

Jahresberichte
des Naturwissenschaftlichen Vereins
in Wuppertal
47. Heft

Herausgegeben von
Wolfgang Kolbe

Wuppertal
1. März 1994

Danksagung

Dieses Heft wurde mit finanzieller Unterstützung
der Stadt Wuppertal und des Landschaftsverbandes Rheinland
gedruckt

Naturwissenschaftlicher Verein Wuppertal und FUHLROTT-Museum Wuppertal

Redaktions-Komitee:

C. BRAUCKMANN, M. LÜCKE

S. RETTLER

W. STIEGLITZ

H. WOLLWEBER

R. SKIBA

W. KOLBE

Geologie, Paläontologie und Mineralogie

Geographie

Botanik unter Ausschluß der Mykologie

Mykologie

Ornithologie

Zoologie unter Ausschluß der Ornithologie

Schriftentausch und -vertrieb:

FUHLROTT-Museum

Auer Schulstraße 20

D-42103 Wuppertal

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Faunistik, Ökologie	
FUNKE, W & PETERSHAGEN, M.: Zur Flugaktivität von Borkenkäfern	5
FRITZ-KÖHLER, W.: Untersuchungen zum Ackerrandstreifenprogramm im Kreis Euskirchen. Verzeichnis der nachgewiesenen Käferarten	11
PLATEN, R.: Der Einfluß von Fremdländeranbaugebieten auf die Zusammensetzung der Spinnen- (Araneida) und Weberknechtgemeinschaften (Opilionida) im Staatswald Burgholz	17
KOLBE, W.: Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal	40
ZUR STRASSEN, R.: Anmerkungen zum Thysanopteren-Vorkommen in Fremdländerbeständen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal	52
KÖHLER, F.: Die Bedeutung der Autokescher-Methode für faunistisch-ökologische Käferbestandserfassungen	56
STILLER, F.: Umweltverträglichkeitsstudie mit faunistisch-ökologischem Fachbeitrag zur geplanten Siedlungserweiterung Wuppertal-Hohenhagen	63
PASTORS, J.: Auswirkungen von Niederschlagswassereinleitungen auf die Verbreitung und den Reproduktionserfolg des Feuersalamanders (<i>Salamandra salamandra</i>) im Raum Wuppertal-Cronenberg	67
Floristik, Pflanzensoziologie	
JÄGER, W. & LEONHARDS, W. & LESCHUS, H.: Die Gattung <i>Polypodium</i> im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. 2. Teil: Dokumentation der mikro- und makromorphologischen Befunde	73
SCHOLZ, S. A. & LÖSCH, R.: Verbreitung und Soziologie der Mauerfugenvegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann	81
Das Umfeld des Kalktrichterofens am Eskesberg	
KOLBE, W. & SCHMIEDECKE, A.: Das „naturnah“ Umfeld des restaurierten Kalktrichterofens am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld — eine Einführung	99
BRAUCKMANN, C.: Zur Geologie im Gebiet des Eskesberges	102
STIEGLITZ, W.: Die Pflanzenwelt des Eskesberges	111
MÜLLER, A.: Zur Vogelwelt des ehemaligen Steinbruchs am Eskesberg	117
PASTORS, J.: Amphibien und Reptilien am Eskesberg	120
WEBER, G.: Die Libellenfauna des Eskesberges	122
TARA, K.: Die Heuschreckenfauna des Eskesberges	126
NIPPEL, F.: Die Lepidopterenfauna am Eskesberg in Wuppertal	130
AHRENS, B.: Die Mücken- und Fliegenfamilien am ehemaligen Steinbruch Eskesberg	139
AHRENS, B.: Die Collembolenfauna am ehemaligen Steinbruch Eskesberg	142
KOLBE, W.: Käfer am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld	145
WEBER, G.: Altlast, Sportpark oder schutzwürdiger Stadtbiotop — die ehemaligen Kalksteinbrüche am Eskesberg im Spannungsfeld unterschiedlicher Interessen	150
Dachbegrünung	
KOLBE, W. & AHRENS, B. & LÖHKEN, R. & RICONO, K. & WESTERMANN, K.-P.: Ein Feuerwehrdach als Lebensraum für Arthropoden. Anmerkungen zu einem extensiv begrüntem Flachdach in Wuppertal und seiner Erstbesiedlung	154

