> (Schall., 1783)	1937, 1949, 1950, 1961, 1962, 1963, 1971	1973, 1974, 1992, 1994, 1998, 2002	Er, Te, LMM, Re, We, Z	9, 11, 10, 12
<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill., 1798)	1949		SSSt	9, 12
<i>Abax parallelepipedus</i> (Pill.Mitt., 1783)	1970		LMM	9, 10, 12
<i>Synuchus vivalis</i> (Ill., 1798)		1992	Schae, Sta	
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	1949, 1950, 1961	1973, 1974, 2000, 2001	LMM, Re, We	9, 11, 10, 12
<i>Calathus erratus</i> (Sahlb., 1827)	1949, 1950	1973, 1992	LMM, Re, Schae, We	9, 11, 10, 12



<i>Calathus ambiguus</i> (Payk., 1790)				9, 12
<i>Calathus micropterus</i> (Duft., 1812)	1950, 1961, 1962	1979, 1994	Er, Te, LMM, We	11, 10, 12
<i>Calathus melanocephalus</i> (L., 1758)	1949, 1950	1973, 1974, 1994, 2000, 2001	Te, LMM, Re, We	9, 11, 10, 12
<i>Calathus rotundicollis</i> Dej., 1828	1961	1978, 2001	LMM, We	10, 12
<i>Agonum sexpunctatum</i> (L., 1758)		1973, 1977, 1998	Er, LMM, Re	9, 11, 10, 12
<i>Agonum marginatum</i> (L., 1758)	1960, 1972	1992	Sta, We	11, 10, 12
<i>Agonum muelleri</i> (Hbst., 1784)				10, 12
<i>Agonum versutum</i> (Sturm, 1824)		1992, 1998	Fe, Er, Te	12
<i>Agonum viduum</i> (Panz., 1797)		1973, 1974, 1978, 1992	Gr, Er, Re, We	11, 10, 12
<i>Agonum afrum</i> (Duftschm., 1812)				10, 12
<i>Agonum micans</i> (Nicol., 1822)		1973, 1974	Re	
<i>Agonum gracile</i> (Gyll., 1827)		1992	Gr, Er	
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panz., 1809)	1950, 1953, 1962	1973, 1974	LMM, Re, We	11, 10, 12
<i>Agonum thoreyi</i> Dej., 1828		1974, 1992, 1996	Er, RÖ, LMM, Re, Sta	11, 10, 12
<i>Limodromus assimilis</i> (Payk., 1790)	1949, 1963		LMM, SSt	11, 10, 12
<i>Paranchus albipes</i> (F., 1796)		1973, 1977, 1983	Re	
<i>Oxytelus obscurus</i> (Hbst., 1784)	1972	1994, 2001	Te, LMM	11, 10, 12
<i>Amara plebeja</i> (Gyll., 1810)		1992, 2002	Er, LMM, Schae	
<i>Amara similata</i> (Gyll., 1810)		1992	Sta	
<i>Amara communis</i> (Panz., 1797)		2002	LMM	
<i>Amara lunicollis</i> Schdte., 1837		1992, 1998, 2000, 2001, 2002	Te, LMM, Schae	
<i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774)		1992, 2002	LMM, Schae	
<i>Amara famelica</i> Zimm., 1832				10, 11, 12
<i>Amara familiaris</i> (Duft., 1812)		1992	Schae	
<i>Amara bifrons</i> (Gyll., 1810)		1973, 1992, 2000	LMM, Re, Schae	
<i>Amara brunnea</i> (Gyll., 1810)		1992, 1996	LMM, Re	11, 10, 12
<i>Amara fulva</i> (Müll., 1776)		1973, 1975, 1998, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Amara apricaria</i> (Payk., 1790)		1992	Schae	
<i>Amara aulica</i> (Panz., 1797)				9
<i>Chlaenius nigricornis</i> (F., 1787)				10, 12
<i>Oodes helopioides</i> (F., 1792)		2001, 2002	LMM	10, 12
<i>Badister bullatus</i> (Schrk., 1798)		1978, 2002	Te, LMM	12
<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815		1994	Te	
<i>Badister dilatatus</i> Chaud., 1837		1998	Fe	
<i>Panagaeus cruxmajor</i> (L., 1758)		1973, 1980	Te, Re	12

<i>Odacantha melanura</i> (L., 1767)		1992, 1993	Gr, Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	12
<i>Demetrias atricapillus</i> (L., 1758)		2001	Te, LMM, Re	
<i>Demetrias imperialis</i> (Germ., 1824)		1974, 1992, 1993	Gr, Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	10, 12
<i>Cymindis vaporariorum</i> (L., 1758)		1975, 2001, 2002	LMM, Re	10, 12
<i>Dromius agilis</i> (F., 1787)		1980	Re	
<i>Dromius angustus</i> Brulle, 1834		1992	Te	12
<i>Dromius quadrimaculatus</i> (L., 1758)		1986, 1992	Gr, Er, Rö, Re, Sta	
<i>Calodromius spilotus</i> (Ill., 1798)		1992, 1996	Gr, Te, Re, Sta	12
<i>Philorhizus melanocephalus</i> Dej., 1825		1975, 1979, 1992, 2002	Gr, Er, LMM, Re, Schae	12
<i>Syntomus foveatus</i> (Geoffr., 1785)	1937, 1972	1973, 1977, 1979, 1998	Er, Te, LMM, Re, We	11, 10, 12
<i>Syntomus truncatellus</i> (L., 1761)		1979, 1983, 2002	LMM, Re	12
<b>HYGROBIIDAE</b>				
<i>Hygrobia hermanni</i> (F., 1775)		1975	Re	14
<b>HALIPLIDAE</b>				
<i>Haliplus lineatocollis</i> (Marsh., 1802)	1969, 1970	1973	LMM, Re	14
<i>Haliplus ruficollis</i> (DeGeer, 1774)	1937, 1969, 1970	1975	LMM, Re	6
<i>Haliplus heydeni</i> Wehncke, 1875	1969, 1970, 1971	1975, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Haliplus fluviatilis</i> Aubé, 1836	1969, 1970	1973, 1989	LMM, Re	5, 6
<i>Haliplus immaculatus</i> Gerh., 1877		1975	Re	
<i>Haliplus flavicollis</i> Sturm, 1834				5, 6
<b>NOTERIDAE</b>				
<i>Noterus clavicornis</i> (DeGeer, 1774)	1961, 1969		LMM, We	5, 14
<i>Noterus crassicornis</i> (Müll., 1776)	1937, 1962, 1969	1973, 2000	Te, LMM, Re, We	5, 6, 14
<b>DYTISCIDAE</b>				
<i>Hyphydrus ovatus</i> (L., 1761)	1937, 1968, 1969	1975	LMM, Re	14
<i>Hydroglyphus pusillus</i> (F., 1781)		1975, 1992	Er, LMM, Re	
<i>Bidessus unistriatus</i> (Schrk., 1781)				14
<i>Bidessus grossepunctatus</i> Vorbr., 1907		1973, 1975, 1976	LMM, Re	
<i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze, 1818)		1998	Te	
<i>Coelambus impressopunctatus</i> (Schall., 1783)	1969	1974, 1975, 2000	Te, LMM, Re	
<i>Hygrotus versicolor</i> (Schall., 1783)	1937, 1961		LMM, We	5, 6

<i>Hygrotus inaequalis</i> (F., 1777)	1937, 1961, 1965, 1966	1974, 1975, 2000	Te, LMM, Re, We	5, 6, 14
<i>Hygrotus decoratus</i> (Gyll., 1810)	1962, 1965	1975	Re, We	14
<i>Hydroporus scalesianus</i> (Steph., 1828)		1997	Te, LMM	14
<i>Hydroporus angustatus</i> Sturm, 1835	1961, 1969	1974	LMM, Re, We	14
<i>Hydroporus umbrosus</i> (Gyll., 1808)	1961, 1969	1975, 2000	Te, LMM, Re, We	14
<i>Hydroporus tristis</i> (Payk., 1798)	1961, 1969	1975, 2000	Te, LMM, We	6
<i>Hydroporus gyllenhali</i> Schdte., 1841		1975	LMM	
<i>Hydroporus palustris</i> (L., 1761)	1966, 1969	1975	LMM, Re	5, 6
<i>Hydroporus striola</i> (Gyll., 1827)	1969	1973, 1975	LMM, Re	6
<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (L., 1758)	1937, 1961, 1969	1973, 1975, 2000	Te, LMM, Re, We	6, 14
<i>Hydroporus obscurus</i> Sturm, 1835	1937, 1961, 1969, 1972	1975	LMM, Re, We	6
<i>Hydroporus planus</i> (F., 1781)	1969	1975, 1992, 2000	Er, Te, LMM	
<i>Hydroporus pubescens</i> (Gyll., 1808)	1937	1975, 2000	Te, LMM, Re	
<i>Hydroporus nigrita</i> (F., 1792)	1962		We	
<i>Hydroporus memnonius</i> Nicol., 1822	1969	1973, 1975, 1976	LMM, Re	
<i>Hydroporus melanarius</i> Sturm, 1835	1969	1974, 2001, 2002	LMM, Re	
<i>Hydroporus neglectus</i> Schaum, 1845	1965, 1969	2000	Te, LMM	14
<i>Suphrodytes dorsalis</i> (F., 1787)	1961		We	
<i>Graptodytes pictus</i> (F., 1787)	1937, 1969	1973, 1974, 1998	Te, LMM, Re	6, 14
<i>Porhydrus lineatus</i> (F., 1775)		1975	LMM, Re	6, 14
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i> (F., 1792)	1961		We	6
<i>Nebrioporus depressus</i> (F., 1775)		1975, 1977	Re	
<i>Laccophilus minutus</i> (L., 1758)	1937, 1961, 1972	1975, 1992, 2002	Rö, Te, LMM, Re, We	14
<i>Laccophilus hyalinus</i> (DeGeer, 1774)	1969	1973, 1974, 1975, 1987, 1992	Rö, LMM, Re	5, 6, 14
<i>Copelatus haemorrhoidalis</i> (F., 1787)		1978, 2000	Te, Re	
<i>Agabus chalconatus</i> (Panz., 1796)	1937		LMM	
<i>Agabus bipustulatus</i> (L., 1767)	1937, 1962	1973, 1974, 1975, 1992	Er, Rö, LMM, Re, We	
<i>Agabus sturmii</i> (Gyll., 1808)	1969	1973, 1975	LMM, Re	
<i>Agabus uliginosus</i> (L., 1761)		2000	Te	
<i>Agabus paludosus</i> (F., 1801)		1977	Re	
<i>Agabus nebulosus</i> (Forst., 1771)		1975, 1977	LMM, Re	
<i>Agabus affinis</i> (Payk., 1798)		1997	Re	14
<i>Agabus unguicularis</i> Thoms., 1867		1997	LMM, Re	14

<i>Agabus congener</i> (Thunb., 1794)	1937	1973, 1992	Er, Rö, LMM	
<i>Agabus didymus</i> (Ol., 1795)	1961, 1970	1975, 1977	LMM, Re, We	
<i>Agabus labiatus</i> (Brahm, 1790)	1961, 1965	1975, 1992, 2000	Er, Te, LMM, Re, We	
<i>Ilybius fenestratus</i> (F., 1781)		1973, 1975	LMM, Re	5
<i>Ilybius ater</i> (DeGeer, 1774)	1961, 1969	1975, 1989	LMM, Re, We	
<i>Ilybius fuliginosus</i> (F., 1792)	1937, 1961, 1969	1973, 1974, 1975, 1977, 1992	Er, LMM, Re, We	6
<i>Ilybius guttiger</i> (Gyll., 1808)		1997	Re	14
<i>Ilybius aenescens</i> Thoms., 1870	1962		Re, We	
<i>Nartus grapii</i> (Gyll., 1808)		1997	Re	14
<i>Rhantus suturalis</i> (M'Leay, 1825)		1973, 1975	LMM, Re	
<i>Rhantus notatus</i> (F., 1781)	1961	1980	Re, We	
<i>Rhantus suturellus</i> (Harr., 1828)	1937, 1961, 1972	1973, 1974, 1975, 1992	Er, LMM, Re, We	
<i>Rhantus bistriatus</i> (Bergstr., 1778)				5
<i>Colymbetes fuscus</i> (L., 1758)	1961, 1970	1973, 1992	Er, Rö, Re, We	
<i>Hydaticus modestus</i> Shp., 1882			Re	
<i>Hydaticus seminiger</i> (DeGeer, 1774)		1979, 1980	Re	
<i>Graphoderus zonatus</i> (Hoppe, 1795)	1937, 1961, 1969	1975, 1977	LMM, Re, We	
<i>Graphoderus cinereus</i> (L., 1758)	1937		LMM	
<i>Acilius sulcatus</i> (L., 1758)		1975	Re	
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicol., 1822)	1970	1974, 1980	LMM, Re	
<i>Dytiscus marginalis</i> L., 1758	1963, 1970		LMM, Re	
<i>Dytiscus circumflexus</i> F., 1801		1975, 1977, 1980	Re	
<i>Dytiscus lapponicus</i> Gyll., 1808		1973	Re	
<b>GYRINIDAE</b>				
<i>Gyrinus minutus</i> F., 1798	1937		LMM	5
<i>Gyrinus aeratus</i> Steph., 1835		1992	LMM, Re, Sta	
<i>Gyrinus marinus</i> Gyll., 1808	1937	1975, 1992, 1994, 2001	Te, LMM, Re	5
<i>Gyrinus substriatus</i> Steph., 1828	1937, 1969	1973, 1974, 1975, 1976, 1992	Gr, Er, Rö, LMM, Re	5, 6
<i>Gyrinus suffriani</i> Scriba, 1855		1975, 2002	Rö, Te	
<i>Gyrinus paykulli</i> Ochs, 1927	1969		LMM	
<b>HYDRAENIDAE</b>				
<i>Hydraena palustris</i> Er., 1837				14
<i>Hydraena testacea</i> Curt., 1830		2002	Te	
<i>Limnebius aluta</i> Bedel, 1881				14
<b>HYDROCHIDAE</b>				
<i>Hydrochus carinatus</i> Germ., 1824	1969, 1970	1973, 1975, 1976, 1978	LMM, Re	14
<i>Hydrochus brevis</i> (Hbst., 1793)		1973, 1974, 1997	LMM, Re	14

<i>Hydrochus angustatus</i> Germ., 1824		2001	Te	
<b>HYDROPHILIDAE</b>				
<i>Helophorus aequalis</i> Thoms., 1868	1969	1973, 1975, 1991, 1992	Er, LMM, Re, Sta	
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel, 1881		1973	Re	
<i>Helophorus flavipes</i> F., 1792	1937, 1969	1992	Rö, LMM	5
<i>Helophorus obscurus</i> Muls., 1844		1991, 1992, 2002	Er, Te, Sta	
<i>Helophorus granularis</i> (L., 1761)	1969	1975	LMM, Re	
<i>Helophorus griseus</i> Hbst., 1793				6
<i>Helophorus minutus</i> F., 1775		1992, 2000	Te, Sta	
<i>Coelostoma orbiculare</i> (F., 1775)	1937	1973, 1976, 1977, 1992, 2000, 2002	Er, Rö, Te, LMM, Re	14
<i>Sphaeridium bipustulatum</i> F., 1781		1977	Re	
<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> (L., 1758)		1975	Re	
<i>Sphaeridium lunatum</i> F., 1792		1977	Re	
<i>Cercyon ustulatus</i> (Preysl., 1790)	1937	1973, 1992, 1995, 2002	Rö, Te, LMM, Re	
<i>Cercyon marinus</i> Thoms., 1853		1995	LMM	
<i>Cercyon laminatus</i> Shp., 1873		1975	Re	
<i>Cercyon unipunctatus</i> (L., 1758)		1975	Re	
<i>Cercyon convexiusculus</i> Steph., 1829		1992, 1997, 2001, 2002	Er, LMM, Re	14
<i>Cercyon analis</i> (Payk., 1798)	1937		LMM	
<i>Megasternum obscurum</i> (Marsh., 1802)		1978, 1992, 2001, 2002	LMM, Re, Sta	
<i>Cryptopleurum minutum</i> (F., 1775)		1978, 1996	LMM, Re	
<i>Hydrobius fuscipes</i> (L., 1758)	1969	1973, 1977, 2000	Er, Te, LMM, Re	5, 14
<i>Anacaena globulus</i> (Payk., 1798)		1992, 2001, 2002	Te, LMM, Sta	
<i>Anacaena limbata</i> (F., 1792)				5, 6
<i>Anacaena lutescens</i> (Steph., 1829)	1969	1992, 1994, 2000, 2002	Te, LMM, Sta	14
<i>Laccobius bipunctatus</i> (F., 1775)		2001	Te	
<i>Laccobius minutus</i> (L., 1758)	1969		LMM	
<i>Helochares obscurus</i> (Müll., 1776)	1937, 1967, 1969, 1972	1973, 1974	LMM, Re	
<i>Helochares punctatus</i> Shp., 1869		1991, 2000	Er, Te	
<i>Enochrus melanocephalus</i> (Ol., 1792)				14
<i>Enochrus ochropterus</i> (Marsh., 1802)	1969		LMM	
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Hbst., 1797)	1969		LMM	
<i>Enochrus testaceus</i> (F., 1801)		1973, 1975, 1992	Rö, LMM, Re	14
<i>Enochrus affinis</i> (Thunb., 1794)	1969	1973, 1974, 1975, 1990, 1992, 1997	Er, LMM, Re, Sta	5, 14
<i>Enochrus coarctatus</i> (Gredl., 1863)	1969	1973, 1974, 1975	LMM, Re	14
<i>Cymbiodyta marginella</i> (F., 1792)		1974, 2000	Te, Re	6, 14

<i>Chaetarthria seminulum</i> (Hbst., 1797)	1937	2002	Te, LMM	
<i>Berosus signaticollis</i> (Charp., 1825)	1969	2000	Te, LMM	14
<i>Berosus luridus</i> (L., 1761)	1937	1974, 1975, 2000	Te, LMM, Re	14
<b>HISTERIDAE</b>				
<i>Teretrius fabricii</i> Mazur, 1972		1995	Te	
<i>Gnathoncus buyssoni</i> Auzat, 1917		1992, 1993, 1994, 2002	Er, Te, Re, Sta	
<i>Saprinus semistriatus</i> (Scriba, 1790)		1973, 1976, 1998	Te, Re	
<i>Saprinus aeneus</i> (F., 1775)		1996, 1998	Te, Re	
<i>Paromalus flavicornis</i> (Hbst., 1792)		1992, 2002	Te, Sta	
<i>Paromalus parallelepipedus</i> (Hbst., 1792)		1974	Re	
<i>Platysoma compressum</i> (Hbst., 1783)		1973, 1975, 1977	Re	
<i>Margarinotus purpurascens</i> (Hbst., 1792)		1989, 1996, 1998	Te, Re	
<i>Margarinotus ventralis</i> (Mars., 1854)		1976, 1992, 1996	Er, Te, Re	
<i>Margarinotus striola</i> (Sahlb., 1819)		1992	Er, Re	
<i>Margarinotus merdarius</i> (Hoffm., 1803)		1992	Er, Re, Sta	
<i>Margarinotus brunneus</i> (F., 1775)		1992	Er	
<i>Hister unicolor</i> L., 1758		1992	Er	
<i>Hister helluo</i> Truqui, 1852		1996	Re	
<i>Atholus duodecimstriatus</i> (Schrk., 1781)		1983, 1996, 2002	Te, LMM, Re	
<b>SILPHIDAE</b>				
<i>Necrophorus humator</i> (Gled., 1767)	1971	1974, 1982, 2001	LMM, Re	9
<i>Necrophorus investigator</i> Zett., 1824	1941	1973	LMM, Re	
<i>Necrophorus fossor</i> Er., 1837				9
<i>Necrophorus vespilloides</i> Hbst., 1783		1982, 1987, 1990, 1994, 2001, 2002	Te, LMM, Re	9
<i>Necrophorus vespillo</i> (L., 1758)		2001	LMM	9
<i>Necrophorus vestigator</i> Herschel, 1807				9
<i>Necrodes littoralis</i> (L., 1758)	1963	1975, 1976, 1977	LMM, Re	
<i>Thanatophilus rugosus</i> (L., 1758)		1976, 1993, 1995, 1996	LMM, Re	
<i>Thanatophilus sinuatus</i> (F., 1775)		1978, 1995	Re	9
<i>Oiceoptoma thoracica</i> (L., 1758)		1973, 1982, 2002	LMM, Re	9
<i>Blitophaga opaca</i> (L., 1758)	1971	1976, 1978, 1980, 1983	LMM, Re	
<i>Silpha tristis</i> Ill., 1798	1970, 1972	1973, 1974, 1975, 1983, 1995, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Phosphuga atrata</i> (L., 1758)	1963	1994, 2002	LMM	
<b>CHOLEVIDAE</b>				
<i>Nargus velox</i> (Spence, 1815)		1975, 1976	LMM, Re	
<i>Nargus anisotomoides</i> (Spence, 1815)		1976	Re	