Paläontologie, Geologie

BRAUCKMANN, C.: Zwei neue Arachniden-Funde (Trigonotarbida) aus dem Unter-
Devon der Eifel..... 168

Diversa

KOLBE, W.: 16. Entomologische Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum am 3. und
4.10.1992 — Begrüßung und Rückblick..... 174
Literaturschau..... 188

Zur Flugaktivität von Borkenkäfern*

WERNER FUNKE und MALTE PETERSHAGEN

Mit 5 Abbildungen

Kurzfassung:

Die Flugaktivität von Borkenkäfern ist temperaturabhängig. Das zeigte sich sowohl im jahreszeitlichen als auch im tageszeitlichen Verlauf. Maxima der Aktivität wurden beobachtet: bei *Ips typographus* L. zwischen 22 und 26 ° C, bei *Pityogenes chalcographus* L. zwischen 23 und 25 ° C (bei beiden Arten am frühen Nachmittag), bei *Trypodendron lineatum* Ol. zwischen 19 und 24 ° C (im Untersuchungszeitraum Mai—August 1991 am frühen Abend).

Abstract:

Flight activity of bark beetles is dependent on temperature. This was significant in its seasonal and diurnal course as well. Maxima of diurnal activity were observed: in *Ips typographus* L. between 22 and 26 ° C, in *Pityogenes chalcographus* L. between 23 and 25 ° C (at both species in the early afternoon), in *Trypodendron lineatum* Ol. between 19 and 24 ° C (within the investigation period May—August 1991 in the early evening).

Einleitung:

Die Flugaktivität von Borkenkäfern ist in ihrem jahreszeitlichen Verlauf und in ihrer Temperaturabhängigkeit bereits recht gut bekannt (s. u. a. ANNILA 1977, FRANZ 1950, HABERMANN & SCHOPF 1988.)

Über das tagesperiodische Geschehen fehlen nähere Angaben jedoch fast völlig.

Im Rahmen von Untersuchungen über die zeitliche Struktur von Tiergesellschaften in Wald-Ökosystemen (FUNKE 1990) wurden in den letzten Jahren auch Borkenkäfer berücksichtigt. Die bisher publizierten Daten beruhten allerdings nur auf geringen Fangzahlen (FUNKE & PETERSHAGEN 1991).

Nach den Sturmschäden von 1990 und den nachfolgenden Gradationen von Buchdrucker (*Ips typographus* L.), Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus* L.) und Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum* Ol.) wurden die Untersuchungen 1991 wieder aufgenommen.

Dabei ging es neben dem saisonalen Verlauf vor allem um die Tagesperiodik der Flugaktivität und deren Steuerung durch den Faktor Temperatur.

Arbeitsmethoden

Die Untersuchungen wurden mit einem Stammrohr (16-Trichterfalle, s. FUNKE & PETERSHAGEN 1985) in Verbindung mit einer Zeitsortiereinrichtung (s. JANS 1987, mit 12 Fanggläsern) durchgeführt. Das Trichterrohr (Höhe 150 cm) enthielt je einen Beutel Pheroprax und Linoprax als Köder für *I. typographus* und *T. lineatum*. Die Beutel wurden im Untersuchungszeitraum (Mitte Mai bis Mitte August) zweimal gewechselt. Die Zeitsortiereinrichtung arbeitete zwischen 8 und 12 Uhr MEZ und zwischen 20 und 22 Uhr MEZ in 2-Std.-Intervallen, zwischen 12 und 20 Uhr MEZ in Stundenintervallen. Ein Fangglas erfaßte den Fang zwischen 22 Uhr abends und 8

* Herrn Dr. Wolfgang Kolbe in Anerkennung seiner vorzüglichen Arbeit am Fuhrrott-Museum, seiner vielfältigen und erfolgreichen Aktivitäten in seinem ökologischen Burgholz-Projekt und in seinem bewundernswerten Engagement bei der Gestaltung der Coleopterologentagenen in Wuppertal in freundschaftlicher Verbundenheit und Dankbarkeit gewidmet.