<i>Choleva oblonga</i> Latr., 1807		1975	LMM	
<i>Choleva fagniezi</i> Jeann., 1922		1975	LMM	
<i>Choleva elongata</i> (Payk., 1798)		1975	LMM	
<i>Sciodrepoides watsoni</i> (Spence, 1815)		2001	LMM	
<i>Sciodrepoides fumatus</i> (Spence, 1915)		1992	Er	
<i>Catops subfuscus</i> Kelln., 1846		1991	Re	
<i>Catops coracinus</i> Kelln., 1846		1976	LMM	
<i>Catops kirbyi</i> (Spence, 1815)		1976, 1977, 2001	LMM, Re	
<i>Catops tristis</i> (Panz., 1793)		1974, 1976	LMM, Re	
<i>Catops chrysomeloides</i> (Panz., 1798)		1996	Re	
<i>Catops neglectus</i> Kr., 1852		2002	LMM	
<i>Catops fuliginosus</i> Er., 1837		1976, 2001	LMM	
<i>Catops nigricans</i> (Spence, 1815)		1973, 1976, 2002	LMM, Re	
<i>Catops picipes</i> (F., 1792)		1973, 1976, 1990, 1993	LMM, Re	
<i>Apocatops nigrinus</i> (Er., 1837)		1976, 1994, 2002	Te, LMM	
<i>Fissocatops westii</i> (Krog., 1931)		1976	LMM	
<b>LEIODIDAE</b>				
<i>Leiodes polita</i> (Marsh., 1802)		2002	Te, LMM	
<i>Colenis immunda</i> (Sturm, 1807)		2002	Te	
<i>Anisotoma humeralis</i> (F., 1792)		1973, 1974, 1975, 1977, 1978, 1980, 1987, 1994, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Anisotoma castanea</i> (Hbst., 1792)		1973	Re	
<i>Anisotoma orbicularis</i> (Hbst., 1792)		1980	Re	
<i>Agathidium varians</i> (Beck, 1817)		1992	Gr	
<i>Agathidium rotundatum</i> (Gyll., 1827)		1974	Re	
<i>Agathidium confusum</i> Bris., 1863		1974, 1980	LMM, Re	
<i>Agathidium nigripenne</i> (F., 1792)		2002	Te	
<i>Agathidium atrum</i> (Payk., 1798)		2002	LMM	
<i>Agathidium seminulum</i> (L., 1758)		1973, 1976, 2002	Te, Re	
<i>Agathidium laevigatum</i> Er., 1845		2001, 2002	LMM	
<i>Agathidium badium</i> Er., 1845		1977, 1978	Re	
<b>SCYDMAENIDAE</b>				
<i>Neuraphes elongatulus</i> (Müll.Kunze, 1822)		1992, 1998, 2002	Gr, Te, LMM	
<i>Stenichnus scutellaris</i> (Müll.Kunze, 1822)		1976, 1994, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Stenichnus collaris</i> (Müll.Kunze, 1822)		1976, 1992, 2002	Gr, LMM, Re	
<i>Euconnus hirticollis</i> (Ill., 1798)		1992	Gr	
<i>Euconnus fimetarius</i> (Chaud., 1845)		1992	Te	
<b>PTILIIDAE</b>				
<i>Ptenidium nitidum</i> (Heer, 1841)		2002	Te	

<i>Ptenidium laevigatum</i> Er., 1845		1992	Te	
<i>Ptenidium fuscicorne</i> Er., 1845		1992	Te	
<i>Pteryx suturalis</i> (Heer, 1841)		1995	Te	
<i>Acrotrichis atomaria</i> (DeGeer, 1774)		1992	Gr	
<i>Acrotrichis fascicularis</i> (Hbst., 1792)		1992	Te	
<i>Acrotrichis rugulosa</i> Rossk., 1935		1992	Te	
<b>STAPHYLINIDAE</b>				
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Ol., 1790		1973, 1992	Re, Sta	
<i>Scaphisoma agaricinum</i> (L., 1758)		1989, 1992, 1995	Er, Te, Re	
<i>Phloeocharis subtilissima</i> Mannh., 1830		1974, 1992	Gr, Er, Re, Sta	
<i>Megarthritis depressus</i> (Payk., 1789)		1998	Fe	
<i>Megarthritis sinuatocollis</i> (Boisd.Lac., 1835)		1992	Sta	
<i>Megarthritis denticollis</i> (Beck, 1817)		1998	Fe	
<i>Proteinus ovalis</i> Steph., 1834		1999, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Proteinus brachypterus</i> (F., 1792)		1974, 1975, 2002	Re, LMM	
<i>Micropeplus fulvus</i> Er., 1840		1978	Re	
<i>Eusphalerum torquatum</i> (Marsh., 1802)		1973, 1995	LMM, Re	
<i>Phyllodrepa floralis</i> (Payk., 1789)		2002	Te	
<i>Phyllodrepa ioptera</i> (Steph., 1834)		1995	Re	
<i>Omalius rivulare</i> (Payk., 1789)		2001, 2002	LMM	
<i>Omalius oxyacanthae</i> Grav., 1806		1998	Fe	
<i>Omalius exiguum</i> Gyll., 1810		1998	Fe	
<i>Omalius caesum</i> Grav., 1806		1998, 2002	Fe, LMM	
<i>Omalius italicum</i> Bernh., 1902		1998	Fe	
<i>Phloeonomus pusillus</i> (Grav., 1806)		1994	Te	
<i>Phloeonomus punctipennis</i> Thoms., 1867		1992, 1994	Te, Re	
<i>Xylodromus depressus</i> (Grav., 1802)		1998	Fe	
<i>Anthobium atrocephalum</i> (Gyll., 1827)		1973, 1994, 1998, 2001, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Anthobium unicolor</i> (Marsh., 1802)		1976, 2001, 2002	LMM, Re	
<i>Olophrum piceum</i> (Gyll., 1810)		1975, 2002	LMM, Re	
<i>Acidota crenata</i> (F., 1793)		1994, 2001, 2002	Te, LMM	
<i>Acidota cruentata</i> Mannh., 1830		1976, 2001, 2002	LMM, Re	
<i>Lesteva sicula</i> Er., 1840		2001, 2002	LMM	
<i>Lesteva longoelytrata</i> (Goeze, 1777)		1976, 2002	Te, Re	
<i>Coryphium angusticolle</i> Steph., 1834		1977	Re	
<i>Carpelimus bilineatus</i> Steph., 1834		1975	Re	
<i>Carpelimus rivularis</i> (Motsch., 1860)		2002	Te	



<i>Carpelimus fuliginosus</i> (Grav., 1802)		1998	Fe	
<i>Carpelimus corticinus</i> (Grav., 1806)		1975	Re	
<i>Carpelimus pusillus</i> (Grav., 1802)		1975, 1998, 2002	Fe, Te, Re	
<i>Carpelimus gracilis</i> (Mannh., 1830)		1998	Fe	
<i>Carpelimus elongatulus</i> (Er., 1839)		1993	Te	
<i>Oxytelus migrator</i> Fauv., 1904		1998	Fe	
<i>Oxytelus fulvipes</i> Er., 1839		1992, 1993, 1995, 1998	Fe, Gr, Te, Re	
<i>Oxytelus laqueatus</i> (Marsh., 1802)		2002	Te, LMM	
<i>Anotylus rugosus</i> (F., 1775)		1973, 1998, 2001, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Anotylus sculpturatus</i> (Grav., 1806)		1974, 1992, 2002	Gr, Te, Re, Sta	
<i>Anotylus tetracarينات</i> (Block, 1799)		1992, 2002	Gr, Te	
<i>Bledius opacus</i> (Block, 1799)		1998	Fe	
<i>Bledius gallicus</i> (Grav., 1806)		1975, 1998, 2002	Fe, Te, LMM, Re	
<i>Stenus comma</i> Lec., 1863		1973, 1976	LMM, Re	
<i>Stenus junö</i> (Payk., 1789)		1992, 1998	Fe, Rö, Re, Sta	
<i>Stenus clavicornis</i> (Scop., 1763)		1974, 1998, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Stenus providus</i> Er., 1839	1961	1998	Fe, Re	
<i>Stenus bimaculatus</i> Gyll., 1810		1975	Re	
<i>Stenus boops</i> Ljungh, 1810		1973, 1992	Gr, Re	
<i>Stenus incrassatus</i> Er., 1839	1961		Re	
<i>Stenus melanarius</i> Steph., 1833		1991, 1992	Er, Te	
<i>Stenus pusillus</i> Steph., 1833		1995	Te	
<i>Stenus latifrons</i> Er., 1839		1974, 1992	Re, Sta	
<i>Stenus fulvicornis</i> Steph., 1833		2001	Te	
<i>Stenus tarsalis</i> Ljungh, 1810		1992	Gr	
<i>Stenus cicindeloides</i> (Schall., 1783)		1992, 2000, 2001	Gr, Te	
<i>Stenus binotatus</i> Ljungh, 1804		1991	Er, Te	
<i>Stenus flavipes</i> Steph., 1833		1996, 1998, 2001	Fe, Te, Re	
<i>Stenus nitidiusculus</i> Steph., 1833		1992, 2002	LMM, Sta	
<i>Stenus picipes</i> Steph., 1833		1998	Fe	
<i>Stenus brevipennis</i> Thoms., 1851		1991	Te	
<i>Stenus impressus</i> Germ., 1824		2002	LMM	
<i>Euaesthetus ruficapillus</i> (Lac., 1835)		1977, 1983, 1994, 1998	Fe, Te, Re	
<i>Euaesthetus laeviusculus</i> Mannh., 1844	1937	1974, 1979, 1991, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Paederus riparius</i> (L., 1758)		1974, 1976, 1992, 1997, 2002	Er, Rö, LMM, Re, Sta	
<i>Paederidus ruficollis</i> (F., 1781)	1937		LMM	

<i>Rugilus fragilis</i> (Grav., 1806)		1998	Fe, Te	
<i>Rugilus rufipes</i> (Germ., 1836)		1992, 2002	LMM, Sta	
<i>Rugilus erichsoni</i> (Fauv., 1867)		1974, 2002	LMM, Re	
<i>Medon piceus</i> (Kr., 1858)		2002	Te	
<i>Medon brunneus</i> (Er., 1839)		1992	Gr	
<i>Medon apicalis</i> (Kr., 1857)		1998	Fe	
<i>Pseudomedon obsoletus</i> (Nordm., 1837)		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Lithocharis nigriceps</i> Kr., 1859		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Tetartopeus terminatus</i> (Grav., 1802)		1973, 1974, 1992, 1993	Gr, Er, Rö, Te, LMM, Re	
<i>Lathrobium elongatum</i> (L., 1767)		1977, 1991, 1998, 2001	Fe, LMM, No, Re	
<i>Lathrobium fulvipenne</i> (Grav., 1806)		2002	LMM	
<i>Lathrobium brunripes</i> (F., 1792)		1974, 1992, 1994, 1998, 2001, 2002	Fe, Rö, Te, LMM, Re	
<i>Lathrobium fovulum</i> Steph., 1833		1973, 1993, 1998, 2002	Fe, Te, LMM, Re	
<i>Lathrobium longulum</i> Grav., 1802		1998	Re	
<i>Cryptobium fracticorne</i> (Payk., 1800)		1995	Te	
<i>Nudobius lentus</i> (Grav., 1806)		1974, 1975	Re	
<i>Xantholinus linearis</i> (Ol., 1795)		1976, 1995, 1998, 2002	Re, Te, LMM	
<i>Xantholinus gallicus</i> Coiff., 1956		2001	LMM	
<i>Xantholinus longiventris</i> Heer, 1839		1995, 2001	Te, LMM	
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)		1996, 2001, 2002	LMM, Re	
<i>Othius subuliformis</i> Stephens, 1833		1974, 1992, 1994, 1995, 2001, 2002	Gr, Te, LMM, Re	
<i>Erichsonius cinerascens</i> (Grav., 1802)	1937	1991, 1992, 1996	Gr, Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	
<i>Philonthus nigrita</i> (Grav., 1806)	1937	1992	Gr, Er, Te, LMM	
<i>Philonthus fumarius</i> (Grav., 1806)		1998, 2002	Fe, Te, LMM	
<i>Bisnius subuliformis</i> (Grav., 1802)		1992	Er	
<i>Philonthus umbratilis</i> (Grav., 1802)		1975	Re	
<i>Philonthus atratus</i> (Grav., 1802)		1992	Gr	
<i>Philonthus laminatus</i> (Creutz., 1799)		2001, 2002	LMM	
<i>Philonthus cognatus</i> Steph., 1832		1992	Sta	
<i>Philonthus politus</i> (L., 1758)		1996	Re	
<i>Philonthus succicola</i> Thoms., 1860		1992, 1994, 2002	Er, Te, LMM	
<i>Philonthus decorus</i> (Grav., 1802)		2002	LMM	
<i>Philonthus cruentatus</i> (Gm., 1790)		1996	Te	
<i>Philonthus varians</i> (Payk., 1789)		1996	Te	

<i>Bisnius fimetarius</i> (Grav., 1802)		1992, 1995, 1998	Fe, Er, Te	
<i>Philonthus quisquiliarius</i> (Gyll., 1810)		1975, 1992, 1998	Re, Fe, Gr, Rö	
<i>Philonthus parvicornis</i> (Grav., 1802)		1996	Te	
<i>Philonthus marginatus</i> (Müller, 1764)		2002	Te	
<i>Gabrius splendidulus</i> (Grav., 1802)		1974, 1977	Re	
<i>Gabrius astutoides</i> (Strand, 1946)		1998	Fe	
<i>Gabrius trossulus</i> (Nordm., 1837)		1993	Te	
<i>Gabrius bishopi</i> Shp., 1910		1998	Fe	
<i>Gabrius breviventer</i> (Sperk, 1835)		1995	Te	
<i>Creophilus maxillosus</i> (L., 1758)		1996, 1999	Te, LMM	
<i>Ontholestes tessellatus</i> (Geoffroy, 1785)		1973, 1974, 1997	LMM, Re	
<i>Ontholestes murinus</i> (L., 1758)		1996, 2001	LMM, Re	
<i>Emus hirtus</i> (L., 1758)		1975	vid.R	
<i>Platydracus stercorarius</i> (Ol., 1795)		1973, 2001, 2002	Te, LMM	
<i>Dinothenarus fossor</i> (Scop., 1772)	1963	1977, 2002	LMM, Re	
<i>Ocypus olens</i> (Müll., 1764)		2002	vid. Te	
<i>Ocypus brunripes</i> (F., 1781)		1998	Te	
<i>Ocypus aeneocephalus</i> (DeGeer, 1774)		1973, 2001, 2002	LMM, Re	
<i>Ocypus morsitans</i> (Rossi, 1790)		1994, 1995	Te, Re	
<i>Ocypus melanarius</i> (Heer, 1839)	1963	1974	LMM, Re	
<i>Heterothops dissimilis</i> (Grav., 1802)		1998	Te	
<i>Quedius invreae</i> Grid., 1924		1994, 2002	Te, LMM	
<i>Quedius cruentus</i> (Ol., 1795)		1974, 1992, 2002	Re, Gr, Te	
<i>Quedius mesomelinus</i> (Marsh., 1802)		1992, 1994	Er, Te, Sta	
<i>Quedius fuliginosus</i> (Grav., 1802)		2001, 2002	LMM	
<i>Quedius curtipennis</i> Bernh., 1908		1992	Sta	
<i>Quedius levicollis</i> (Brulle, 1832)		2001	LMM	
<i>Quedius molochinus</i> (Grav., 1806)		1973, 1994, 2002	Te, Re	
<i>Quedius nigriceps</i> Kr., 1857	1961		Re	
<i>Quedius limbatus</i> (Heer, 1839)		2002	Te	
<i>Quedius maurorufus</i> (Grav., 1806)		1998	Fe	
<i>Mycetoporus lepidus</i> (Grav., 1806)		1994, 1998, 2001, 2002	Te, LMM	
<i>Mycetoporus longulus</i> Mannh., 1830		1998	Fe	
<i>Mycetoporus nigricollis</i> Steph., 1835		1980	Re	
<i>Mycetoporus clavicornis</i> (Steph., 1832)		1995, 2002	Te, LMM	
<i>Mycetoporus rufescens</i> (Steph., 1832)		2002	LMM	
<i>Ischnosoma splendidum</i> (Grav., 1806)		2001	LMM	

<i>Lordithon thoracicus</i> (F., 1777)		1978, 1994, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Lordithon trinotatus</i> (Er., 1839)		1992, 1994	Te, Sta	
<i>Lordithon lunulatus</i> (L., 1760)		1978, 1992, 1995, 2001	Gr, Er, Te, LMM, Re	
<i>Sepedophilus littoreus</i> (L., 1758)		1998	Fe	
<i>Sepedophilus testaceus</i> (F., 1793)		1994, 1995	Te	
<i>Sepedophilus marshami</i> (Steph., 1832)		1992, 2001, 2002	Er, LMM	
<i>Sepedophilus immaculatus</i> (Steph., 1832)		1992	Sta	
<i>Tachyporus obtusus</i> (L., 1767)		1994, 1995, 1998	Fe, LMM, Re	15
<i>Tachyporus solutus</i> Er., 1839		1992, 1995, 1998	Fe, Re, Sta	
<i>Tachyporus hypnorum</i> (F., 1775)		1977, 1998, 2001, 2002	Fe, LMM, Re	15
<i>Tachyporus chrysolinus</i> (L., 1758)		1974, 1976, 2002	LMM, Re	
<i>Tachyporus quadriscolatus</i> Pand., 1869		2002	LMM	
<i>Tachyporus transversalis</i> Grav., 1806		1973	Re	
<i>Tachyporus pusillus</i> Grav., 1806		2002	LMM	
<i>Tachinus humeralis</i> Grav., 1802		2001	LMM	
<i>Tachinus proximus</i> Kr., 1855		1992	Sta	
<i>Tachinus subterraneus</i> (L., 1758)		1973	Re	
<i>Tachinus fimetarius</i> Grav., 1802		1996	Re	
<i>Tachinus signatus</i> Grav., 1802		1993, 1998	Te, Re	
<i>Tachinus laticollis</i> Grav., 1802		2002	Te	
<i>Deinopsis erosa</i> (Steph., 1832)		1993, 1998	Fe, Te	
<i>Myllaena dubia</i> (Grav., 1806)		1992, 1998	Fe, Gr, Er, Te	
<i>Myllaena intermedia</i> Er., 1837	1937	1998	Fe, LMM	
<i>Myllaena minuta</i> (Grav., 1806)		1998	Fe, Te	
<i>Oligota pusillima</i> (Grav., 1806)		1998	Fe	
<i>Cypha longicornis</i> (Payk., 1800)		1995, 2002	Te	
<i>Gyrophaena nana</i> (Payk., 1800)		1998	Fe	
<i>Gyrophaena minima</i> Er., 1837		1994	Te	
<i>Gyrophaena fasciata</i> (Marsh., 1802)		2002	Te	
<i>Gyrophaena bihamata</i> Thoms., 1867		2002	Te	
<i>Gyrophaena joyioides</i> Wüsth., 1937		1973	Re	
<i>Placusa depressa</i> Maekl., 1845		1998, 2002	Te	
<i>Placusa tachyporoides</i> (Waltl, 1838)		1998	Te	
<i>Placusa atrata</i> (Mannh., 1830)		1994, 1998	Te	
<i>Leptusa pulchella</i> (Mannh., 1830)		1992	Gr	
<i>Bolitochara obliqua</i> Er., 1837		1973, 1992	Gr, Er, Re, Sta	
<i>Bolitochara lucida</i> (Grav., 1802)		1992	Rö	