Uhr morgens. Die — geringen — Fangergebnisse der 2-Std.-Intervalle wurden zu je 2/3 den Zeiten 10, 12 und 21 Uhr, zu je 1/3 den Zeiten 9, 11 und 22 Uhr zugeschlagen. Die Temperatur wurde über einen Temperaturschreiber (Fa. Thies, Göttingen) registriert.

Falle und Temperaturschreiber standen in unmittelbarer Nähe der Universität Ulm (ca. 610 m NN) am Rande eines Eichen-/Haselmischwaldes ca. 100 m von Fichtenbeständen entfernt.

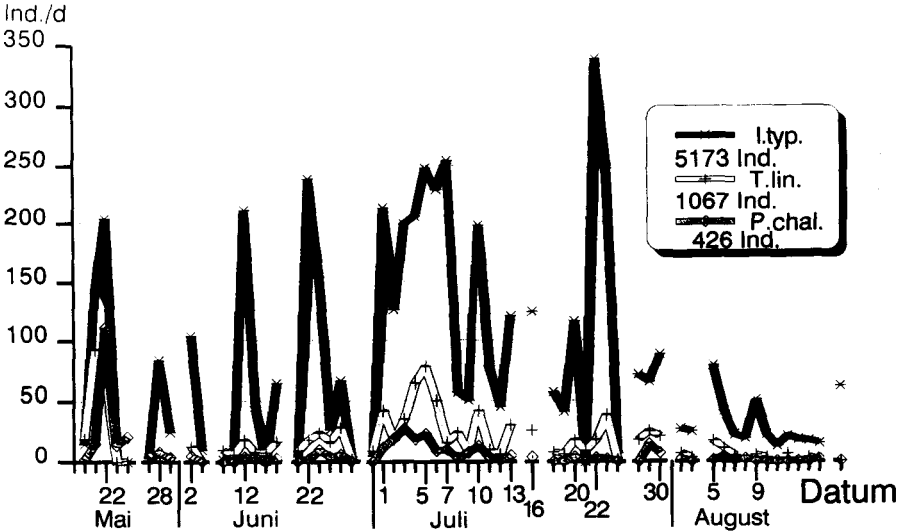


Abb. 1: Flugaktivität von Borkenkäfern (*Ips typographus*, *Trypodendron lineatum*, *Pityogenes chalcographus*) zwischen Mai und August 1991. Tage ohne Aktivität sind nicht berücksichtigt.

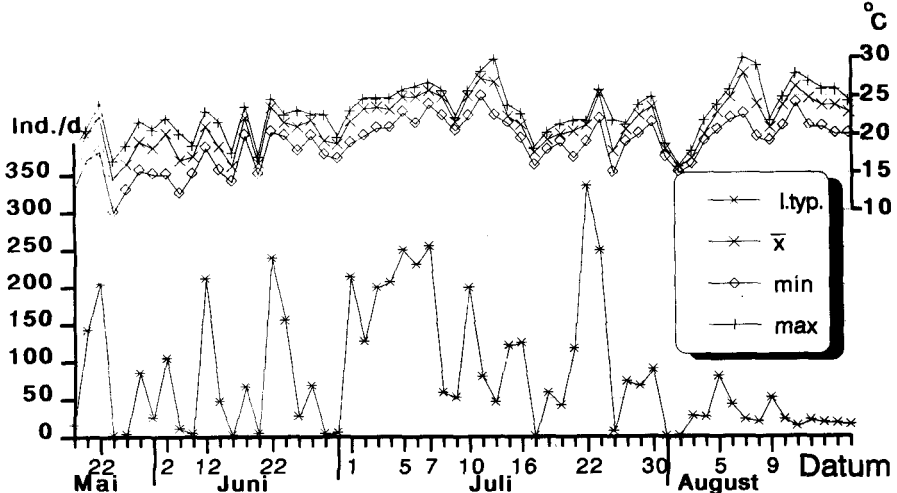


Abb. 2: Flugaktivität von *Ips typographus* — Temperaturabhängigkeit. Angegeben sind Tagesmittel, Maxima und Minima der Temperatur.