<i>Autalia rivularis</i> (Grav., 1802)		1992	Er	
<i>Cordalia obscura</i> (Grav., 1802)		1998	Fe	
<i>Falagria sulcatula</i> (Grav., 1806)		1988	Re	
<i>Falagrioma thoracica</i> (Stephens, 1832)		1978	Re	
<i>Thinonoma atra</i> (Grav., 1806)		2002	Te	
<i>Aloconota languida</i> (Er., 1837)		1998	Te	
<i>Aloconota subgrandis</i> (Brundin, 1954)		1998	Fe	
<i>Aloconota gregaria</i> (Er., 1839)		2001, 2002	Te, LMM	
<i>Amischa analis</i> (Grav., 1802)		1998	Te	
<i>Amischa bifoveolata</i> (Mannh., 1830)		1995	Te	
<i>Amischa nigrofusca</i> (Steph., 1832)		1998	Fe	
<i>Amischa decipiens</i> (Shp., 1869)		1998	Fe	
<i>Nehemitropia lividipennis</i> (Mannh., 1830)		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Dochmonota clancula</i> (Er., 1837)		1998	Fe, Te	
<i>Ousipalia caesula</i> (Er., 1839)		1998	Te	
<i>Geostiba circellaris</i> (Grav., 1806)		1974, 1994, 2002	Re, Te, LMM	
<i>Dinaraea aequata</i> (Er., 1837)		1974, 1992, 1995	Re, Gr, Te	
<i>Plataraea brunnea</i> (F., 1798)		1994	Te	
<i>Atheta elongatula</i> (Grav., 1802)		1992, 1995, 1998, 2002	Fe, Gr, Te	
<i>Atheta malleus</i> Joy, 1913		2002	LMM	
<i>Atheta palustris</i> (Kiesw., 1844)		2002	Te	
<i>Atheta divisa</i> (Märk., 1844)		1996, 1998, 2002	Te	
<i>Atheta nigricornis</i> (Thoms., 1852)		1994, 2002	Te	
<i>Atheta inquinula</i> (Grav., 1802)		1998	Fe	
<i>Atheta sodalis</i> (Er., 1837)		2001, 2002	LMM	
<i>Atheta gagatina</i> (Baudi, 1848)		1994, 2001	Te, LMM	
<i>Atheta orbata</i> (Er., 1837)		1992	Er	
<i>Atheta fungi</i> (Grav., 1806)		1994, 1998, 2001, 2002	Fe, Te, LMM	
<i>Atheta nigra</i> (Kr., 1856)		2002	Te	
<i>Atheta dadopora</i> Thoms., 1867		1995	Te	
<i>Atheta celata</i> (Er., 1837)		1998	Te	
<i>Atheta graminicola</i> (Grav., 1806)		1996, 1998, 2002	Fe, Te	
<i>Atheta laticollis</i> (Steph., 1832)		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Atheta coriaria</i> (Kr., 1856)		2002	Te	
<i>Atheta oblita</i> (Er., 1839)		1998	Te	
<i>Atheta britanniae</i> Bernh.Scheerp., 1926		1992	Gr	
<i>Atheta crassicornis</i> (F., 1792)		1992, 1994, 1995, 1998, 2001	Gr, Er, Te, LMM	
<i>Atheta cauta</i> (Er., 1837)		2002	Te	
<i>Atheta nigripes</i> (Thoms., 1856)		1998	Fe	

<i>Atheta atramentaria</i> (Gyll., 1810)		2002	Te	
<i>Acrotona exigua</i> (Er., 1837)		1998, 2001	Te, LMM	
<i>Acrotona sylvicola</i> (Kr., 1856)		1998	Fe	
<i>Acrotona pygmaea</i> (Grav., 1802)		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Acrotona aterrima</i> (Grav., 1802)		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Alianta incana</i> (Er., 1837)		1974, 1992	Re, Te	
<i>Thamiaraea cinnamomea</i> (Grav., 1802)		1994	Te	
<i>Thamiaraea hospita</i> (Märk., 1844)		1994	Te	
<i>Drusilla canaliculata</i> (F., 1787)		2001, 2002	LMM	
<i>Zyras funestus</i> (Grav., 1806)		1999, 2002	Te, LMM	
<i>Zyras humeralis</i> (Grav., 1802)		1977	Re	
<i>Zyras cognatus</i> (Märk., 1842)		1977	Re	
<i>Zyras lugens</i> (Grav., 1802)		1998	Fe	
<i>Dinarda dentata</i> (Grav., 1806)		2000	Te	
<i>Phloeopora corticalis</i> (Grav., 1802)		1992, 1998, 2002	Fe, Er, Te	
<i>Ilyobates nigricollis</i> (Payk., 1800)		1994	Re	
<i>Ocalea picata</i> (Steph., 1832)		1992, 2001	Te, LMM	
<i>Ocyusa picina</i> (Aube, 1850)		1993	Te	
<i>Ocyusa maura</i> (Er., 1837)		1973, 1974, 1994, 1998	Re, Fe, Te	
<i>Oxypoda elongatula</i> Aubé, 1850		2002	LMM	
<i>Oxypoda procerula</i> Mannh., 1830		1992	Te	
<i>Oxypoda opaca</i> (Grav., 1802)		1992, 2001, 2002	Er, Te, LMM	
<i>Oxypoda vittata</i> Märk., 1842		2002	LMM	
<i>Oxypoda acuminata</i> (Steph., 1832)		2001	LMM	
<i>Oxypoda brevicornis</i> (Steph., 1832)		1998, 2002	Fe, Te	
<i>Oxypoda alternans</i> (Grav., 1802)		1994	Te	
<i>Oxypoda brachyptera</i> (Steph., 1832)		1998	Te	
<i>Oxypoda recondita</i> Kr., 1856		1998	Te	
<i>Ischnoglossa proluxa</i> (Grav., 1802)		1994, 2002	Te	
<i>Dexiogyia corticina</i> (Er., 1837)		1989, 1998	Te	
<i>Thiasophila inquilina</i> (Märk., 1842)		1998	Sch	
<i>Haploglossa villosula</i> (Steph., 1832)		2002	LMM	
<i>Tinotus morion</i> (Grav., 1802)		1998	Fe	
<i>Aleochara sparsa</i> Heer, 1839		1992, 1994, 1995, 2002	Re, Te, LMM	
<i>Aleochara lanuginosa</i> Grav., 1802		1998	Fe	
<i>Biblopectus ambiguus</i> (Reichb., 1816)		1994, 1995, 2002	Te	
<i>Bryaxis bulbifer</i> (Reichb., 1816)		1992	Te	
<i>Tychus niger</i> (Payk., 1800)		1996	Re	
<i>Rybaxis longicornis</i> (Leach, 1817)		1973	Re	
<i>Brachygluta fossulata</i> (Reichb., 1816)	1937	1976, 1992, 2001, 2002	Gr, Te, LMM, Re	

<i>Pselaphus heisei</i> Hbst., 1792		2002	LMM	
<b>LYCIDAE</b>				
<i>Platycis minutus</i> (F., 1787)		1993, 1996	Re, Sta	
<i>Lygistopterus sanguineus</i> (L., 1758)	1961, 1962	1974, 1976, 1978, 1981, 1986, 2002	Te, LMM, Re, We	
<b>LAMPYRIDAE</b>				
<i>Lampyris noctiluca</i> (L., 1758)	1938	1973, 1986	LMM, Re	
<b>CANTHARIDAE</b>				
<i>Cantharis fusca</i> L., 1758		1975, 1992	Er, Rö, Re	
<i>Cantharis pellucida</i> F., 1792		1973, 1991, 1992	Er, LMM, Re, Sta	15
<i>Cantharis fulvicollis</i> F., 1792		1992	Gr, Er, Re	
<i>Cantharis thoracica</i> (Ol., 1790)		2002	Te, LMM	
<i>Cantharis obscura</i> L., 1758		1973, 1975	LMM, Re	
<i>Cantharis nigricans</i> (Müll., 1776)		1996	Re	15
<i>Cantharis livida</i> L., 1758		1992	Er, Rö	
<i>Cantharis rufa</i> L., 1758	1968	1975, 1992, 2002	Er, Te, Re	
<i>Cantharis cryptica</i> Ashe, 1947		1975, 1980	Te, Re	
<i>Cantharis pallida</i> Goeze, 1777				15
<i>Cantharis figurata</i> Mannh., 1843		1973	LMM	
<i>Metacantharis discoidea</i> (Ahr., 1812)		1992	Te	
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scop., 1763)				15
<i>Rhagonycha testacea</i> (L., 1758)		1976, 1991, 1992, 2002	Gr, Er, Te, LMM, Re	15
<i>Rhagonycha limbata</i> Thoms., 1864		1992	Er, Sta	
<i>Rhagonycha lignosa</i> (Müll., 1764)		1974, 1994, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Rhagonycha gallica</i> Pic, 1923		1992, 1994	Gr, Er, Te	
<i>Silis ruficollis</i> (F., 1775)		1992, 1996, 1998, 2001	Gr, Er, Rö, Te, Re, Sta	
<i>Malthinus punctatus</i> (Fourcr., 1785)		1973, 1992	Gr, Er, Re, Sta	15
<i>Malthodes marginatus</i> (Latr., 1806)		1978, 1985	Re	
<b>MALACHIIDAE</b>				
<i>Malachius bipustulatus</i> (L., 1758)		1974, 1975	LMM, Re	15
<i>Anthocomus coccineus</i> (Schall., 1783)		1973, 1989, 1994, 2001	Te, LMM, Re	15
<i>Anthocomus fasciatus</i> (L., 1758)		1973	Re	
<i>Cerapheles terminatus</i> (Menetr., 1832)		1992, 1993	Gr, Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	
<i>Axinotarsus pulicarius</i> (F., 1775)		1975	Re	
<i>Axinotarsus marginalis</i> (Cast., 1840)		1992	Te, Sta	
<b>DASYTIDAE</b>				
<i>Dasytes niger</i> (L., 1761)		1992	Sta	
<i>Dasytes obscurus</i> Gyll., 1813		1975	Re	

<i>Dasytes cyaneus</i> (F., 1775)		1976, 1989, 1990, 1992, 1994, 1995, 1999	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Dasytes plumbeus</i> (Müll., 1776)		1992, 1994, 1999, 2002	Gr, Er, Te, Re, Sta	15
<b>CLERIDAE</b>				
<i>Tillus elongatus</i> (L., 1758)		1992, 1996	Re	
<i>Thanasimus formicarius</i> (L., 1758)		1974, 1978, 2002	Te, Re	
<i>Korynetes caeruleus</i> (DeGeer, 1775)		1996	Te	
<i>Necrobia violacea</i> (L., 1758)		1994, 1995, 1996	Te, LMM, Re	
<i>Necrobia rufipes</i> (DeGeer, 1775)		1976	Re	
<b>TROGOSSITIDAE</b>				
<i>Nemosoma elongatum</i> (L., 1761)		1993	Re	
<b>LYMEXYLIDAE</b>				
<i>Hylecoetus dermestoides</i> (L., 1761)		1991, 1993, 1994, 1998	Te, LMM, Re	
<b>ELATERIDAE</b>				
<i>Ampedus balteatus</i> (L., 1758)		1973, 1978, 1979, 1991, 1993, 1995, 1999, 2002	Te, LMM, Re	15
<i>Ampedus sanguineus</i> (L., 1758)	1969	1974	Re	
<i>Ampedus pomorum</i> (Hbst., 1784)		1974, 1992, 1996	Re, Sta	
<i>Sericus brunneus</i> (L., 1758)		1973, 1978, 1979, 1994, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Dalopius marginatus</i> (L., 1758)		1973, 1975, 1992, 1993, 1998, 2002	Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Agriotes pallidulus</i> (Ill., 1807)		1994	Te	
<i>Agriotes acuminatus</i> (Steph., 1830)	1937		LMM	
<i>Agriotes lineatus</i> (L., 1767)	1937	1980, 2002	LMM, Re	
<i>Agriotes obscurus</i> (L., 1758)	1971	1974, 1977, 1995, 2002	LMM, Re	
<i>Agriotes sputator</i> (L., 1758)	1937		LMM	
<i>Ectinus aterrimus</i> (L., 1761)		1974, 1978, 1980, 1992, 1996, 2002	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Adrastus pallens</i> (F., 1792)		1995	Re	
<i>Melanotus rufipes</i> (Hbst., 1784)		1974, 1992, 1993, 1996, 1997, 1998	Er, Te, LMM, Re	
<i>Melanotus castanipes</i> (Payk., 1800)		1979	Re	
<i>Agrypnus murina</i> (L., 1758)		1975, 1992, 2002	Er, LMM, Re	
<i>Actenicerus sjaelandicus</i> (Müll., 1764)	1937	1973, 2002	LMM, Re	
<i>Prosternon tessellatum</i> (L., 1758)		1973, 1992, 1995, 1998	Er, Te, LMM, Re	15
<i>Denticollis linearis</i> (L., 1758)		1977, 1992, 2002	Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol., 1790)		1974	Re	
<i>Kibunea minutus</i> (L., 1758)		1980, 1992, 1994, 1995	Te, Re, Sta	
<i>Limonius aeneoniger</i> (DeGeer, 1774)		2002	LMM	
<i>Hemicrepidius niger</i> (L., 1758)		1992	Er	
<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Hbst., 1784)		1975	Re	



<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F., 1801)		1996, 2002	LMM, Re	15
<i>Athous subfuscus</i> (Müll., 1767)		1973, 1995, 1998, 2002	Te, LMM	15
<i>Negastris pulchellus</i> (L., 1761)		1976, 1980	LMM, Re	
<i>Cardiophorus nigerrimus</i> Er., 1840		1978, 1992	Sta	
<i>Cardiophorus ruficollis</i> (L., 1758)		1977, 1978	Er, LMM	
<i>Cardiophorus asellus</i> Er., 1840		1998	Te	
<i>Dicronychus cinereus</i> (Hbst., 1784)		1992, 1995, 1996	Te, Re, Sta	
<b>EUCNEMIDAE</b>				
<i>Melasis buprestoides</i> (L., 1761)		1974	LMM, Re	
<b>THROSCIDAE</b>				
<i>Trixagus dermestoides</i> (L., 1767)		1975, 1976, 1992, 1995, 1998, 2002	Gr, Er, Te, LMM, Re, Sta	15
<b>BUPRESTIDAE</b>				
<i>Agrius laticornis</i> (Ill., 1803)		1991, 1992, 2000	Er, Te, Re	
<i>Agrius angustulus</i> (Ill., 1803)		1976, 1987	Re	
<i>Agrius betuleti</i> (Ratz., 1837)		1974	Re	
<i>Trachys minutus</i> (L., 1758)		1992, 1999	Te, Re, Sta	
<b>SCIRTIDAE</b>				
<i>Microcara testacea</i> (L., 1767)		1977, 1978, 1982, 1992, 1999, 2001, 2002	Gr, Er, Rö, LMM, Re, Sta	15
<i>Cyphon coarctatus</i> Payk., 1799	1937	1973, 1992, 1994, 2002	Er, Rö, Te, LMM, Re	
<i>Cyphon ochraceus</i> Steph., 1830		1992, 2002	Gr, Er, LMM	
<i>Cyphon variabilis</i> (Thunb., 1787)		1973	Re	15
<i>Cyphon phragmiteticola</i> Nyh., 1955		1973, 1992	Er, Rö, Te, Re	
<i>Cyphon pubescens</i> (F., 1792)		1973, 1992, 1998	Er, Rö, Te, Re	
<i>Cyphon padi</i> (L., 1758)		1973, 1975, 1976, 1992, 1996, 1998, 2002	Gr, Te, LMM, Re	
<i>Cyphon hilaris</i> Nyh., 1944		1991, 1992, 1993, 2002	Gr, Er, Rö, Te, Re	
<i>Scirtes hemisphaericus</i> (L., 1767)		1992, 1993	Gr, Er, Rö, Te, Re, Sta	15
<b>DRYOPIDAE</b>				
<i>Dryops ernesti</i> Goz., 1886	1972	1977, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Dryops luridus</i> (Er., 1847)	1969		LMM	
<b>HETEROCERIDAE</b>				
<i>Heterocerus fenestratus</i> (Thunb., 1784)		1992	Er	
<b>DERMESTIDAE</b>				
<i>Dermestes frischii</i> Kug., 1792		1993, 1996	Te, LMM, Re	
<i>Dermestes murinus</i> L., 1758		1977, 1993, 1995, 1996, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Attagenus pellio</i> (L., 1758)		1995, 1998	Te, Re	

<i>Megatoma undata</i> (L., 1758)		1990, 1991, 1993, 1998	Te, Re, Sta	
<i>Cesias serra</i> (F., 1792)		1992	Re	
<i>Anthrenus museorum</i> (L., 1761)		1974, 1978	Re	
<i>Anthrenus fuscus</i> Ol., 1789		1974, 1995	Re	
<b>BYRRHIDAE</b>				
<i>Simplocaria semistriata</i> (F., 1794)		1975, 1981, 2001	LMM, Re	
<i>Cytilus sericeus</i> (Forst., 1771)		1977	Re	
<i>Byrrhus fasciatus</i> (Forst., 1771)		1977, 1998, 2001, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Byrrhus pilula</i> (L., 1758)		1975, 1978, 1983, 1987, 2002	LMM, Re	
<i>Byrrhus pustulatus</i> (Forst., 1771)		1983, 1998, 2001, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Porcinolus murinus</i> (F., 1794)		1977, 1998	Te, Re	
<b>BYTURIDAE</b>				
<i>Byturus tomentosus</i> (DeGeer, 1774)		1973, 1992	Re, Sta	
<i>Byturus ochraceus</i> (Scriba, 1790)		1992	Er	
<b>CERYLONIDAE</b>				
<i>Cerylon histeroides</i> (F., 1792)		1974, 1993, 1998	Te, Re	
<b>NITIDULIDAE</b>				
<i>Carpophilus sexpustulatus</i> (F., 1791)		1973, 1992	LMM, Re	
<i>Pria dulcamarae</i> (Scop., 1763)		1998	Te	
<i>Meligethes denticulatus</i> (Heer, 1841)		1996, 1998, 2002	Te, Re	
<i>Meligethes aeneus</i> (F., 1775)		2000, 2001	Te, Re	
<i>Meligethes viridescens</i> (F., 1787)		2001	Te	
<i>Meligethes morosus</i> Er., 1845		2002	Te	
<i>Meligethes pedicularius</i> (Gyll., 1808)		2001	Te	
<i>Meligethes nigrescens</i> Steph., 1830		2002	Te	
<i>Epuraea marseuli</i> Rtt., 1872		1994, 2002	Te, LMM	
<i>Epuraea pygmaea</i> (Gyll., 1808)		1995	Te	
<i>Epuraea unicolor</i> (Ol., 1790)		1994	Te	
<i>Epuraea aestiva</i> (L., 1758)		1995	Te	
<i>Epuraea limbata</i> (F., 1787)		1973	Re	
<i>Omosita discoidea</i> (F., 1775)		1978, 1992	Er, Re	
<i>Amphotis marginata</i> (F., 1781)		1995	Te, LMM, Re	
<i>Soronia punctatissima</i> (Ill., 1794)		1973	Re	
<i>Pocadius ferrugineus</i> (F., 1775)	1972	1973, 1974, 1976, 1994, 1996, 1998	Te, LMM, Re	
<i>Thalycra fervida</i> (Ol., 1790)		1996	LMM, Re	
<i>Cychramus luteus</i> (F., 1787)		1996, 1998, 1999	Te, Re	
<i>Cryptarcha strigata</i> (F., 1787)		1994, 2002	Te	
<i>Glischrochilus hortensis</i> (Fourcr., 1785)		1992, 1993, 1994	Gr, Te, Re	