Ergebnisse

Zwischen Mitte Mai und Mitte August 1991 wurden rund 6 600 Tiere erfaßt (Abb. 1). Dabei handelte es sich in erster Linie um *I. typographus*, der im Untersuchungszeitraum in zwei nicht klar voneinander abgrenzbaren Generationen auftrat. Bei *T. lineatum* war die Hauptflugzeit zu Beginn der Untersuchungen schon vorüber. Die Fangzahlen entsprachen damit nicht der realen Befallsstärke im Gebiet. *P. chalcographus* wurde nur in geringer Zahl gefangen. Das auf diese Art ausgerichtete Pheromonpräparat (Chalcoprax) war nicht eingesetzt worden.

Saisonale Aktivität — Tagesfänge

Die Flugaktivität variierte von Tag zu Tag. Maxima und Minima stimmen bei allen drei Arten in ihrem Verlauf gut überein (Abb. 1). Es bestehen gute Korrelationen zur Temperatur. *I. typographus* flog i. d. R. erst ab 18 °C (s. Tagesmittel- und Maximalwerte in Abb. 2). Das Ausmaß der Aktivität (d. h. die Zahl der gefangenen Individuen) nahm mit steigender Temperatur (bis ca. 25

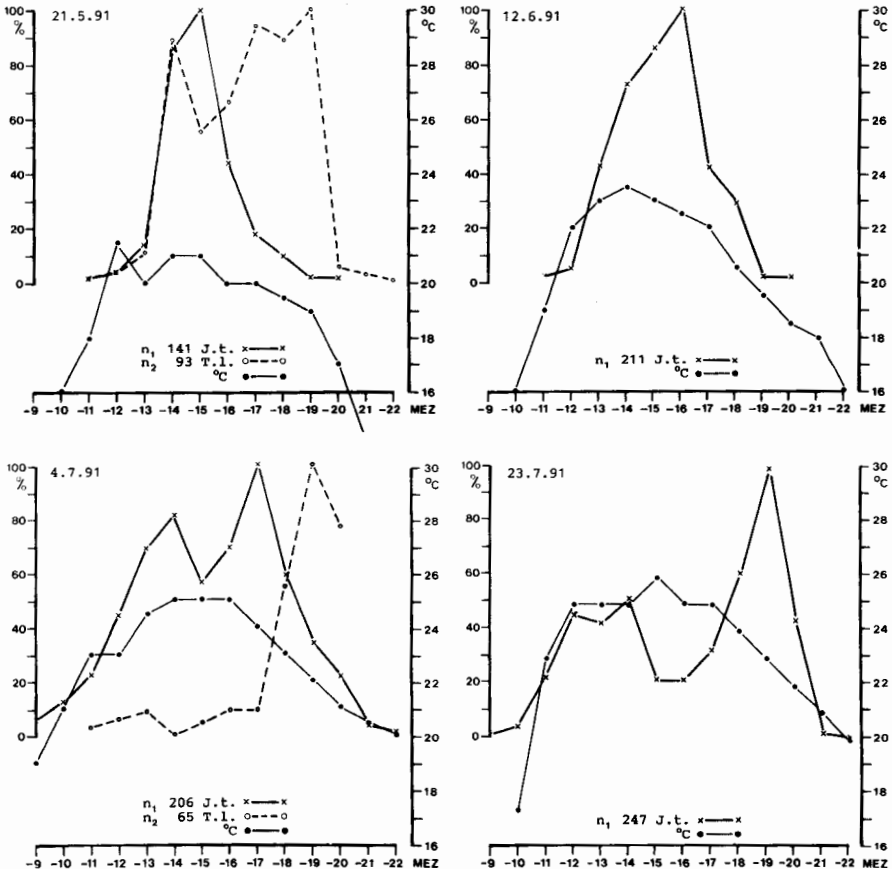


Abb. 3: Flugaktivität von *I. typographus* (n₁) und *T. lineatum* (n₂) an einzelnen Tagen — Temperaturabhängigkeit. Angegeben sind die Stundenmittel der Temperatur.

oder 26 °C) zu. Bei höheren Temperaturen ging die Zahl der aktiven (d. h. der gefangenen Tiere) wieder zurück (s. bes. 11. u. 12. 7. 91).