<i>Glischrochilus quadrisignatus</i> (Say, 1835)		1994	Te	
<i>Glischrochilus quadripunctatus</i> (L., 1758)		1973	Re	
<i>Pityophagus ferrugineus</i> (L., 1761)		1976, 1993, 1995, 1996, 1998	Te, LMM, Re	
<b>KATERETIDAE</b>				
<i>Kateretes pedicularius</i> (L., 1758)		2002	Te	
<i>Kateretes rufilabris</i> (Latr., 1807)		1996, 2002	Te, Re	
<i>Brachypterus urticae</i> (F., 1792)		1992	Er, Rö	
<i>Brachypterus glaber</i> (Steph., 1832)		1992	Er	
<b>MONOTOMIDAE</b>				
<i>Monotoma picipes</i> Hbst., 1793		1975	LMM, Re	
<i>Monotoma longicollis</i> (Gyll., 1827)		1975	Re	
<i>Rhizophagus depressus</i> (F., 1792)		1976, 1993, 1994, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (Payk., 1800)		1995	Te	
<i>Rhizophagus picipes</i> (Ol., 1790)		1992	Re	
<i>Rhizophagus dispar</i> (Payk., 1800)		1976, 1992, 2001	LMM, Re, Sta	
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (F., 1792)		1973, 1975, 1993, 1994, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Rhizophagus parvulus</i> (Payk., 1800)		1993, 1994, 1995, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Rhizophagus cribratus</i> Gyll., 1827		1992, 1994, 1995	Er, Te	
<b>CUCUJIDAE</b>				
<i>Pediacus depressus</i> (Hbst., 1797)		2002	Te	
<b>SILVANIDAE</b>				
<i>Silvanus bidentatus</i> (F., 1792)		1992, 1994	Te, Re	
<i>Uleiota planata</i> (L., 1761)		1974, 1992, 2002	LMM, Re	
<b>EROTYLIDAE</b>				
<i>Tritoma bipustulata</i> F., 1775		1980, 1992, 1994	Er, Rö, Te, Re, Sta	
<i>Triplax russica</i> (L., 1758)		1989, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 2002	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	
<i>Dacne bipustulata</i> (Thunb., 1781)		1974, 1994	Re, Te	
<i>Diplocoelus fagi</i> Guer., 1844		2002	Te	
<b>CRYPTOPHAGIDAE</b>				
<i>Telmatophilus caricis</i> (Ol., 1790)		1997	Re, LMM	
<i>Telmatophilus typhae</i> (Fall., 1802)		1992, 1993, 1995	Gr, Er, Te, Re, LMM, Sta	
<i>Telmatophilus schoenherri</i> (Gyll., 1808)		1992, 1993	Er, Rö, Te, LMM, Re	
<i>Cryptophagus dentatus</i> (Hbst., 1793)		1992, 1994, 1995	Gr, Te	
<i>Cryptophagus dorsalis</i> Sahlb., 1834		2002	Te	
<i>Cryptophagus scanicus</i> (L., 1758)		1994	Te	

<i>Cryptophagus pallidus</i> Sturm, 1845		2002	LMM	
<i>Cryptophagus lycoperdi</i> (Scop., 1763)	1970	1992, 1994, 2001, 2002	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Cryptophagus pilosus</i> Gyll., 1827		1998, 2002	Te, LMM	
<i>Cryptophagus setulosus</i> Sturm, 1845		2002	LMM	
<i>Antherophagus pallens</i> (L., 1758)		1984, 1987, 1996	Re	
<i>Atomaria fuscata</i> (Schönh., 1808)		1998, 2002	Te, LMM	
<i>Atomaria lewisi</i> Rtt., 1877		2002	Te	
<i>Atomaria basalis</i> Er., 1846		2002	LMM	
<i>Atomaria mesomela</i> (Hbst., 1792)		1993	Te	
<i>Atomaria atricapilla</i> Steph., 1830		1993, 2002	Te	
<i>Atomaria turgida</i> Er., 1846		2002	Te	
<i>Atomaria testacea</i> Steph., 1830		1998, 2002	Te, LMM	
<i>Atomaria nigrirostris</i> Steph., 1830		1995, 2002	Te, LMM	
<b>PHALACRIDAE</b>				
<i>Olibrus aeneus</i> (F., 1792)		2001	Re	
<i>Stilbus testaceus</i> (Panz., 1797)		1974, 2001	Te, LMM	
<i>Stilbus oblongus</i> (Er., 1845)		1992, 1995	Rö, Re	
<b>LAEMOPHLOEIDAE</b>				
<i>Cryptolestes duplicatus</i> (Waltl, 1839)		1977	Re	
<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schönh., 1817)		1995	Te	
<b>LATRIDIIDAE</b>				
<i>Enicmus fungicola</i> Thoms., 1868		1995, 2002	Te	
<i>Enicmus rugosus</i> (Hbst., 1793)		1974, 1976, 1995	Te, Re	
<i>Enicmus transversus</i> (Ol., 1790)		1993, 1998	Te, Re	
<i>Cartodere bifasciatus</i> (Rtt., 1877)		2001	Te	
<i>Cartodere nodifer</i> (Westw., 1839)		1974, 1992, 2002	Gr, LMM, Re	
<i>Stephostethus lardarius</i> (DeGeer, 1775)		2002	Te	
<i>Corticaria elongata</i> (Gyll., 1827)		1974, 1996, 2002	Te, Re	
<i>Corticarina similata</i> (Gyll., 1827)		1995	Re	
<i>Corticarina fuscula</i> (Gyll., 1827)				15
<i>Corticinara gibbosa</i> (Hbst., 1793)		1973, 1995, 2001, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Melanophthalma suturalis</i> (Mannh., 1844)		1992	Sta	
<b>MYCETOPHAGIDAE</b>				
<i>Litargus connexus</i> (Fourcr., 1785)		1973, 1974, 1992, 1993, 1994, 1998, 2002	Gr, Er, Te, Re	
<i>Mycetophagus piceus</i> (F., 1792)		1998	Te	
<i>Typhaea stercorea</i> (L., 1758)		1975, 1977	Re	
<i>Synchita humeralis</i> (F., 1792)		1992, 1994, 1997, 2002	Gr, Er, Rö, Te, Re, Sta	
<i>Bitoma crenata</i> (F., 1775)		1973	Re	

<b>CORYLOPHIDAE</b>				
<i>Orthoperus atomus</i> (Gyll., 1808)		2002	Te	
<b>ENDOMYCHIDAE</b>				
<i>Endomychus coccineus</i> (L., 1758)		1973, 1974, 1975, 1992	Gr, Er, LMM, Re, Sta	
<b>COCCINELLIDAE</b>				
<i>Subcoccinella vigintiquatuorpunctata</i> (L., 1758)				15
<i>Coccidula scutellata</i> (Hbst., 1783)		1976, 1992	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Coccidula rufa</i> (Hbst., 1783)		1992, 1997, 2001	Rö, Te, Re	
<i>Rhyzobius litura</i> (F., 1787)		1995	Te, Re	
<i>Rhyzobius chrysoloides</i> (Hbst., 1792)		2001, 2002	Te, LMM	15
<i>Scymnus mimulus</i> CapraFürsch, 1967		1995	Re	
<i>Scymnus nigrinus</i> Kug., 1794		2001	Te	
<i>Scymnus auritus</i> Thunb., 1795		1973, 1995	Te, Re	
<i>Chilocorus renipustulatus</i> (Scriba, 1850)		1974, 1975, 1976, 1992, 2002	Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Exochomus quadripustulatus</i> (L., 1758)		1973, 1992, 1993	Te, Re	15
<i>Exochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)		1982	Re	
<i>Aphidecta oblitterata</i> (L., 1758)		1977, 1992	Te, LMM, Re	15
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (L., 1758)			LMM	
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i> (L., 1758)		1974, 1978, 1983, 1992, 1993, 1998	Gr, Er, Rö, LMM, Re, Sta	15
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i> (L., 1761)	1950	1973, 1978, 1995, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Adalia decempunctata</i> (L., 1758)		1995, 1996	Te, Re	15
<i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758)		1992, 1995	Er, Te, Re, Sta	15
<i>Coccinella hieroglyphica</i> L., 1758				13
<i>Coccinella septempunctata</i> L., 1758		1973, 1992	Er, LMM	15
<i>Coccinella quinquepunctata</i> L., 1758				15
<i>Coccinella undecimpunctata</i> L., 1758				15
<i>Oenopia conglobata</i> (L., 1758)		1973	Re	15
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pont., 1763)		1974, 1975	LMM, Re	15
<i>Sospita vigintiguttata</i> (L., 1758)		1997, 1998, 2001	Te, Re	
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (L., 1758)		1973	Re	15
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L., 1758)		1973, 1978	LMM, Re	15

<i>Myzia oblongoguttata</i> (L., 1758)		1977, 1999	Te, Re	
<i>Anatis ocellata</i> (L., 1758)	1964	1973	LMM, Re	15
<i>Halyzia sedecimguttata</i> (L., 1758)		1992, 1997, 1998	Re, Sta	
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (L., 1758)		1973, 1975, 1992, 1995	Er, Te, Re, Sta	15
<b>SPHINDIDAE</b>				
<i>Sphindus dubius</i> (Gyll., 1808)		1978, 1980	Re	
<i>Arpidiphorus orbiculatus</i> (Gyll., 1808)		1973, 1978, 1984, 1992	LMM, Re	
<b>CISIDAE</b>				
<i>Octotemnus glabriculus</i> (Gyll., 1827)		1973, 1992	Er, Re	
<i>Cis nitidus</i> (F., 1792)		1992	Gr, Er	
<i>Cis hispidus</i> (Payk., 1798)		1992	Er	
<i>Cis boleti</i> (Scop., 1763)		1992	Gr, Er, Röd, Te, Sta	
<i>Orthocis vestitus</i> (Mell., 1848)		2002	Te	
<i>Orthocis festivus</i> (Panz., 1793)		1992	Gr	
<i>Ennearthron cornutum</i> (Gyll., 1827)		1995	Te	
<b>BOSTRICHIDAE</b>				
<i>Rhyzopertha dominica</i> (F., 1792)		1994	Te	
<b>ANOBIIDAE</b>				
<i>Hedobia imperialis</i> (L., 1767)		1974	Re	
<i>Ochina ptinoides</i> (Marsh., 1802)		2000	Te	
<i>Xestobium rufovillosum</i> (DeGeer, 1774)		1994, 1995, 1996, 1997	Te, LMM, Re	
<i>Ernobius nigrinus</i> (Sturm, 1837)		2002	Te	
<i>Ernobius mollis</i> (L., 1758)		1992	Te	
<i>Stegobium paniceum</i> (L., 1758)		1995	Re	
<i>Anobium punctatum</i> (DeGeer, 1774)		1973	Re	
<i>Anobium costatum</i> Arrag., 1830		1995, 1999	Te	
<i>Ptilinus pectinicornis</i> (L., 1758)		1973, 1974, 1975, 1976, 1987, 1992, 1994	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Dorcatoma dresdensis</i> Hbst., 1792		1994, 1996	Te, Re	
<i>Dorcatoma robusta</i> Strand, 1938		1992, 1994	Te, Sta	
<b>PTINIDAE</b>				
<i>Ptinus rufipes</i> Ol., 1790		1994, 1997, 1999	Te, Re	
<i>Ptinus fur</i> (L., 1758)		1973, 1974, 1975	Re	15
<i>Ptinus dubius</i> Sturm, 1837		2002	LMM	
<i>Ptinus raptor</i> Sturm, 1837		1999	Re	
<b>OEDEMERIDAE</b>				
<i>Chrysanthia nigricornis</i> Westh., 1882		1976	Re	
<i>Oedemera virescens</i> (L., 1767)		1980, 1981, 1988, 1998	Te, LMM, Re	
<i>Oedemera lurida</i> (Marsh., 1802)		1973, 1974	Re	
<b>SALPINGIDAE</b>				

<i>Lissodema denticolle</i> (Gyll., 1813)		1992, 1996	Gr, Er, Rö, LMM, Re, Sta	
<i>Rabocerus gabrieli</i> (Gerh., 1901)		1974	Re	
<i>Sphaeriestes castaneus</i> (Panz., 1796)		1992	Te	
<i>Salpingus planirostris</i> (F., 1787)		1992, 1993, 1994, 1995, 1998	Gr, Er, Te, Re, Sta	
<i>Salpingus ruficollis</i> (L., 1761)		1992, 1998	Er, Re	
<b>PYROCHROIDAE</b>				
<i>Pyrochroa coccinea</i> (L., 1761)	1961, 1970	1974, 1975	LMM, Re	
<b>SCRAPTIIDAE</b>				
<i>Anaspis humeralis</i> (F., 1775)		1974	Re	
<i>Anaspis frontalis</i> (L., 1758)		1992	Rö	
<i>Anaspis maculata</i> (Fourcr., 1785)		1974, 1995	Te, LMM, Re	
<i>Anaspis thoracica</i> (L., 1758)		1995, 2002	LMM, Re	
<i>Anaspis flava</i> (L., 1758)		2002	LMM	
<b>ADERIDAE</b>				
<i>Aderus populneus</i> (Creutz., 1796)		2002	Te	
<i>Anidorus nigrinus</i> (Germ., 1831)		1977	Re	
<b>ANTHICIDAE</b>				
<i>Notoxus monoceros</i> (L., 1761)		1975, 1995, 1999	Te, Re	
<i>Omonadus floralis</i> (L., 1758)		1977, 1990	Re	
<i>Tomoxia bucephala</i> Costa, 1854		1975, 1976	Re	
<b>MORDELLIDAE</b>				
<i>Mordella aculeata</i> L., 1758		1973	Re	
<i>Mordella holomelaena</i> Apflb., 1914		1974, 1975	Re	
<i>Mordellistena neuwaldeggiana</i> (Panz., 1796)		1997	Re	
<i>Mordellochroa abdominalis</i> (F., 1775)		1977	LMM	
<b>MELANDRYIDAE</b>				
<i>Orchesia micans</i> (Panz., 1794)		1974	Re	
<i>Anisoxya fuscata</i> (Ill., 1798)		1992	Gr, Er, Rö, Sta	
<i>Phloiotrya vaudoueri</i> Muls., 1856		1981	Re	
<i>Conopalpus testaceus</i> (Ol., 1790)		1980, 1992, 2002	Gr, Te, Re, Sta	
<b>LAGRIIDAE</b>				
<i>Lagria hirta</i> (L., 1758)	1950	1973, 1992, 2001	Er, Te, LMM, Re, Sta	15
<b>ALLECULIDAE</b>				
<i>Allecula morio</i> (F., 1787)		1981, 1991, 1992, 2001	Rö, Re	
<i>Isomira murina</i> (L., 1758)		1995	Re	
<b>TENEBRIONIDAE</b>				
<i>Melanimon tibiale</i> (F., 1781)		1998	Re	

<i>Diaperis boleti</i> (L., 1758)		1975, 1992, 1994, 1995	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	
<i>Scaphidema metallicum</i> (F., 1792)		1992, 1994, 1995, 2001	Er, Rö, Te, LMM, Re	
<i>Corticeus unicolor</i> (Pill. Mitt., 1783)		1992, 1994, 1996	Te, Re	
<i>Corticeus bicolor</i> (Ol., 1790)		1999	Re	
<i>Corticeus linearis</i> F., 1790		1998	Re	
<i>Tribolium confusum</i> Duval, 1863		1978	Re	
<i>Alphitobius diaperinus</i> (Panz., 1797)		1995	Re	
<i>Nalassus laevioctostriatus</i> (Goeze, 1777)	1950	1976, 1995	LMM, Re	
<b>TROGIDAE</b>				
<i>Trox sabulosus</i> (L., 1758)		1973, 1992, 1996	Er, Te, LMM, Re	
<i>Trox scaber</i> (L., 1767)		1990, 1996	Re	
<b>GEOTRUPIDAE</b>				
<i>Typhaeus typhoeus</i> (L., 1758)	1937, 1961, 1966, 1970, 1972	1974, 1977, 1985, 1995, 2001, 2002	LMM, Re	4, 9
<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsh., 1802)	1962, 1970	1973, 1974, 1977	LMM, Re	9
<i>Geotrupes stercorarius</i> (L., 1758)		1973	Re	
<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Scriba, 1791)		1973	Re	9
<b>SCARABAEIDAE</b>				
<i>Onthophagus nuchicornis</i> (L., 1758)			Re	
<i>Onthophagus similis</i> (Scriba, 1790)		1974, 1976, 1977, 1992, 1993, 1995, 1998, 2002	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Onthophagus coenobita</i> (Hbst., 1783)		1974, 1977, 2001	LMM, Re	
<i>Aphodius subterraneus</i> (L., 1758)		1977	Re	
<i>Aphodius rufipes</i> (L., 1758)	1963	1996	LMM, Re	
<i>Aphodius coenosus</i> (Panz., 1798)		1975, 1977, 1996, 1998, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Aphodius conspurcatus</i> (L., 1758)		1973	Re	
<i>Aphodius distinctus</i> (Müll., 1776)		1973, 1974, 1975, 1992, 1994, 1995, 1998, 2001, 2002	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Aphodius contaminatus</i> (Hbst., 1783)		1973, 1992, 1993	Re, Sta	
<i>Aphodius sphacelatus</i> (Panz., 1798)		1973	Re	
<i>Aphodius prodromus</i> (Brahm, 1790)		1973, 1994, 1995, 1996, 1998, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Aphodius fimetarius</i> (L., 1758)	1937		LMM	
<i>Aphodius sordidus</i> (F., 1775)		1975	Re	
<i>Aphodius rufus</i> (Moll., 1782)		1973, 1976, 1992	Re, Sta	
<i>Aphodius granarius</i> (L., 1767)		1996	Re	
<i>Serica brunna</i> (L., 1758)	1961, 1963, 1971, 1972	1973, 1988	LMM, Re	15



<i>Amphimallon solstitiale</i> (L., 1758)		1992, 1996	Rö, Re, Sta	
<i>Melolontha melolontha</i> (L., 1758)	1963, 1965, 1966, 1970, 1971, 1972	1974, 1976, 1992, 1997	LMM, Re	
<i>Anomala dubia</i> (Scop., 1763)	1963	1974, 1978, 1992, 1995, 1999, 2000	Gr, Er, Te, LMM, Re, Sta	
<i>Phyllopertha horticola</i> (L., 1758)		1973, 1992	Er, Re, Sta	
<i>Hoplia philanthus</i> (Fuessl., 1775)		1977, 1992	Gr, Re, Sta	
<i>Oryctes nasicornis</i> (L., 1758)	1966		LMM	
<i>Trichius fasciatus</i> (L., 1758)		1974	Re	
<b>CERAMBYCIDAE</b>				
<i>Spondylis buprestoides</i> (L., 1758)	1961, 1963, 1965, 1966	1973, 1978	LMM, Re	
<i>Arhopalus rusticus</i> (L., 1758)	1960, 1963, 1964	1975, 1981, 1994	Te, LMM, Re	
<i>Rhagium bifasciatum</i> F., 1775	1965, 1970	1977, 1986	LMM, Re	
<i>Rhagium mordax</i> (DeGeer, 1775)		1998	LMM, Re	
<i>Rhagium inquisitor</i> (L., 1758)		1986	Re	
<i>Grammoptera ruficornis</i> (F., 1781)		1975, 1985	LMM, Re	
<i>Leptura quadrifasciata</i> (L., 1758)		1983, 1988	Re	
<i>Pseudovadonia livida</i> (F., 1776)	1949	1974, 1975	LMM, Re	
<i>Corymbia rubra</i> (L., 1758)			Re	
<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrk., 1781)	1963	1978	LMM, Re	
<i>Strangalia attenuata</i> (L., 1758)	1972	1973, 1992	LMM, Re, Sta	
<i>Stenurella melanura</i> (L., 1758)		1992, 1996	Re, Sta	
<i>Aromia moschata</i> (L., 1758)		1973, 1980, 1988, 1994	LMM, Re	
<i>Phymatodes testaceus</i> (L., 1758)	1972	1996, 1998, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Phymatodes alni</i> (L., 1767)		1983, 1993, 2001	Re, Sta	
<i>Clytus arietis</i> (L., 1758)	1962, 1965	1991, 1992, 1998	LMM, Re	
<i>Pogonocherus hispidus</i> (L., 1758)		1991, 1992, 1993, 1995	Gr, Er, Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Leiopus nebulosus</i> (L., 1758)		1986, 1989, 1992	Gr, Er, Re, Sta	
<i>Acanthocinus aedilis</i> (L., 1758)	1964		LMM	
<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (DeGeer, 1775)		1974, 1976, 1997	Re	
<i>Saperda scalaris</i> (L., 1758)		1996	LMM	
<i>Oberea oculata</i> (L., 1758)		1999	Te	
<i>Stenostola dubia</i> (Laich., 1784)		1993	Re	
<i>Tetrops praeustus</i> (L., 1758)		1976, 1977, 1979, 1992, 1996, 2001	LMM, Re, Sta	15
<b>CHRYSOMELIDAE</b>				

<i>Macroplea appendiculata</i> (Panz., 1794)		1979	Re	3, 12
<i>Donacia clavipes</i> F., 1792	1937, 1950	1973, 1974, 1975, 1984, 1992, 1995, 2002	Gr, Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	12, 15
<i>Donacia crassipes</i> F., 1775	1970, 1971	1973, 1974, 1983, 1984, 1989, 1992, 1993, 1997	Er, Rö, Te, Hi, LMM, Re, Sta	8, 12
<i>Donacia versicolore</i> a (Brahm, 1790)	1929	1998, 1999	LMM, Re	12
<i>Donacia sparganii</i> Ahr., 1810		1992, 1997, 1998, 1999	Rö, Te, Re	
<i>Donacia impressa</i> Payk., 1799	1937, 1940	1984	LMM, MuM	12
<i>Donacia brevicornis</i> Ahr., 1810	1929, 1937, 1940	1973, 1980, 1984, 1992	Rö, LMM, MuM, Re	12
<i>Donacia marginata</i> Hoppe, 1795	1929, 1937, 1949, 1950, 1963	1992	Rö, LMM, Re, Sta, Z	12
<i>Donacia bicolor</i> Zschach, 1788	1963			7
<i>Donacia thalassina</i> Germ., 1811	1937, 1940	1999	LMM, MuM, Re	12
<i>Donacia vulgaris</i> Zschach, 1788		1995	LMM, Re	
<i>Donacia tomentosa</i> Ahr., 1810	1971	1984	Hi, LMM	
<i>Donacia cinerea</i> Hbst., 1784	1937, 1940, 1950, 1961, 1963	1973, 1979, 1984, 1986, 1989, 1992, 1995	Gr, Er, Rö, Te, LMM, MuM, Re, Sta	12
<i>Zeugophora subspinos</i> a (F., 1781)		2001	Te	
<i>Zeugophora flavicollis</i> (Marsh., 1802)		2001	Te	
<i>Oulema gallaeciana</i> (Heyden, 1870)		2002	LMM	
<i>Oulema melanopus</i> (L., 1758)		1993	Sta	
<i>Oulema duftschmidi</i> (Redt., 1874)		1993, 1995	Te, Sta	
<i>Crioceris asparagi</i> (L., 1758)		1993	Sta	
<i>Lilioceris lili</i> i (Scop., 1763)		1977	Re	
<i>Clytra quadripunctata</i> (L., 1758)	1950, 1962		LMM	
<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (L., 1758)	1950	1975, 1992	Gr, Er, LMM, Re	
<i>Cryptocephalus nitidus</i> (L., 1758)	1949, 1962	1994		
<i>Cryptocephalus labiatus</i> (L., 1761)		1975, 1999	Te, Re	
<i>Cryptocephalus fulvus</i> Goeze, 1777		2001	LMM	
<i>Cryptocephalus pusillus</i> F., 1777		1975, 1976, 1992, 1996, 2001, 2002	Gr, Er, Te, Re, Sta	
<i>Bromius obscurus</i> (L., 1758)			Re	
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	1965, 1970		LMM	
<i>Chrysolina coeruleans</i> (Scriba, 1791)		1985	Re	
<i>Chrysolina fastuosa</i> (Scop., 1763)		1973, 1974, 1992	LMM, Re, Sta	
<i>Chrysolina polita</i> (L., 1758)	1950	1974, 1997, 1998	LMM, Re	

<i>Chrysolina staphylaea</i> (L., 1758)		1973, 1974, 1976, 1987, 2002	LMM, Re	
<i>Chrysolina haemoptera</i> (L., 1758)	1949, 1962	1977	Re, Z	
<i>Gastrophysa polygoni</i> (L., 1758)		1974, 1975, 1995	Te, Re	
<i>Gastrophysa viridula</i> (DeGeer, 1775)		1973, 1992	Er, Re, Sta	
<i>Phaedon cochleariae</i> (F., 1792)		1992, 1996, 2001	Gr, Re	
<i>Phaedon armoraciae</i> (L., 1758)		1974, 1992, 1994	Er, LMM, Re	
<i>Prasocuris glabra</i> (Hbst., 1783)	1937	1996	LMM, Re	
<i>Prasocuris marginella</i> (L., 1758)		1976	Re	
<i>Prasocuris hannoverana</i> (F., 1775)	1932		LMM	
<i>Plagiodera versicolora</i> (Laich., 1781)	1937, 1961	1973, 1975, 1980, 1991, 1992	Gr, Rö, LMM, Re, Sta	15
<i>Chrysomela populi</i> L., 1758	1950	1988	LMM, Re	
<i>Linnaeidea aenea</i> (L., 1758)		1973, 1975, 1977, 1992, 1995	LMM, Re, Sta	15
<i>Gonioctena viminalis</i> (L., 1758)	1950	1983	LMM, Re	
<i>Gonioctena decemnotata</i> (Marsh., 1802)		1994	Re	
<i>Gonioctena quinquepunctata</i> (F., 1787)		1992, 1995, 2002	Te, LMM, Sta	15
<i>Phratora vulgatissima</i> (L., 1758)	1950, 1957	1992	Er, LMM, Re	15
<i>Phratora laticollis</i> (Suffr., 1851)		1973, 1995	Te, Re	
<i>Phratora vitellinae</i> (L., 1758)		1992, 1994, 2001	Er, Te	
<i>Galerucella nymphaeae</i> (L., 1758)	1961	1983, 1995, 1997, 1998, 2001	Te, LMM, Re	8
<i>Galerucella kerstensi</i> Lohse, 1989		1992	Er	
<i>Galerucella grisescens</i> (Joann., 1866)	1937	1973, 1993, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Neogalerucella lineola</i> (F., 1781)		1973, 1974, 1976, 1992, 1995, 1998, 2001	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	5, 15
<i>Neogalerucella pusilla</i> (Duft., 1825)		1992, 2001	Gr, Te, Re	
<i>Neogalerucella tenella</i> (L., 1761)		2001	Te, Re	5
<i>Pyrrhalta viburni</i> (Payk., 1799)		1995	Re	
<i>Lochmaea capreae</i> (L., 1758)	1950	1974	LMM, Re	15
<i>Lochmaea suturalis</i> (Thoms., 1866)		1974, 1975, 1978, 1982, 1986, 1994, 1995, 2001, 2002	Te, LMM, Re, Sta	1
<i>Phyllobrotica quadrimaculata</i> (L., 1758)	1950	1982, 1992	Rö, LMM, Re	
<i>Luperus longicornis</i> (F., 1781)	1971	1974, 1992, 1999, 2002	Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Luperus luperus</i> (Sulz., 1776)		1991, 1992	Gr, Re	
<i>Luperus flavipes</i> (L., 1767)		1976	Re	
<i>Agelastica alni</i> (L., 1758)	1970	1973, 1992	LMM, Sta	15
<i>Sermylassa halensis</i> (L., 1767)		2001	Te	
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redt., 1849)		1993, 2001	Te	

<i>Aphthona nonstriata</i> (Gze., 1777)		1992, 1996, 2001	Er, LMM, Re	
<i>Longitarsus melanocephalus</i> (DeGeer, 1775)		1995	Te	
<i>Altica aenescens</i> Weise, 1888		1992	Rö	
<i>Altica lythri</i> Aubé, 1843		1992	Rö	
<i>Altica oleracea</i> (L., 1758)		1973, 1995, 2001	Te, LMM	
<i>Lythraia salicariae</i> (Payk., 1800)		1992	Sta	
<i>Asiorestia transversa</i> (Marsh., 1802)		1973, 1992, 2001	Rö, Te, LMM, Re, Sta	
<i>Asiorestia ferruginea</i> (Scop., 1763)	1950	2001	Te, LMM	
<i>Crepidodera aurea</i> (Fourcr., 1785)		1995, 2001	Te	
<i>Crepidodera fulvicornis</i> (F., 1792)		1992, 1996	Gr, Re, Sta	15
<i>Crepidodera aurata</i> (Marsh., 1802)		1992, 1995, 2001	Te, Re	15
<i>Epitrix pubescens</i> (Koch, 1803)		1992, 1994, 1997, 1998, 2000	Gr, Te, Re, Sta	
<i>Mantura chrysanthemii</i> (Koch, 1803)		2002	LMM	
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Fourcr., 1785)		1993, 2002	LMM, Sta	
<i>Sphaeroderma testaceum</i> (F., 1775)		1973, 1992	Rö, Re	
<i>Psylliodes affinis</i> (Payk., 1799)		1992	Sta	
<i>Psylliodes chrysocephalus</i> (L., 1758)		2001	LMM	
<i>Psylliodes dulcamarae</i> (Koch, 1803)		1992	Re	
<i>Cassida viridis</i> L., 1758		2001	Te	
<i>Cassida flaveola</i> Thunb., 1794		2001, 2002	Te	
<i>Cassida rubiginosa</i> Müll., 1776		1994, 2001	Re, Sta	
<i>Cassida denticollis</i> Suffr., 1844		1999	Te, LMM, Re	
<b>BRUCHIDAE</b>				
<i>Bruchidius nanus</i> (Germ., 1824)		2002	Te	
<b>ANTHRIBIDAE</b>				
<i>Anthrribus albinus</i> (L., 1758)	1972	1995	LMM, Re	
<i>Brachytarsus nebulosus</i> (Forst., 1771)		1998	Te	
<b>SCOLYTIDAE</b>				
<i>Scolytus rugulosus</i> (Müll., 1818)		1973, 1981, 1992	Er, Re, Sta	
<i>Scolytus intricatus</i> (Ratz., 1837)		1973, 1992, 2002	Er, Te, Re	
<i>Scolytus ratzeburgi</i> Janson, 1856		1974, 1994	Te, Re	12
<i>Scolytus multistriatus</i> (Marsh., 1802)		2000	Re	
<i>Hylastes ater</i> (Payk., 1800)		1989	Re	
<i>Hylastes opacus</i> Er., 1836		1976, 1995	Re	
<i>Hylastes cunicularius</i> Er., 1836		1976	Re	
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyll., 1813)		1973, 1977, 1978	Re	

<i>Tomiscus piniperda</i> (L., 1758)		1975, 1992	Re	
<i>Pityophthorus pubescens</i> (Marsh., 1802)		1994	Te	
<i>Taphrorychus bicolor</i> (Hbst., 1793)		1993	Re	
<i>Pityogenes bidentatus</i> (Hbst., 1783)		1975	Re	
<i>Pityogenes chalcographus</i> (L., 1761)		1975	Re	
<i>Orthotomicus laricis</i> (F., 1792)		1974	Re	
<i>Orthotomicus proximus</i> (Eichh., 1867)		1974	Re	
<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner, 1767)		1974	LMM, Re	
<i>Xyleborus dispar</i> (F., 1792)		1993, 1998	Te, Re	
<i>Xyleborus saxeseni</i> (Ratz., 1837)		1993, 1994, 1998, 2002	Te, Sta	
<i>Xyleborus monographus</i> (F., 1792)		1996	Re	
<i>Xyloterus domesticus</i> (L., 1758)		1994, 1996	Te, Re	
<i>Xyloterus signatus</i> (F., 1787)		1994	Te	
<i>Xyloterus lineatus</i> (Ol., 1795)		1998	Te	
<b>RHYNCHITIDAE</b>				
<i>Pselaphorhynchites nanus</i> (Payk., 1792)			LMM	15
<i>Pselaphorhynchites longiceps</i> (Thoms., 1888)			LMM	15
<i>Lasiorrhynchites cavifrons</i> (Gyll., 1833)		1992, 1994	Te, Sta	
<i>Rhynchites cupreus</i> (L., 1758)		2001	Te, Re	
<i>Deporaus betulae</i> (L., 1758)		1973, 1991, 1992, 1995, 2001	Er, Te, Re, Sta	15
<i>Attelabus nitens</i> (Scop., 1763)	1950	1993	LMM, Sta	
<b>APIONIDAE</b>				
<i>Acanephodus onopordi</i> (Kirby, 1808)		1992, 2001, 2002	Te, LMM, Re, Sta	
<i>Protapion fulvipes</i> (Fourcr., 1785)		1994, 1995, 1996, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Perapion violaceum</i> (Kirby, 1808)		1999, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Perapion marchicum</i> (Hbst., 1797)		1995, 2001, 2002	Te, LMM, Sp	
<i>Perapion curtirostre</i> (Germ., 1817)		1992, 2001	Te, Sp, Sta	
<i>Apion frumentarium</i> L., 1758		2001	Re	
<i>Apion haematodes</i> Kirby, 1808		1974, 1992, 2001	Er, Te, Re, Sta	
<i>Apion cruentatum</i> Walt., 1844		1995	Te	
<i>Apion rubiginosum</i> Grill, 1893		2001	Te	
<i>Apion rubens</i> Walt., 1844		2001	Te	
<i>Trichapion simile</i> (Kirby, 1811)		1994, 1997, 1999, 2001, 2002	Te, Re, LMM, Sta	
<i>Ischnopterapion modestum</i> (Germ., 1817)		2001	Te, Re	
<i>Oxystoma cerdo</i> (Gerst., 1854)		1998	Te	

<i>Oxystoma pomonae</i> (F., 1798)		1995	Te	
<i>Eutrichapion viciae</i> (Payk., 1800)		2001	Te	
<i>Nanophyes marmoratus</i> (Goeze, 1777)		2001	Te, Re, Sp	15
<b>CURCULIONIDAE</b>				
<i>Otiorhynchus raucus</i> (F., 1777)		1974, 1976	LMM, Re	
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (L., 1758)		1973, 1974, 1996, 1998, 2001	Te, LMM, Re, Sp	
<i>Phyllobius arborator</i> (Hbst., 1797)		1992	Er	15
<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyll., 1834		1991, 1992	Re, Sta	
<i>Phyllobius calcaratus</i> (F., 1792)		1974, 1992, 1995	Te, Re, Sta	15
<i>Phyllobius maculicornis</i> Germ., 1824		2002	LMM	
<i>Phyllobius argentatus</i> (L., 1758)		1973, 1992	Er, LMM, Sta	15
<i>Phyllobius pyri</i> (L., 1758)		1973, 1995, 2002	Te, Re, LMM	15
<i>Trachyploeus scabriculus</i> (L., 1771)		1977	Re	
<i>Trachyploeus bifoveolatus</i> (Beck, 1817)		2001, 2002	LMM, Sp	
<i>Polydrusus cervinus</i> (L., 1758)		1973, 1992, 1994, 1995, 1998	Er, Te, LMM, Re	
<i>Polydrusus sericeus</i> (Schall., 1783)	1950	1973, 1999, 2001, 2002	LMM, Re, Sp	15
<i>Barypeithes mollicomus</i> (Ahr., 1812)		1976	Re	
<i>Strophosoma melanogrammum</i> (Forst., 1771)	1950	1973, 1974, 1992, 1994, 1995, 1997, 2001	Gr, Er, Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Strophosoma capitatum</i> (DeGeer, 1775)	1950	1973, 1992, 1994	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sta	15
<i>Strophosoma sus</i> Steph., 1831		1992, 1995, 1996, 2000, 2002	Te, LMM, Re	15
<i>Philopedon plagiatus</i> (Schall., 1783)		1999	Te	
<i>Sitona cambricus</i> Steph., 1831		1995	Te	
<i>Sitona lepidus</i> Gyll., 1834		1992	Sta	
<i>Sitona macularius</i> (Marsh., 1802)		1995	Te	
<i>Chlorophanus viridis</i> (L., 1758)		1992, 1998	Er, Re	
<i>Coniocleonus hollbergi</i> (Fahrs., 1842)		1998	Re	
<i>Cossonus parallelepipedus</i> (Hbst., 1795)		1975, 1977	LMM	
<i>Cossonus linearis</i> (F., 1775)		1975, 1976, 1978	Re	
<i>Tanyssphyrus lemnae</i> (Payk., 1792)		1995, 1998	Te, Re	14
<i>Dorytomus tortrix</i> (L., 1761)		1979	Re	
<i>Dorytomus dejeani</i> Faust, 1882		1995	Re	
<i>Dorytomus taeniatus</i> (F., 1781)		1992, 1995, 1996, 1997	Rö, Te, Sta, Re, LMM	15