Diurnale Aktivität — Stundenfänge

Betrachtet man die Flugaktivität einzelner Tage (mit hohen Fangzahlen, s. Abb. 3), so wird deutlich: *I.typographus* war nur zwischen 9 und 21 Uhr flugaktiv. Aktivitätsmaxima waren zwischen 12 und 19 Uhr zu beobachten. Am Nachmittag (gegen 16 Uhr) ging die Flugaktivität nach einem mittäglichen Maximum häufig vorübergehend zurück.

T.lineatum wurde i. d. R. erst nachmittags aktiv. Maxima der Flugaktivität waren vorübergehend (Ausn. 21. 5. 91) zwischen 18 und 20 Uhr MEZ zu beobachten. Die Aktivität endete gegen 22 Uhr.

Bei beiden Arten wurden einzelne Individuen auch noch zwischen 22 Uhr und 8 Uhr morgens erfaßt. Dabei dürfte es sich aber nur um Tiere gehandelt haben, die im Trichterrohr hängen geblieben und erst nachträglich in das Fanggefäß gefallen waren.

Die Temperaturabhängigkeit der Flugaktivität wird auch in den Stundenfängen deutlich:

I.typographus wurde vom Vormittag an mit zunehmender Temperatur — gemessen an den Fangzahlen (Abb. 3) — immer stärker aktiv. Oberhalb 26 °C ging die Aktivität (wie bei Tagesfängen) wieder zurück. Bei sinkenden Temperaturen (am Nachmittag) erreichte sie zwischen 25 und 21 °C oft ein zweites Maximum.

T.lineatum wurde i. d. R. erst im Laufe des Nachmittags (Ausn. 21. 5. 91) bei fallenden Temperaturen zunehmend flugaktiv. Maxima waren zwischen 10 und 23 °C zu beobachten.

Faßt man die Ergebnisse aller Flugtage zusammen und berücksichtigt man dabei auch die relativ geringen Fangzahlen von *P.chalcographus*, so ergibt sich folgendes Bild:

Alle drei Arten waren im Untersuchungszeitraum nicht vor 9 Uhr morgens und nicht nach 22 Uhr abends aktiv (Abb. 4). Maximale Flugaktivitäten zeigten *I.typographus* und *P.chalcographus* gegen 14 bzw. 15 Uhr, *T.lineatum* gegen 19 Uhr.

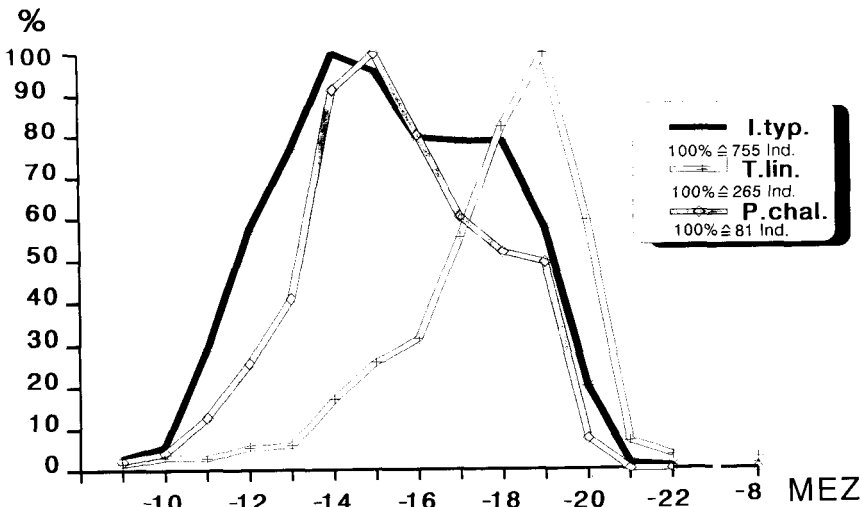


Abb. 4: Flugaktivität von Borkenkäfern — Tagesrhythmik. Gesamtübersicht (Mai—August).

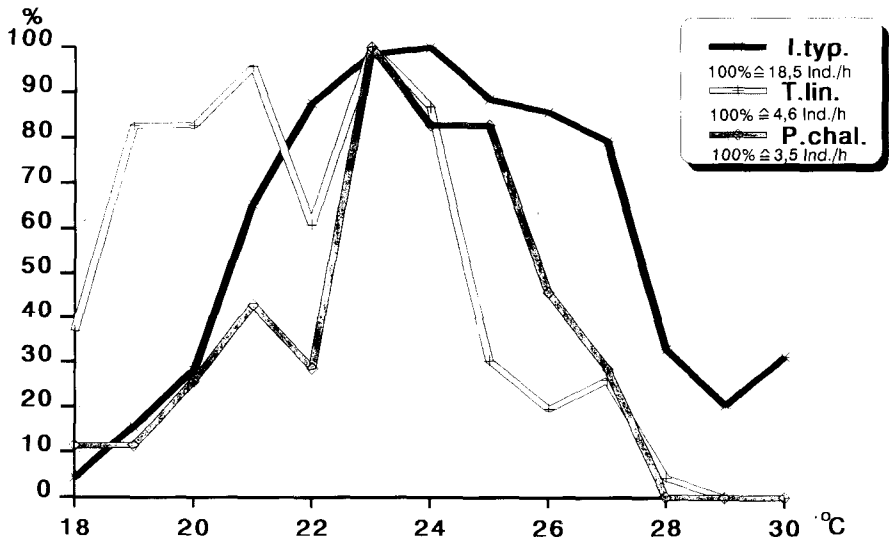


Abb. 5: Flugaktivität von Borkenkäfern in Abhängigkeit von der Temperatur. Berücksichtigt wurden die Gesamtfänge (Mai—August). Die Anzahl der bei jeder Temperatur gefangenen Tiere wurde durch die Zahl der Stunden, zu denen diese Temperatur geherrscht hatte, dividiert. Die Maximalwerte (Ind./h) wurden gleich 100% gesetzt.

I. typographus und *P. chalcographus* waren ab 18° C flugaktiv (Abb. 5). Bei *P. chalcographus* endete die Aktivität bei 27° C. *I. typographus* war vereinzelt noch bei 30° C aktiv. *T. lineatum* flog in geringem Umfang auch noch unter 18° C (aber nie unter 16° C). Die Aktivität endete bei 28° C. Maxima der Flugaktivität (mehr als 80% der pro h maximal erfaßten Individuen) waren zu beobachten bei: *I. typographus* zwischen 22 und 26° C, bei *P. chalcographus* zwischen 23 und 25° C, bei *T. lineatum* zwischen 19 und 24° C.

Diskussion

Die Borkenkäfer *T. typographus*, *P. chalcographus* und *T. lineatum* sind tagaktiv. Hinsichtlich des tagesperiodischen Geschehens (Beginn, Maximum und Ende der Flugaktivität) bestätigen die Befunde die im Juli 1985 an wesentlich geringeren Individuenzahlen gewonnenen Ergebnisse (FUNKE & PETERSHAGEN 1991). Von großer Bedeutung für den Verlauf der Aktivität ist der Temperaturgang. Bei den Rindenbrütern liegt das Maximum der Flugaktivität bei höheren Temperaturen als beim holzbrütenden *T. lineatum*. Der Naturholzborkenkäfer, der nicht selten bereits vom Spätwinter an aktiv ist, dürfte an niedrige Temperaturen besser angepaßt sein als die beiden anderen Arten. Das wird auch im Flugverhalten im Frühjahr (21. 5. 91, s. Abb.3) deutlich. Unklar ist, weshalb *T. lineatum* an anderen Tagen bei relativ niedrigen Temperaturen nicht schon am Vormittag aktiv war. Möglicherweise ist hier die Substrattemperatur beim Schlüpfen der Tiere (evtl. auch die rel. Luftfeuchte und/oder die Beleuchtung) von einer gewissen Bedeutung.