<i>Dorytomus rufatus</i> (Bedel, 1888)			LMM	15
<i>Dorytomus salicis</i> Waltl, 1851		1974	Re	
<i>Notaris scirpi</i> (F., 1792)		1996, 2001	Te, Sp	
<i>Notaris acridulus</i> (L., 1758)		1992, 2001	Rö, Te, Sta	
<i>Tychius picirostris</i> (F., 1787)		1975, 1997, 1998, 2001, 2002	Te, LMM, Re	
<i>Sibinia primita</i> (Hbst., 1795)		1995, 2001	Te, Re, Sp	
<i>Anthonomus pomorum</i> (L., 1758)		1996	LMM, Re	
<i>Anthonomus rubi</i> (Hbst., 1795)		1992, 2001	Te, Sta	
<i>Furcipes rectirostris</i> (L., 1758)		1995, 1996, 2001	Te, LMM, Re, Sp	
<i>Brachonyx pineti</i> (Payk., 1792)		2001	Te	
<i>Curculio venosus</i> (Grav., 1807)		2001	Te	
<i>Curculio villosus</i> F., 1781		1998, 2000	Re	
<i>Curculio nucum</i> L., 1758		1995	Re	
<i>Curculio glandium</i> Marsh., 1802		1992	Te	
<i>Curculio betulae</i> (Steph., 1831)		1978, 1998	Re	
<i>Curculio crux</i> F., 1776		1992, 1999	Re, Sta	15
<i>Curculio salicivorus</i> Payk., 1792		1973, 1992, 1994, 1996, 1997	LMM, Re, Sta	15
<i>Curculio pyrrhoceras</i> Marsh., 1802		1992, 1996, 2002	Te, Re, Sta	
<i>Magdalis flavicornis</i> (Gyll., 1836)		1994	Te	
<i>Magdalis cerasi</i> (L., 1758)		1992	Sta	
<i>Hylobius abietis</i> (L., 1758)	1950, 1961, 1963	1978, 1998, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Hypera suspiciosa</i> (Hbst., 1795)		1997, 2001	Te, Re	
<i>Sitophilus oryzae</i> (L., 1763)		1986	Re	
<i>Mononychus punctumalbum</i> (Hbst., 1784)		1998	Re	
<i>Eubrychius velutus</i> (Beck., 1817)		1986	Re	
<i>Phytobius leucogaster</i> (Marsh., 1802)	1972	1992	Gr, LMM	
<i>Pelenomus comari</i> (Hbst., 1795)		1991, 1992, 2001	Er, Rö, Te	
<i>Pelenomus waltoni</i> (Boh., 1843)		1992, 1995, 1997, 2001	Te, Sp, Sta	
<i>Pelenomus quadrituberculatus</i> (F., 1787)		1992	Sta	
<i>Rhinoncus albicinctus</i> Gyll., 1836		1992, 1995, 1998, 1999, 2001	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sp, Sta	
<i>Rhinoncus perpendicularis</i> (Reich, 1797)		2001	Te	
<i>Rhinoncus inconspicuum</i> (Hbst., 1795)		2001	Te	
<i>Rhinoncus pericarpus</i> (L., 1758)		1992, 2001	Te, Sta	
<i>Rhinoncus bruchoides</i> (Hbst., 1784)		1995, 2001	Te	
<i>Rhinoncus castor</i> (F., 1792)		1992, 1998	Er, Re	
<i>Poophagus sisymbrii</i> (F., 1777)		2001	Re	

<i>Tapinotus sellatus</i> (F., 1794)		2001	Te, Re	
<i>Coeliodes dryados</i> (Gm., 1790)		1994	Te	
<i>Coeliodes ruber</i> (Marsh., 1802)		1992	Te	
<i>Coeliodes erythroleucus</i> (Gmel., 1790)		1992	Te	
<i>Thamiocolus viduatus</i> (Gyll., 1813)		2001	Te	
<i>Micrelus ericae</i> (Gyll., 1813)		1992, 2001	Er, Rö, Te, LMM, Re, Sp, Sta	
<i>Ceutorhynchus rapae</i> Gyll., 1837		2001	Te	
<i>Ceutorhynchus querceti</i> (Gyll., 1813)		1998	Te	
<i>Ceutorhynchus floralis</i> (Payk., 1792)		2001	Te, LMM	
<i>Ceutorhynchus pumilio</i> (Gyll., 1827)		1995	Te	
<i>Parethelcus pollinarius</i> (Forst., 1771)		2001	Sp	
<i>Datonychus melanostictus</i> (Marsh., 1802)		1997, 2001	Te, LMM, Re	
<i>Mogulones asperifoliarum</i> (Gyll., 1813)		1994	Te	
<i>Sirocalodes mixtus</i> (Muls.Rey, 1858)		1999	Re	
<i>Nedyus quadrimaculatus</i> (L., 1758)		1992, 1995, 2001	Re, Sp, Sta	
<i>Mecinus pyraster</i> (Hbst., 1795)		1995, 2001	Te	
<i>Gymnetron labile</i> (Hbst., 1795)		1995	Te	
<i>Cionus tuberculatus</i> (Scop., 1763)		1977	Re	
<i>Cionus scrophulariae</i> (L., 1758)			LMM	15
<i>Anoplus plantaris</i> (Naezen, 1794)		1995	Te	15
<i>Rhynchaenus pilosus</i> (F., 1781)		1992, 1994, 1999	Te, Re	
<i>Rhynchaenus quercus</i> (L., 1758)		1973, 1975, 1992, 2000	Re, Sta	15
<i>Rhynchaenus signifer</i> (Creutz., 1799)		2001	Sp	
<i>Rhynchaenus jota</i> (F., 1787)		1995	Te	
<i>Rhynchaenus testaceus</i> (Müll., 1776)		2001	Te	15
<i>Rhynchaenus rusci</i> (Hbst., 1795)		1975, 1999	Te, Re	15
<i>Tachyerges stigma</i> (Germ., 1821)			LMM	15
<i>Tachyerges decoratus</i> (Germ., 1821)			LMM	15
<i>Tachyerges salicis</i> (L., 1759)			LMM	15
<i>Rhamphus pulicarius</i> (Hbst., 1795)		1992, 1997, 1998, 2001, 2002	Gr, Er, LMM, Re, Sta	15

- 1 Ant & Rehage (1983)
- 2 Beyer (1934)
- 3 Beyer & Rehage (1981)
- 4 Fritz (1955)
- 5 Kemper (1930)
- 6 Koth (1968)

- 7 Kroker (1986)
- 8 Orbke-Hillebrand (1968)
- 9 Röber & Schmidt (1949)
- 10 Schiller (1973)
- 11 Schiller & Weber (1975)

- 12 Terlutter (1995)
- 13 Terlutter (1996)
- 14 Visse (1997)
- 15 Warning (1975)



## Bemerkenswerte Neufunde aus der Gruppe Gasteromyceten – oder doch nur eine bisher übersehene Pilzgruppe?

Irmgard & Willi Sonneborn, Bielefeld

Bei einer botanischen Kartierungsexkursion am 18. 7. 2002 fanden wir in Schloß Holte-Stukenbrock (MTB 4017.43) am Rande eines Holzlagerplatzes unter Roteichen (*Quercus rubra*) fünf Hexeneier, vermutlich aus der Gruppe der Stinkmorcheln. Eigentümlich war jedoch, dass der Scheitelpunkt dieser Hexeneier rötlich durchschimmerte. Wir nahmen ein Exemplar mit nach Haus. Am nächsten Morgen überraschte uns ein wunderschöner, aber kräftig riechender Pilz aus der Familie der Gitterlingsartigen (Clathraceae), der Tintenfischpilz (*Clathrus archeri* [Berk. 1860] Dring. 1980).

Laut Verbreitungsatlas der Großpilze in der Bundesrepublik (KRIEGLSTEINER 1991) ist diese Art in Westfalen bisher nur einmal nachgewiesen worden, und zwar 1976 im Raum Lübbecke (nach RUNGE 1981). Bei einer Nachsuche am 25. 8. 2002 fanden wir noch 16 weitere Fruchtkörper in verschiedenen Entwicklungsstadien bis zu einem Durchmesser von 15 cm.

Am 9. 8. 2002 wurden wir von einem Gartenbesitzer aus Halle/Westf. angerufen. Er berichtete uns von einem besonderen Pilzfund in seinem Garten. Er vermutete, dass es sich um eine Hundsruete handele, die aber etwas von der Norm abwich.

Bei einem Besuch sahen wir auf einem gepflegten, regelmäßig gemähten Rasen mehrere Fruchtkörper der Vornehmen Hundsruete (*Mutinus elegans* [Mont. 1856] E. Fischer 1888). Die Art gehört ebenfalls zu den Gasteromyceten, dort aber in die Familie der Stinkmorchelartigen (Phallaceae).

Nach RUNGE (1981) wurde die aus Amerika stammende eingeschleppte Art in der Bundesrepublik Deutschland einige Male in Gewächshäusern, Parks und Gärten gefunden, in Westfalen nur einmal 1974 im Rosenbeet eines Gartens in Bocholt. Aus Ostwestfalen sind bisher keine Funde bekannt.

Der Gartenbesitzer erwähnte, dass diese Pilzart in seinem Rasen bereits seit 5 Jahren regelmäßig, aber in unterschiedlicher Stückzahl vorkomme. Auf diese interessante Erscheinung aufmerksam gemacht, teilte er den Fund der Presse mit. Im „Haller Kreisblatt“ war darauf am 10. 8. 2002 in großer Aufmachung zu lesen und im Foto zu sehen: „Sensationeller Pilzfund in Halle/Westf.“

Dieser Artikel löste eine ungeahnte Reaktion in der Öffentlichkeit aus und wir erhielten zahlreiche Anrufe aus dem Kreis Gütersloh. Beim Überprüfen der Angaben haben wir uns alle gemeldeten Stellen angesehen und fanden den Pilz

in Halle/Arrode	(MTB 3916.13)	20 Fruchtkörper,
in Halle/Künsebeck	(MTB 3916.31)	48 Fruchtkörper,
in Steinhagen	(MTB 3916.32)	3 Fruchtkörper,
in Steinhagen	(MTB 3916.34)	<u>1 Fruchtkörper.</u>
an diesem Wochenende insgesamt		72 Fruchtkörper.

Es handelte sich in allen Fällen um die Vornehme Hundsrute (*Mutinus elegans*).

Der Verbreitungsatlas weist für die alten Bundesländer nur 6 Fundpunkte auf, und zwar 2 in Nordrhein-Westfalen (MTB 4106 und 4306), 1 in Hessen (MTB 5817), 2 in Baden-Württemberg und einen in Bayern. Da die Funde in dem Atlas (KRIEGLSTEINER 1991) zeitlich nicht differenziert sind, können sie schon sehr weit zurückliegen.

Zwei weitere Funde in Versmold-Oesterweg (MTB 3915.31) und Verl-Bornholte (MTB 4117.11) wurden von uns als Himbeerrote Hundsrute (*Mutinus ravenelii* (Berk.&Curt 1853) E.Fischer 1886) bestimmt. Sie wuchsen dort in den Gärten ebenfalls in Rasen und unter Flieder.

Diese Art wird in dem genannten Verbreitungsatlas für den gesamten nordwestdeutschen Raum nur von drei Stellen angegeben, und zwar aus Bremen, Hamburg und Flensburg. Die beiden Funde stellen also die Erstnachweise für Nordrhein-Westfalen dar. Belegexemplare der hier vorgestellten Arten befinden sich im Herbarium Sonneborn.

Auffallend war, dass diese Hundsruten nicht - wie die Gemeine Hundsrute (*Mutinus caninus* (Huds. 1849:Pers. 1801) Fr. 1849) - im Wald, sondern auf offenen Rasenflächen oder unter Ziersträuchern und auf Mulch vorkommen. Da diese Arten im Verbreitungsatlas für unseren Raum bisher nicht vermerkt sind, kann man wohl davon ausgehen, dass es sich um Neufunde für Westfalen handelt. Bei gründlicher Nachsuche ist zu erwarten, dass die beiden Arten *Mutinus ravenelii* und *M. elegans* auch in anderen Regionen an entsprechenden Standorten gefunden werden können.

Wir danken Herrn Lienenbecker, Steinhagen, für die Hilfe bei der Erstellung des Manuskriptes.

## Literatur

- KRIEGLSTEINER, G.J. (1991): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West), Bd. 1 „Ständerpilze“, Teil A „Nichtblätterpilze“. – Ulmer, Stuttgart.
- RUNGE, A. (1981): Die Pilzflora Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **43** (1), Münster.
- HENNIG- KREISEL (1986): Handbuch für Pilzfreunde. Band II. - Jena.

Anschrift der Verfasser:

Irmgard u. Willi Sonneborn,  
Kürschnerweg 24,  
D-33659 Bielefeld

# Floristische Beiträge in Schulprogrammen aus Westfalen und unmittelbar angrenzenden Gebieten

Uwe Raabe, Marl

## 1 Einleitung

Die floristische Erforschung Westfalens begann - sieht man einmal von ganz zerstreuten, noch älteren Einzelangaben ab - in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts (vergl. RAABE 1996). Zunächst waren es vor allem Ärzte und Apotheker, die sich mit der heimischen Pflanzenwelt beschäftigten. Doch zum Beginn des 19. Jahrhunderts deutete sich ein bemerkenswerter Wandel im Hinblick auf die floristische Erforschung nicht nur Westfalens an. Von nun an spielten Lehrer eine immer größere, nicht zu unterschätzende Rolle. Die Lehrpläne der Schulen veränderten sich deutlich zu Gunsten der Naturwissenschaften, und davon profitierten nicht zuletzt auch regionale und lokale floristische Forschungen. Interessant ist in diesem Zusammenhang ein 1832 erschiener Aufsatz des damaligen Direktors des Gymnasiums in Coesfeld, Bernhard Sökeland, mit dem Titel „Einige Andeutungen über den Unterricht in der Naturbeschreibung an Gimnasien, mit besonderer Rücksicht auf den Unterricht in der Pflanzenkunde.“ Soekeland schreibt u. a.:

„Ich nehme an, dass Schüler in den mittleren Klassen ein Jahr lang wöchentlich zwei Stunden Unterricht in der Botanik erhalten. Der Anfang wird im Oktober mit der Terminologie gemacht; die Theile der Pflanzen, ihre Organe, deren Formen werden genannt und dabei zugleich das Nöthige aus der Physiologie der Pflanzen vorgetragen. Es wird dabei ein wörtliches Auswendiglernen verlangt und die Pflanzentheile und ihre Formen werden, so viel als möglich, vorgezeigt. Wenn nur das nothwendige genommen wird, so kann die Terminologie in ungefähr dreissig Lektionen, also bis Ende Januar dem Gedächtnisse eingepägt sein. Zu Anfang Februar wird die Erklärung des Linnéischen Systems angefangen werden können: die Folge der Klassen und der Ordnungen wird auswendig gelernt; zugleich fertiget sich jeder Schüler die Umschläge für ein kleines Herbarium an und schreibt die Namen der Klassen und Ordnungen hinein. Mit dem Erwachen der Natur wird nun die Uebung im Bestimmen der Klassen und Ordnungen der vorkommenden Pflanzen vorgenommen und sobald darin einige Fertigkeit erreicht ist, werden einzelne Gattungen und Arten beschrieben und die Schüler in diesem Bestimmen und Beschreiben - meistens mündlich, indem ihnen die Pflanzen in die Hand gegeben werden - fleissig geübt. Eine mässige Zahl von Exemplaren legen sie in ihr Herbarium ein und schreiben die Namen hinzu. Auf diese Weise werden sie am Ende des Schuljahrs mit dem Gegenstande umzugehen wissen, und selbst, wenn sie auch weiter keinen Unterricht in der Pflanzenkunde erhalten, nicht ohne allen Nutzen die Anfangsgründe dieser Wissenschaft erlernt haben. Wohl aber ist es nöthig, dass eine Wiederholung des Erlernten statt finde und die Schüler veranlasst werden, dasselbe durch fernere Uebung in Anwendung zu bringen, welches am zweckmässigsten geschieht, wenn sie fortfahren, ihr Herbarium zu vergrössern. Wird durch die obern Klassen hindurch monatlich eine Stunde Wiederholung der Botanik festgesetzt und im Winter zum Durchfragen der Terminologie und des Linnéischen Systems, im Sommer zur Uebung im Pflanzenbeschreiben benutzt, und werden dabei die Schüler veran-

lasst, ihre Herbarien dem Lehrer vorzuzeigen, so wird in kurzer Zeit wenigstens eine ziemlich ausgebreitete Artenkenntnis das Eigenthum aller nicht ganz und gar jeder Anregung widerstrebenden Schüler werden. Denn Kenntnisse der Art, welche auf jedem Spaziergange angefrischt und durch die Liebhaberei des Sammelns unterstützt werden, überliefert ein Schüler dem andern auch ausser den Lektionen, und grade darin besteht ein wesentlicher Vortheil dieses Unterrichtes. [...]

Um aber den Unterricht in der Pflanzenkunde in der angegebenen Weise mit Erfolg behandeln zu können, fehlt es an den nothwendigen Hilfsmitteln noch gänzlich. Das nöthigste ist ein Leitfaden, der das unentbehrliche aus der Terminologie nebst einer Darstellung des Linnéischen Systems enthalten, und vor allen Dingen kurz abgefasst sein müsste, um wörtlich auswendig gelernt zu werden; dann ist es aber auch Bedürfniss, dass dem Schüler eine Flora der allernächsten Umgebung seiner Gymnasialstadt in die Hände gegeben werde, in welcher er beim Aufsuchen und Bestimmen der Pflanzen Rath und Hülfe finden könne. Grade das Kennenlernen der wild wachsenden Pflanzen der Umgegend ist die angenehmste Seite, welche der Unterricht in der Botanik für den Schüler hat; grade dies veranlasst ihn zur Anwendung und Erweiterung des Erlernten, erweckt in ihm den Sinn für die Reize der Natur und beschäftigt ihn in freien Stunden auf die unschuldigste Weise. [...] Da übrigens die von mir gewünschte Flora bloss den Zweck haben soll, dem Schüler das auffinden und Bestimmen der in der nächsten Umgebung der Stadt vorkommenden Pflanzen zu erleichtern, so würde eine grosse Ausführlichkeit nicht nöthig sein. Zuerst würden nur die wild wachsenden nicht ganz selten vorkommenden Pflanzen aufgenommen; eine vollständige Beschreibung dürfte vielleicht von einer oder der andern gegeben werden, in den meisten Fällen wird eine ganz kurze Diagnose durch ein oder anderes Merkmal hinreichen, die Verwechslung der Pflanze mit jeder andern eines so kleinen Bezirks unmöglich zu machen. Dagegen müssten Blüthezeit und Standort mit der grössten Genauigkeit verzeichnet, auf Gift und Arzneipflanzen aufmerksam gemacht und bei den Namen der Pflanzen, besonders den griechischen, ihre Ableitung und Zusammensetzung kurz angezeigt werden. Das Gymnasium, welches seinen Schülern statt des Programmes in einer oder zwei Lieferungen eine solche Flora zum Geschenk machte, würde sich gewiss um dieselben verdient machen“ (SÖKELAND 1832).

Der Aufsatz Sökellands, der selber im Münsterland botanisirte und Pflanzen sammelte (einzelne Herbarbelege von Sökelland sind im Herbarium des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster erhalten, MSTR), erschien im Jahresbericht (Programm) des Gymnasiums in Coesfeld; auf diese Schulprogramme bezieht sich Sökelland auch am Ende des zitierten Abschnittes. Die Jahresberichte, Schulprogramme, Programmschriften bzw. kurz einfach Programme genannt, sind als Publikationsform weitgehend in Vergessenheit geraten. In diesen Programmen wurden, überwiegend im 19. Jahrhundert, auch viele floristisch interessante Arbeiten veröffentlicht, die heute oft schwer nachzuweisen bzw. zu beschaffen sind. Die für die Flora Westfalens interessanten Programmabhandlungen werden z. B. selbst von RUNGE (1990) nur teilweise zitiert. In dem sehr umfangreichen und ziemlich vollständigen Literaturverzeichnis zu seiner „Flora Westfalens“ findet sich nicht einmal die Hälfte der für das Gebiet relevanten Beiträge, die im Laufe von rund 80 Jahren in Schulschriften oder als Beilagen hierzu erschienen sind. Nach einigen allgemeinen Ausführungen zu den Schulprogrammen soll daher im folgenden insbesondere eine kurze Übersicht über die floristisch interessanten Abhandlungen in den Programmen Westfalens und unmittelbar angrenzender Gebiete gegeben werden.

An dieser Stelle möchte ich dem Stadtarchiv Bielefeld danken, das die Einsichtnahme in die umfangreiche dort lagernde Schulschriften-Sammlung des Ratsgymnasiums Bielefeld ermöglichte, den Herren P. Peitz und Dr. R. Feldmann, Universitäts- und

Landesbibliothek Münster, für wertvolle Hinweise, vor allem zur Literatur über Schulschriften, sowie Frau G. Schiffmann, Städt. Ruhr-Gymnasium Witten, Herrn Prof. Dr. R. Feldmann, Menden, Herrn E. Savelsbergh, Aachen, und Herrn Dr. B. Tenbergen, Westfälisches Museum für Naturkunde Münster, für ihre Unterstützung.

## 2 Schulprogramme

Bei den Jahresberichten/Programmen handelt sich meist um relativ unscheinbare Hefte, mit denen „zu den je nach den örtlichen Gegebenheiten zu Ostern oder Weihnachten stattfindenden öffentlichen Schulprüfungen eingeladen wurde“ (WOLF 1976). Sie bestanden in der Regel aus den „Schulnachrichten“, dem eigentlichen Jahresbericht über die Schule, und einer wissenschaftlichen Abhandlung, die auch als separate „Beilage“ erscheinen konnte. Diese mehr oder weniger umfangreichen Abhandlungen, manchmal über zwei oder mehr Programme verteilt, behandelten unterschiedlichste Themen, nicht nur naturwissenschaftliche.

„Seit wann es Schulprogramme im eigentlichen Sinne gibt, ist nicht bekannt, es wird sich wahrscheinlich auch nicht exakt erforschen lassen, da es ungewiß ist, was im 16. bis 18. Jahrhundert dazuzurechnen ist“ (KOPPITZ 1988). Dem mehr oder weniger zufälligen Erscheinen der Programme machten die Verordnungen und Erlasse der deutschen Länder in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts ein Ende (JUNG 1985). Das erste Land war Preußen, das 1824 durch eine ministerielle Anordnung den Versuch machte, das Programmwesen zu regeln (JUNG 1985, KOPPITZ 1988). „Während bisher die Herausgabe eines Schulprogrammes jedem Gymnasium freigestellt war, ordnete das Ministerium in Berlin diese am 23. August 1824 für alle Gymnasien in Preußen an“ (WOLF 1976). Es wurde festgelegt, „daß ein zur Einladung zu den öffentlichen Prüfungen erscheinendes Programm enthalten soll: 1. eine Abhandlung über ‚einen wissenschaftlichen, dem Berufe eines Schulmannes nicht fremden, ein allgemeines Interesse, mindestens der gebildeten Stände, ... erweckenden Gegenstand‘, 2. die Schulnachrichten in deutscher Sprache“ (JUNG 1985). Die Idee der Verbreitung der Schulprogramme fand solchen Anklang, „daß das Ministerium schon am 19. Februar 1825 den Austausch zwischen allen inländischen Provinzen verfügte“ (WOLF 1976). Bald wurden auch mit den übrigen deutschen Staaten Abkommen über den Austausch abgeschlossen (näher s. WOLF 1976). Dieser nahm in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts so gewaltige Ausmaße an, dass neue Regelungen getroffen werden mussten (vergl. z. B. WOLF 1976, JUNG 1985). Deutschsprachige Schulprogramme erschienen in ganz Mittel-/Zentraleuropa vom heutigen Dänemark bis Norditalien, von Lothringen und dem Elsass bis Ostpreußen, Galizien und Siebenbürgen. „Sammlungen von Zehntausenden von Schulschriften, ja von 50000 und mehr sind in älteren Bibliotheken keine Seltenheit. Selbst traditionsreiche Gymnasien besaßen mitunter 10000 bis 30000 und mehr Programme“ (KOPPITZ 1988). Das Görres-Gymnasium in Düsseldorf verfügt über die größte Schulprogramm-Sammlung in Nordrhein-Westfalen, 140000 Exemplare aus der Zeit zwischen 1815 und 1914 aus dem gesamten deutschen Sprachgebiet (Peitz, schriftl. Mitt.).

Eine besondere Herausforderung stellten die Programme, nicht nur aufgrund der großen Zahl, schon immer für die Bibliotheken dar. Schon 1865 war von einer „wahren crux bibliothecariorum“ die Rede (JUNG 1985). „1840 erschien das erste Verzeichnis der Programmabhandlungen der preußischen Gymnasien für die Jahre 1825-1837“ (JUNG 1985), dem viele weitere mehr oder weniger umfangreiche Zusammenstellungen folgten, nicht selten wiederum als Abhandlung in den Schulprogrammen. Eine vollständige Bibliographie fehlt aber bis heute.

Dass es bereits im 19. Jahrhundert auch kritische Stimmen zum Programmwesen gab, dafür mag das folgende Zitat aus dem Vorspann zu den „Studien zu einer Waldeckischen Flora“ im „Jahresbericht über das Fürstliche Gymnasium zu Corbach“ stehen (WALDSCHMIDT 1865):

„Bei meinem Eintritt in das Lehrercollegium des hiesigen Gymnasiums fand ich nach den Bestimmungen der Schulordnung sofort die Verpflichtung vor, die hergebrachte wissenschaftliche Abhandlung zum Programm dieses Jahres zu schreiben. Da es mir wegen der Versetzung in einen neuen Wirkungskreis und der Uebernahme neuer Unterrichtsfächer an nothwendigen Arbeiten durchaus nicht mangelte, war ich der Ueberzeugung, den Anforderungen meines Amtes auf jede andere Weise besser genügen zu können, als durch solche aufgenöthigte schriftstellerische Thätigkeit. Aber fiat justitia - am geschriebenen Buchstaben einer Schulordnung läßt sich bei uns so wenig wie anderwärts drehen noch deuteln, so sehr ich mich auch des Deutens befließigte. Da kam mir der verzweifelte Gedanke in die Seele, meine Programmschrift einen Selbstmord begehen zu lassen, d. h. in derselben den Nachweis zu führen, wie unzeitgemäß und zweckwidrig, ja unter Umständen gefährlich, der Zwang zu derartigen Arbeiten ist. Zufällig erfahre ich, daß das, woran ich nur mit heimlichem Zagen zu denken wagte, schon vor mir ein besserer Mann gethan - Herr Dr. Ameis in seinem ‚unhomerischen Vorwort zu Homerischen Kleinigkeiten.‘ (Siehe Jahresbericht über das Gymnasium zu Mühlhausen vom Jahr 1861.) So bleibt mir also nichts übrig, als von ganzem Herzen die Ausführungen des Dr. Ameis zu unterschreiben. [...]

So eben kommt mir das diesjährige Osterprogramm des Kurfürstlichen Gymnasiums zu Marburg zu Gesicht, in welchem Herr Dr. Schimmelpfeng in der Vorrede zu seinem Aufsatz: ‚Die Gruppierende Unterrichtsmethode‘ im Anschluß an Dr. Ameis sich ebenfalls entschieden gegen die in Frage stehende Bestimmung der Schulordnungen der Gymnasien ausspricht. Und jeder Unbefangene muß ihm darin beistimmen, daß zwischen der Summe von 20.000 Thln., die jährlich in Deutschland für Programme aufgewendet wird, und dem, was dadurch erreicht wird, allerdings ein starkes Mißverhältniß stattfindet. Wenn so fort immer mehr Stimmen in diesem Sinne sich aussprechen, dürfen wir wohl der Hoffnung Raum geben, bald eine Anordnung fallen zu sehen, die schon längst verdient hätte, zu Grabe getragen zu werden.“

Mit dem Beginn des Ersten Weltkrieges endete die Blütezeit der Programme schlagartig. „Während im Ersten Weltkrieg das Ministerium mit Erlaß vom 17. Dezember 1914 die Herausgabe (gekürzter) gedruckter Jahresberichte noch empfahl und nur gegen den Verzicht auf die wissenschaftlichen Beilagen nichts einzuwenden fand, ordnete es mit Erlaß vom 23. Februar 1916 an, daß von der Herausgabe gedruckter (auch schon im Druck befindlicher) Jahresberichte für das Schuljahr 1915/16 abzusehen sei. Dies galt dann auch für den Rest des Krieges“ (WOLF 1976). Die Bedeutung und das Ausmaß von vor dem Krieg haben die Schulschriften - soweit sie überhaupt noch gedruckt wurden - nie wieder erreicht.

### 3 Botanische Abhandlungen in Schulprogrammen

Neben allgemeinen Beiträgen zum naturkundlichen bzw. botanischen Unterricht, Arbeiten z. B. zur Morphologie oder Physiologie der Pflanzen oder auch Beschreibungen von Schulgärten, die hier nicht weiter berücksichtigt werden sollen, finden sich unter den Abhandlungen in den Programmen viele mehr oder weniger spezielle, floristisch interessante Arbeiten. Dabei handelt es sich oft um Regional-/Lokalfloren, aber auch um Bearbeitungen kritischer/schwieriger Artengruppen, über Veränderungen der Flora; es können auch Beiträge zur Blütenbiologie oder zur Geschichte der botanischen

Erforschung bestimmter Gebiete sein. Meistens werden die Farn- und Blütenpflanzen behandelt, seltener Moose, Algen, Flechten oder Pilze.

Die ersten botanischen Arbeiten in Schulprogrammen erschienen anscheinend zu Beginn des 19. Jahrhunderts, so z. B. 1828 im Programm des Gymnasiums in Tilsit ein Beitrag mit dem Titel „Spicilegium botanicum, continens stirpes, nuperrime in Lithuania detectas, et observationes criticas ad cl. Hagenii Chloridem Prussicam“ (LIST 1828). In den 1830er Jahren nimmt die Zahl schon deutlich zu. Eine der frühesten Floren in Schulprogrammen ist die 1833 von Ludwig Volrath Jüngst veröffentlichte „Flora der nächsten Umgebungen Bielefeld's“ (JÜNGST 1833). Es ist die erste Flora von Bielefeld und die erste floristische Arbeit, die in einem westfälischen Schulprogramm erschienen ist. Der Verfasser, Ludwig Volrath Jüngst (1804-1880), war 1830 als Lehrer der Geographie und Naturgeschichte an das Gymnasium in Bielefeld berufen worden. 1837 gab er in stark veränderter und erweiterter Form die „Flora von Bielefeld, zugleich die Standorte der seltneren Pflanzen im übrigen Westfalen enthaltend“ (JÜNGST 1837) heraus, die als die erste Flora von Westfalen anzusehen ist. 1852 folgte die „Flora Westfalens“, von der 1869 noch eine weitere Auflage erschien (JÜNGST 1852, 1869).



Abb. 1: Ludwig Volrath Jüngst (1804-1880) (Stadtarchiv Bielefeld)

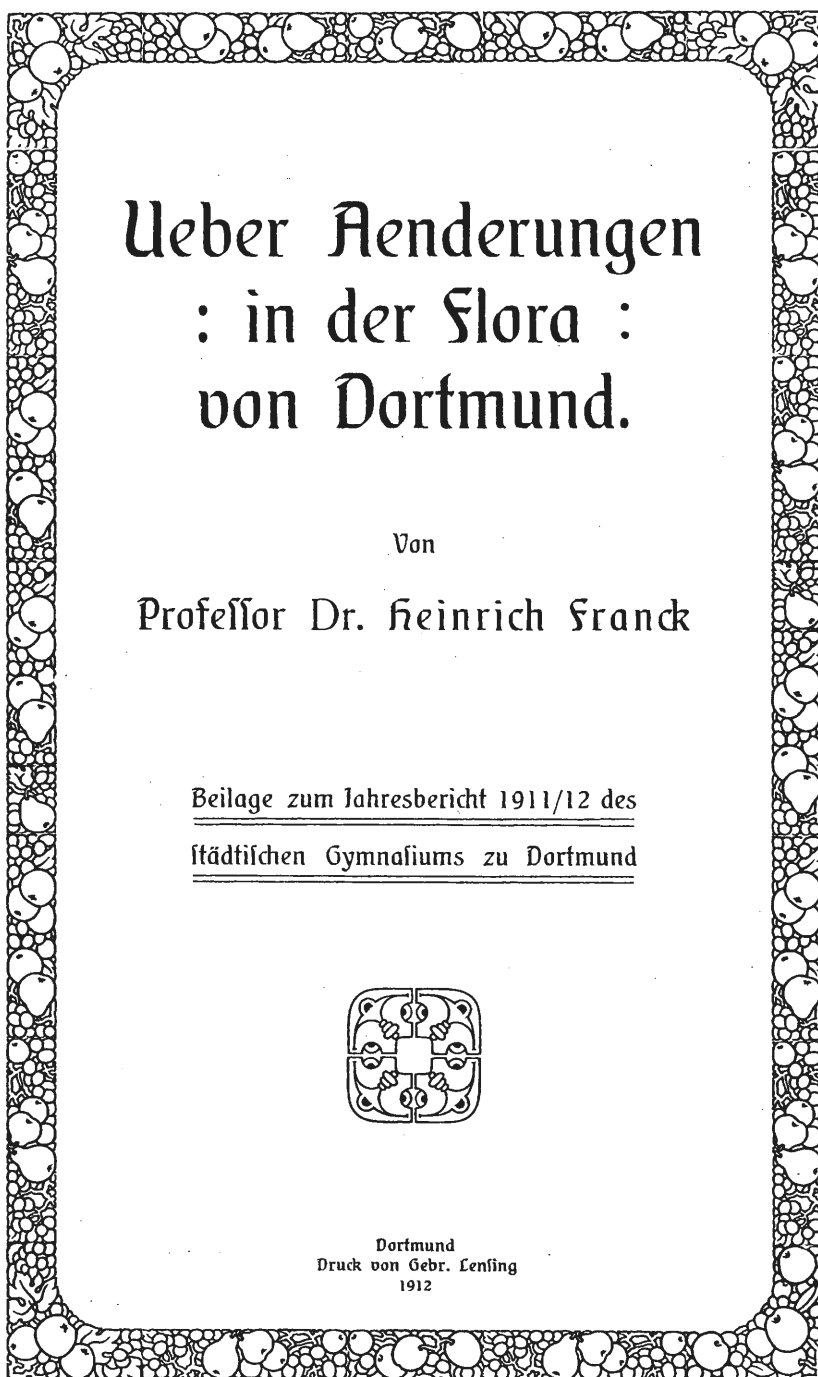


Abb. 2: Titelseite der Abhandlung zur Flora von Dortmund von H. Franck (1912)



Die „Flora der nächsten Umgebungen Bielefeld's“ war - wie wohl die meisten Floren, die in Schulprogrammen erschienen sind - in erster Linie für die Schüler gedacht. Im Vorwort schreibt Jüngst u. a.: „Um ein Hauptziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu erreichen, nämlich um die Schüler einigermaßen bekannt mit der sie umgebenden Pflanzenwelt zu machen, dazu ist eine wissenschaftlich geordnete Beschreibung der in der Umgegend vorkommenden Gewächse nöthig. [...] Ferner erschien es am rathsamsten, eine derartige kurze Flora als Programm herauszugeben, weil sie so eines Theils auf eine möglichst wohlfeile Art in die Hände der Schüler gerathen kann, andern Theils vielleicht auch hier oder da Interesse erweckt, oder gar Nachahmung findet“ (JÜNGST 1833).

Die weitaus meisten floristisch interessanten Arbeiten erschienen in Programmen zwischen 1850 und 1910. Zu den letzten „Programmfloren“, die zur Veröffentlichung kamen, gehört der erste Teil einer Arbeit über „Die Gefäßpflanzen von Forbach u. Umgebung“ von Alfred Ludwig (LUDWIG 1914), der später in Siegen wirkte und dort eine Flora des Siegerlandes verfasste. In Westfalen war es ein Beitrag von FRANCK (1912) „Ueber Aenderungen in der Flora von Dortmund“, der die Reihe der floristisch interessanten Programmabhandlungen beschloss.

Wie speziell die botanischen Abhandlungen in Schulprogrammen sein konnten, dafür mögen als Beispiele die „Beiträge zur Kenntnis der Hydrophyllaceen“ (BRAND 1911) im Programm des Gymnasiums in Sorau mit einem Abschnitt unter dem Titel „Decas specierum novarum in herbario Universitatis Berkeley detecta“, und „Die Brombeeren der Gegend von Minden“ (BANNING 1874) im Jahresbericht des Gymnasiums und der Realschule I. Ordnung in Minden stehen.

Bisher konnten bereits über 500 Programme oder Beilagen zu Programmen mit Floren oder anderen floristisch interessanten Arbeiten ermittelt werden, die vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis zum Ersten Weltkrieg im gesamten (ehemaligen) deutschsprachigen Raum erschienen sind. Schulprogramme waren somit auch aus botanischer Sicht eine bemerkenswerte, ernst zu nehmende, heute leider viel zu sehr in Vergessenheit geratene Publikationsform über einen Zeitraum von immerhin rund 100 Jahren.

In den Programmen aus Westfalen und unmittelbar angrenzenden Gebieten gibt es insgesamt 37 Abhandlungen, die aus floristischer Sicht mehr oder weniger interessant sind, und im Laufe von rund 80 Jahren publiziert wurden. Es ist festzustellen, dass nicht überall entsprechende Arbeiten erschienen sind. So sind z. B. in Schulprogrammen aus Arnsberg, Münster oder Recklinghausen keine entsprechenden Aufsätze zu finden, während es in Bochum drei, in Rheine sogar vier Arbeiten sind. Es handelt sich überwiegend um Floren oder Nachträge dazu. In einigen Fällen sind es die bis heute einzigen Floren, die für den entsprechenden Raum veröffentlicht wurden.

#### 4 Zusammenstellung der floristisch interessanten Abhandlungen in Schulprogrammen aus Westfalen und unmittelbar angrenzenden Gebieten

Die Abhandlungen sind im folgenden nach den Schulorten (in alphabetischer Reihenfolge) geordnet.

##### Attendorn

FORCK, H. (1891): Verzeichnis der in der Umgegend von Attendorn wachsenden Phanerogamen und Gefäßkryptogamen nebst Angabe ihrer Standorte. - Beilage zum Jahresbericht

über das Gymnasium zu Attendorn für das Schuljahr 1890-91. Progr. Nr. 337. 64 S. Siegen. Anmerkung: Vom Autor (im Selbstverlag) als selbstständiges Heft herausgegeben.

#### Bielefeld

JÜNGST, L. V. (1833): Flora der nächsten Umgebungen Bielefeld's.-Jahresbericht über das Gymnasium in Bielefeld im Schuljahr von Michaelis 1832 bis Michaelis 1833: (1-4), 1-93. Bielefeld.

Anmerkung: Einschließlich der Characeen, aber ohne die Farnpflanzen. Die Flora wurde in dem selben Jahr auch als selbstständige Schrift veröffentlicht, wobei Titel und Inhalt identisch sind.

JÜNGST, L. V. (1856): Nachträge zur Flora Westfalens. - Bericht über das Gymnasium in Bielefeld von Ostern 1855 bis Ostern 1856: 3-25. Bielefeld. Anmerkung: Umfangreicher Nachtrag zur 1852 erschienenen „Flora Westfalens“ desselben Verfassers (JÜNGST 1852).

#### Bochum

HUMPERT, F. (1887): Die Flora Bochums. - Städtisches Gymnasium zu Bochum. Beilage zu dem Jahresbericht über das Schuljahr 1886/87. Progr. Nr. 327: (2), 57 S. Bochum. Anmerkung: Die Farnpflanzen sind nicht berücksichtigt.

BEYSE, G. (1894): Schul-Flora von Bochum. I. Teil. Städtische Oberrealschule zu Bochum. Beilage zum Jahresberichte über das Schuljahr 1893/94. Progr. Nr. 380: (4), 57 S. Bochum.

BEYSE, G. (1896): Schul-Flora von Bochum. II. Teil. Städtische Oberrealschule zu Bochum. Beilage zum Jahresberichte über das Schuljahr 1895/96. Progr.-Nr. 386: (2)L. S., S. 57-113. Bochum.

Anmerkung: Mit Bestimmungs-Schlüsseln. Umfasst nur die Blütenpflanzen.

#### Brilon

BERTHOLD, C. (1865): Ueber den Bau und die Form der Gefäß-Cryptogamen Westfalens. - Bericht über das Gymnasium Petrinum zu Brilon: 3-14, 2 Tafeln. Brilon.

Anmerkung: Auf dem Umschlag des Programms ist als Titel der Abhandlung angegeben: „Ueber die Gefäß-Cryptogamen Westfalens. Erster Theil.“ Der interessantere zweite Teil der Arbeit, die „Systematische Beschreibung der westfälischen Gefäß=Cryptogamen“, ist in den Programmen des Gymnasiums in Brilon nicht erschienen. Im Jahr der Veröffentlichung des ersten Teils erschien aber die vollständige Arbeit (einschließlich des zweiten Teils) unter dem Titel „Die Gefäß=Cryptogamen Westfalens“ als selbstständige Schrift (BERTHOLD 1865a).

SCHMITZ, E. (1896): Einige seltenere Pflanzen der Briloner Gemarkung. - Bericht über das Gymnasium Petrinum zu Brilon. Progr. Nr. 356: 3-7. Brilon.

#### Burgsteinfurt

BANNING, F. (1868): Standorte der Cyperaceen im Kreise Steinfurt. - Programm des Evangel. Fürstlich Bentheim'schen Gymnasii Arnoldini und der damit verbundenen Realschule I. Ordnung zu Burgsteinfurt. Ostern 1868: 3-29. Münster.

GRESSNER, H. (1877): Botanische Untersuchungen. - Jahres-Bericht des Evangelischen Fürstlich-Bentheim'schen Gymnasii Arnoldini und der mit demselben verbundenen Realschule I. Ordnung zu Burgsteinfurt. Progr. Nr. 287: 3-11, 1 Tafel. Iserlohn. Anmerkung: Auf S. 10-11 „III. Floristisches.“ Nur wenige, meist allgemeine, teils auch zweifelhafte Angaben (z. B. *Orchis sambucina*).

### Detmold

WEERTH, C. (1860): Verzeichniß der nach dem Jahre 1846 im Fürstenthum Lippe neu aufgefundenen Pflanzen. - Zu den Schulfeierlichkeiten, welche in dem Gymnasium Leopoldinum am 28., 29. Und 30. März Statt finden werden, ladet die Beschützer, Gönner und Freunde der Anstalt, insbesondere die Eltern und Pfleger ihrer Zöglinge ehrerbietig und ergebst ein J. G. L. N. Berthold (Programm): 31-32. Detmold.

### Dillenburg

SCHENCK, A. (1845): Anleitung zur Bestimmung der im Herzogthum Nassau und dessen Umgebung wildwachsenden Pflanzen-Gattungen, nebst pädagogisch-didactischen Vorerinnerungen. - Abhandlung zum Programme des Herzogl. Nass. Pädagogiums zu Dillenburg für 1845: 112 S. Dillenburg.

Anmerkung: Bestimmungsschlüssel nur für die Gattungen (einschließlich Farnpflanzen und Chara); keine Angabe von Fundorten.

### Dortmund

FRANCK, H. (1912): Ueber Aenderungen in der Flora von Dortmund. - Beilage zum Jahresbericht 1911/12 des städtischen Gymnasiums zu Dortmund: 34 S. Dortmund. Anmerkung: Die Abhandlung erschien unter gleichem Titel auch in der „Festschrift des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Dortmund zur Feier seines 25jährigen Bestehens am 30. Mai 1912“ (S. 139-176).

### Duisburg

POLSCHER, W. (1861): Anleitung zur Bestimmung der in der Umgegend von Duisburg wachsenden Gräser und Verzeichniß der daselbst vorkommenden Cruciferen, Umbelliferen, Compositen, Labiaten, Juncaceen und Cyperaceen. - Abhandlung zum Programm des Königl. Gymnasiums und der Realschule zu Duisburg: IV, 28 S. Duisburg. Anmerkung: Posthum veröffentlicht: Wilhelm Polscher, geboren 1831, starb am 27. April 1861. Aus dem Vorwort geht u. a. hervor, dass Polscher im Sommer 1860 auf seinen Exkursionen vielfach von Heinrich Carl Haussknecht begleitet wurde.

### Holzminden

DAUBER, H. L. A. (1865): Verzeichnis der in der Umgegend von Holzminden ohne künstliche Pflege und Veranstaltung wachsenden Phanerogamen und Filicoideen. - Nachrichten von dem Herzoglichen Gymnasium zu Holzminden: 1-16. Holzminden.

DAUBER, H. L. A. (1887): Nachtrag zu dem im Jahre 1865 veröffentlichten Verzeichnis der in der Umgegend von Holzminden ohne künstliche Pflege und Veranstaltung wachsenden Phanerogamen und Filicoideen. - Jahresbericht über das Herzogliche Gymnasium zu Holzminden. Progr. No. 644: 33-35. Marburg.

Anmerkung: Posthum veröffentlicht: Heinrich Ludwig August Dauber, geboren 1798, starb bereits 1885. Der Nachtrag enthält auch viele Mitteilungen aus der Umgebung von Höxter von Conrad Friedrich Ludwig Beckhaus, die entsprechend gekennzeichnet sind.

### Iserlohn

NICOLAI, O. (1872): Die um Iserlohn wildwachsenden Phanerogamen. - Jahres-Bericht über die Realschule erster Ordnung zu Iserlohn für das Schuljahr 1871-72: 3-20. Iserlohn.

### Korbach

WALDSCHMIDT, F. (1865): Studien zu einer Waldeckischen Flora. - Jahresbericht über das Fürstliche Gymnasium zu Corbach: 3-19. Mengeringhausen. Anmerkung: Enthält keine Fundortangaben.

### Lippstadt

MÜLLER, H. (1858): Beitrag zur Flora von Lippstadt. - Beilage zum vierten Jahresberichte der Realschule zu Lippstadt: 32 S. Lippstadt.

Anmerkung: Einschließlich der Farnpflanzen. Im Vorwort weist Müller darauf hin, „daß alle kritischen Arten theils durch meinen Freund Dr. P. Ascherson in Berlin, theils durch dessen Vermittlung einer sorgfältigen Revision unterworfen worden sind.“

### Minden

BANNING, F. (1874): Die Brombeeren der Gegend von Minden. - Jahresbericht des Evangelischen Gymnasiums und der Realschule I. Ordnung zu Minden: 3-15. Minden. Anmerkung: Es erschien nur der erste Teil („Augenblicklicher Zustand des Beobachtungsgebietes Weihe's“). Am Ende der Abhandlung findet sich die Bemerkung: „Der zweite Haupttheil vorliegender Arbeit muß einem späteren Jahre vorbehalten bleiben.“ Dieser zweite Teil, „Morphologische Bemerkungen zu den einzelnen Species“, kam jedoch nicht mehr zur Veröffentlichung.

### Olpe

VOLLMER, A. (1907): Die im südlichen Teile des Kreises Olpe seltener vorkommenden Pflanzen. - Höhere Stadtschule zu Olpe i. W. Jahres-Ber. über das Schuljahr 1906: 3-7. Olpe.

VOLLMER, A. (1908): Seltene Pflanzen im südlichen Teile des Kreises Olpe. (Nachtrag). - Höhere Stadtschule zu Olpe i. W. Jahres=Bericht über das Schuljahr 1907: 5. Olpe.

### Osnabrück

EGGEMANN, H. (1859): Einige Bemerkungen über die Nothwendigkeit die Natur zu beobachten, nebst einem Bruchstück aus der osnabrückischen Flora. - Einladung zu der öffentlichen Prüfung der unteren Classen des Rath's=Gymnasiums: 3-33. Osnabrück. Anmerkung: Auswahl seltenerer Farn- und Blütenpflanzen (insgesamt 200 Arten) mit Angabe der Fundorte.

BUSCHBAUM, H. (1878): Die Gefäß-Pflanzen des Fürstenthums Osnabrück. - Eilftes Programm der Realschule 1. Ordnung der Stadt Osnabrück: I-VIII, 1-54. Osnabrück.

### Paderborn

GRIMME, F. W. (1867): Uebersicht der Flora von Paderborn. Erste Abtheilung. - Drei- und vierzigster Jahresbericht über das Gymnasium Theodorianum zu Paderborn in dem Schuljahre 1866-67: 3-26. Paderborn.

GRIMME, F. W. (1868): Uebersicht der Flora von Paderborn. Zweite Abtheilung. Vierundvierzigster Jahresbericht über das Gymnasium Theodorianum zu Paderborn in dem Schuljahre 1867-68: 3-13. Paderborn.

Anmerkung: Einschließlich der Farnpflanzen. Die 1868 von Grimme veröffentlichte „Flora von Paderborn“ (GRIMME 1868a) weicht von der „Übersicht“ deutlich ab. Auch bei den Fundortangaben gibt es z. T. Unterschiede.

### Rheine

LÖFFLER, N. (1887): Verzeichnis der in der Umgegend von Rheine wachsenden phanerogamischen Pflanzen nebst Angabe ihrer Standorte. - Beilage zum Jahresberichte des Gymnasiums zu Rheine. Progr. Nr. 341. 59 S. Rheine.

Anmerkung: Enthält auch die Farnpflanzen.

LÖFFLER, N. (1902): Flora von Rheine. I. Verzeichnis der Blüten= und Farnpflanzen von Rheine und Umgegend mit Angabe ihrer Standorte. - Kath. Gymnasium Dionysianum zu Rheine. 40. Jahresbericht (Schuljahr 1901), Progr. Nr. 404. Beilage: 66 S. Rheine.

# Dreiundvierzigster Jahresbericht

über das

**Gymnasium Theodorianum**

zu Paderborn

in dem Schuljahre 1866—67,

mit welchem zu den öffentlichen Prüfungen in der Aula am 24. und 26. August  
ehrerbietigt einladet

der Director des Gymnasiums

**Dr. Anton Joseph Schmidt.**

Voran :

Abhandlung des Oberlehrers **F. W. Grimme**:

**Uebersicht der Flora von Paderborn.**

Erste Abtheilung.

---

**Paderborn, 1867.**

Schnellpressendruck der Junfermann'schen Buchdruckerei.

Abb. 3: Titelseite des Schulprogramms mit dem ersten Teil der Flora von Paderborn von F.W., Grimme (1867)

LÖFFLER, N. (1904): Flora von Rheine. II. Die Blüten- und Farnpflanzen von Rheine und Umgegend nach der Bedeutung ihrer deutschen Namen. - Kath. Gymnasium Dionysianum zu Rheine. 42. Jahresbericht (Schuljahr 1903), Progr. Nr. 404. Beilage: 53 S. Anmerkung: Auf S. 3 einige Nachträge zum Teil I.

BROCKHAUSEN, H. (1907): Beiträge zur Flora Westfalens. - Kath. Gymnasium Dionysianum zu Rheine. 45. Jahresbericht (Schuljahr 1906). Progr. Nr. 442: 3-11. Rheine. Anmerkung: Enthält zahlreiche Angaben zum Vorkommen von Farn- und Blütenpflanzen, Moosen und Flechten.

#### Rinteln

MEURER, W. (1848): Beiträge zur Übersicht der Kurhessischen Flora. a. Die Gefäßpflanzen der Umgegend von Hofgeismar; b. Nachträge zu Hoyer's Flora der Grafschaft Schaumburg. - Jahresbericht über das Kurfürstl. Gymnasium zu Rinteln: III-IV, 1-24. Rinteln. Anmerkung: Einschließlich der Farnpflanzen.

#### Siegen

ENGSTFELD, E. (1856): Ueber die Flora des Siegerlandes. - XIX. Jahresbericht der höhern Bürger- und Real-Schule zu Siegen: 3-22. Siegen.

ENGSTFELD, E. (1857): Ueber die Flora des Siegerlandes. (Fortsetzung.) - Beilage zum Osterprogramm 1857 der höhern Bürger- und Real-Schule in Siegen: 47 S. Siegen. Anmerkung: Vollständige Flora; die Farnpflanzen sind jedoch nicht berücksichtigt.

#### Soest

KOPPE, C. (1859): Standorte in und bei Soest wachsender Pflanzen. - Nachricht über das Archigymnasium zu Soest für den Zeitraum von Ostern 1858 bis dahin 1859: 1-31. Soest. Anmerkung: Auflistung der bei Soest beobachteten Gefäßpflanzen einschließlich der Farnpflanzen mit Häufigkeits- und Fundortangaben. Erschien im selben Jahr in anderem Format und ergänzt durch ein Inhaltsverzeichnis, aber unter gleichem Titel auch als separates Bändchen (KOPPE 1859a).

#### Wesel

MEIGEN, W. (1882): Die deutschen Pflanzennamen. - Festschrift zur Feier der Einweihung des neuen Gymnasialgebäudes am 18. Okt. 1882: 123-151. Wesel.

MEIGEN, W. (1886): Flora von Wesel. Zusammenstellung der in der nächsten Umgebung von Wesel vorkommenden Pflanzen (Phanerogamen und Gefäßkryptogamen). - Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums zu Wesel, Ostern 1886, Nro. 425: VIII, 44 S. Wesel.

#### Witten

HAMDORFF, K. (1871): Verzeichnis der in der Umgegend Wittens wachsenden Phanerogamen, mit Angabe des Standortes. - Beilage Jahresbericht über die höhere Bürgerschule zu Witten für das Schuljahr 1870-71: 35 S. Witten.

Anmerkung: Auf dem Jahresbericht ist der Titel der Beilage geringfügig abweichend angegeben: „Verzeichnis der in der Umgebung Wittens wachsenden Phanerogamen.“

Hingewiesen sei darüber hinaus auf einige interessante Angaben zur Flora Westfalens, die sich in den „Schulnachrichten“ im zwölften (S. 32: „VII. Von den Lehrern geleitete Erholungen der Schüler“) und dreizehnten (S. 30: „V. Von den Lehrern geleitete Privatarbeiten und Erholungen der Schüler“) „Jahresbericht über das Königl. Gymnasium in Coesfeld“ finden (SÖKELAND 1840, 1841).

A

**Verzeichnis**  
der in der  
**Umgegend von Rheine**  
wachsenden  
phanerogamischen Pflanzen  
nebst Angabe  
**ihrer Standorte**  
von  
**Norbert Loeffler.**

Beilage zum Jahresberichte  
des  
**Gymnasiums zu Rheine.**  
1886—87.

**Rheine,**  
Druck von Josef Altmeppen  
1887.

1887. Prog. Nr. 341,



Abb. 4: Titelseite der Flora von Rheine von N. Löffler (1887)

## 5 Zusammenfassung

Es wird eine kurze Übersicht über die im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts (bis zum Ersten Weltkrieg) in Schulprogrammen in Westfalen und unmittelbar angrenzenden Gebieten erschienenen floristisch interessanten Abhandlungen gegeben.

## 6 Literatur

- BANNING, F. (1874): Die Brombeeren der Gegend von Minden. - Jahresbericht des Evangelischen Gymnasiums und der Realschule I. Ordnung zu Minden: 3-15. Minden.
- BERTHOLD, C. (1865a): Die Gefäß=Cryptogamen Westfalens. 36 S., 2 Taf. - M. Friedländer, Brilon.
- BRAND, A. (1911): Beiträge zur Kenntnis der Hydrophyllaceen. Beilage zum Jahresbericht des Königlichen Gymnasiums zu Sorau. No. 102. 12 S. Sorau.
- FRANCK, H. (1912): Ueber Aenderungen in der Flora von Dortmund. - Beilage zum Jahresbericht 1911/12 des städtischen Gymnasiums zu Dortmund. 34 S. Dortmund.
- GRIMME, F. W. (1868a): Flora von Paderborn. XXIII, (1), 272 S. - F. Schöningh, Paderborn.
- JÜNGST, L. V. (1833): Flora der nächsten Umgebungen Bielefeld's. Jahresber. Über das Gymnasium in Bielefeld im Schuljahre von Michaelis 1832 bis Michaelis 1833: (1-4), 1-93. Bielefeld.
- JÜNGST, L. V. (1837): Flora von Bielefeld, zugleich die Standorte der seltneren Pflanzen im übrigen Westfalen enthaltend. XXIV, 358, (1) S. - A. Helmich, Bielefeld u. Herford.
- JÜNGST, L. V. (1852): Flora Westfalens. Zweite ganz umgearbeitete Auflage der Flora von Bielefeld etc. XVII, (1), 438 S. - A. Helmich, Bielefeld.
- JÜNGST, L. V. (1869): Flora Westfalens. 3. Aufl. XI, (1), 480 S. - A. Helmich, Bielefeld.
- JUNG, R. (1985): Die deutschen Schulprogramme. Erinnerungen an eine fast vergessene Publikationsform. In: Gymnasium Phillipinum Weilburg an der Lahn (Hersg.): 300 Jahre Bibliothek des Gymnasiums zu Weilburg: 1685 - 1985: 86-95. Weilburg.
- KOPPE, K. (1859a): Standorte in und bei Soest wachsender Pflanzen. 90 S. - Nasse'sche Buchhandlung, Soest.
- KOPPITZ, H.-J. (1988): Zur Bedeutung der Schulprogramme für die Wissenschaft heute. - Gutenberg-Jahrbuch **63**: 340-358.
- LIST, F. L. (1828): Spicilegium botanicum continens stirpes nuperrime in Lithuania detectas, et observationes criticas ad cl. Hagenii chloridem Prussicam. Programm Gymnasium Tilsit 1828: 1-10. Tilsae.
- LUDWIG, A. (1914): Die Gefäßpflanzen von Forbach u. Umgebung sowie die darauf beobachteten schmarotzenden Pilze, Gallen u. teratologischen Bildungen. I. Teil. Beilage zum Jahresbericht der Oberrealschule zu Forbach, Lothringen. Progr. Nr. 768. 42 S. Forbach i. L.
- RAABE, U. (1996): Die Anfänge der floristischen Erforschung Westfalens. In: Feldmann, R. (Hrsg.): Blüten und Blätter. Illustrierte Kräuter- und Pflanzenbücher aus fünf Jahrhunderten: 33-60. Münster.
- RUNGE, F. (1990): Die Flora Westfalens. 3. Aufl. XII, 589 S. - Aschendorff, Münster.
- SÖKELAND, B. (1832): Einige Andeutungen über den Unterricht in der Naturbeschreibung an Gymnasien, mit besonderer Rücksicht auf den Unterricht in der Pflanzenkunde. - Vierter Jahresbericht über das Königl. Gymnasium in Koesfeld in dem Schuljahre 1831-32: 3-12. Koesfeld.
- SÖKELAND, B. (1840): Schulnachrichten. Zwölfter Jahresbericht über das Königl. Gymnasium in Coesfeld in dem Schuljahre 1839-40: 27-34. Coesfeld.
- SÖKELAND, B. (1841): Schulnachrichten. Dreizehnter Jahresbericht über das Königl. Gymnasium in Coesfeld in dem Schuljahre 1840-41: 24-32. Coesfeld.



WALDSCHMIDT, F. (1865): Studien zu einer Waldeckischen Flora. - Jahresbericht über das Fürstliche Gymnasium zu Corbach: 3-19. Mengerlinghausen.

WOLF, M. (1976): Schulprogramme im Staatsarchiv Münster. - Der Archivar **29** (1): Sp. 87-89.

Anschrift des Verfassers:

Uwe Raabe  
Borgsheider Weg 11  
D-45770 Marl  
uraabe@yahoo.de





# LWL

**Für die Menschen.**  
Für Westfalen-Lippe.

**Westfälisches Museum  
für Naturkunde  
Landesmuseum und Planetarium**



Sentruper Straße 285 48161 Münster  
Tel.: 0251/591-05

ISSN  
0175-3495