Die Kenntnis der Flugaktivität von Borkenkäfern im Jahres- und im Tageslauf und in seiner Temperaturabhängigkeit könnte u. U. gewisse praxisbezogene Folgerungen zulassen. So wäre es z. B. denkbar, daß die Beregnung größerer Stammholzpolter auf Zeiten und Temperaturen begrenzt bleiben könnte, zu denen vor allem der Nutzholzborkenkäfer flugaktiv ist. Damit

würde, abgesehen von einer gewissen Energieersparnis, ein wichtiger Beitrag zum Gewässerschutz (insbesondere bei Fließgewässern und beim Grundwasser) geleistet werden können. Zu prüfen wäre allerdings, ob bei einer derartigen Reduktion der Beregnungszeiten der Entwertung des Holzes durch Pilzbefall noch in ausreichendem Maße begegnet werden kann (thembezogene Angaben s. u. a. KEHR 1991, BRECHTEL 1991).

Literatur

- ANNILA, E. (1977): Seasonal flight patterns of spruce bark beetles. — Ann.Ent.Fenn., **43**: 31—35.
- BRECHTEL, H. M. (1991): Ergebnisse wasserchemischer Begleituntersuchungen bei Naßlagerung von Sturmholz in Hessen. — Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, **267**: 58—69.
- FRANZ, J. (1950): Zur Lebensweise des Buchdruckers. — Anz. f. Schädlingskd., **23**: 51—53.
- FUNKE, W. (1990): Struktur und Funktion von Tiergesellschaften in Waldökosystemen — Bodentiere als Indikatoren von Umwelteinflüssen. — Ver. Zool.-Bot. Ges. Österreich, **127**: 1—49.
- FUNKE, W. & PETERSHAGEN, M. (1985): Zur Orientierung von *Ips typographus* L. und *Trypodendron lineatum* Ol. (Scolytidae). — Jber. naturw. Ver. Wuppertal, **38**: 47—49.
- FUNKE, W. & PETERSHAGEN, M. (1991): Zur Orientierung und zur Flugaktivität von *Ips typographus* L. und *Trypodendron lineatum* Ol. (Scolytidae). — Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, **267**: 94—100.
- HABERMANN, M. & SCHOPF, R. (1988): Freilanduntersuchungen zur Flugaktivität, Adultfraß und Bruterfolg von *Scolytus intricatus* (Ratz.) (Col., Scolytidae). — J. Appl. Ent., **106**: 252—261.
- JANS, W. (1987): Struktur und Dynamik der Carabidenzönosen von Laubwäldern unter besonderer Berücksichtigung der lokomotorischen Aktivität. — Dissertation Ulm.
- KEHR, R. (1991): Grenzen der Lagerung von Kalamitätsholz. — Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, **267**: 43—57.

Die folgende Arbeit wurde den Autoren erst nach Fertigstellung des Manuskripts bekannt MEYLING, W. (1988): Untersuchungen über die Tagesrhythmik in Abhängigkeit von Licht und Temperatur am Fichtenborkenkäfer *Ips typographus* (L.), Coleoptera, Scolytidae. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, Göttingen, Reihe A.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. WERNER FUNKE und MALTE PETERSHAGEN
Universität Ulm, Abt. Ökologie und Morphologie der Tiere
Albert-Einstein-Allee, D-89069 Ulm

Untersuchungen zum Ackerrandstreifenprogramm im Kreis Euskirchen. Verzeichnis der nachgewiesenen Käferarten

WALTRAUD FRITZ-KÖHLER

Mit 2 Tabellen

1. Einleitung

In den letzten Jahrzehnten ist es durch die zunehmende Intensivierung des Ackerbaus auf agrotechnischem und agrochemischem Gebiet zu einem drastischen Rückgang von — früher oftmals häufigen — Ackerwildkrautarten gekommen. Aufgrund dieser Entwicklung initiierte SCHUMACHER (1980) das „Ackerrandstreifenprogramm“, bei dem die gebietstypische Ackerwildkrautflora dadurch erhalten werden soll, daß ca. 2—6 m breite Randstreifen des Ackers von der Herbizidanwendung verschont bleiben. Dieses Programm wird in fast allen Bundesländern mit großem floristischem Erfolg durchgeführt (HOLZ 1988). Bei den wenigen zoologischen Untersuchungen, die im Rahmen des Randstreifenprogramms durchgeführt wurden, standen bislang die Betrachtungen der Auswirkungen auf Nützlings- und Schädlingpopulationen im Vordergrund, wobei als Nützlinge meist die Laufkäfer und als Schädlinge meist die Blattläuse untersucht wurden. Hinsichtlich faunistischer Aspekte besteht noch ein erhebliches Forschungsdefizit bezüglich der Auswirkungen herbizidfreier Randstreifen. Im Jahre 1988 wurde von der Verfasserin eine Untersuchung im Raum Euskirchen zur Beziehung zwischen Segetalvegetation und der von ihr abhängigen phytophagen Blatt- und Rüsselkäferfauna durchgeführt. An dieser Stelle sollen im folgenden die Artenlisten der Blatt- und Rüsselkäfer sowie der Beifänge aus anderen Käferfamilien vorgestellt werden. Die umfangreichen Gesamtergebnisse der Forschungsarbeit werden parallel veröffentlicht (FRITZ-KÖHLER, in Vorbereitung).

2. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsflächen liegen im Übergansbereich der Niederrheinischen Bucht zum Gebirgsrand der Nordeifel im Kreis Euskirchen in der Umgebung der Ortschaften Kirchheim, Enzen und Schwerfen. In diesem Gebiet wird schon seit Ende der siebziger Jahre das „Ackerrandstreifenprogramm“ durchgeführt (SCHUMACHER 1980, 1984). Für die Ertragsausfälle erhalten die Landwirte eine Entschädigungszahlung. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse bei der Durchführung des Ackerrandstreifenprogramms läßt sich feststellen, daß sich in den Randstreifen fast alle Segetalgesellschaften mit ihrem gesamten Artenspektrum, oft auch gefährdete und seltene Arten, erhalten lassen (SCHUMACHER 1984). So treten im Untersuchungsgebiet folgende Segetalgesellschaften auf: *Papaveretum argemones*, *Aphanomatricarietum chamomillae*, *Caucalido-Adonidetum*, *Kickxietum spuriae*.

3. Methoden

Zur Dokumentation des Beziehungsgefüges zwischen Flora und Käferfauna wurden die Ackerwildkräuter einzeln auf phytophage Käfer untersucht. Hierzu wurden die Segetalpflanzen mit einem Klopftuch beprobt. Außerdem wurden die Pflanzen okular abgesucht, da sich einige Arten bevorzugt oder ständig an der Wurzel oder unter Blattrosetten ihrer Wirtspflanzen aufhalten. Die auf einer Untersuchungsfläche vorhandenen Ackerwildkrautarten wurden alle in möglichst vielen Exemplaren untersucht. Die Untersuchung begann am 1. April 1988 und endete am 31. Oktober 1988. Es wurden insgesamt 14 Äcker intensiv untersucht (zwei einstün-

Tab. 1	Käferart	Acker	Rain	EDV-Code	Käferart	Acker	Rain
88.000.000.	Familie CHRYSOMELIDAE			93.013.114.	<i>Apion ervi</i> Kirby, 1808	6/8	16/60
88.006.003.	<i>Lema lichenis</i> (VdE, 1806)	23/86	18/47	93.013.116.	<i>Apion subulatum</i> Kirby, 1808		9/12
88.006.005.	<i>Lema melanopa</i> (L., 1758)	18/91	19/48	93.013.118.	<i>Apion craccæ</i> (L., 1767)	7/9	2/15
88.017.025.	<i>Cryptocephalus aureolus</i> Suffr., 1847	1/1		93.013.119.	<i>Apion cerdo</i> Gerst., 1854	3/4	15/16
88.017.044.	<i>Cryptocephalus moraei</i> (L., 1758)		1/1	93.013.122.	<i>Apion ochropus</i> Germ., 1818	1/1	
88.023.011.	<i>Chrysomela staphylea</i> L., 1758	1/1		93.013.123.	<i>Apion virens</i> Hbst., 1797		4/4
88.023.036.	<i>Chrysomela varians</i> Schall., 1783		9/12	93.013.128.	<i>Apion flavipes</i> (Payk., 1792)	1/2	14/17
88.023.039.	<i>Chrysomela brunsvicensis</i> Grav., 1807		1/1	93.013.130.	<i>Apion filirostre</i> Kirby, 1808	1/1	6/17
88.023.040.	<i>Chrysomela geminata</i> Payk., 1799		2/2	93.013.134.	<i>Apion apricans</i> Hbst., 1797		18/17
88.028.001.	<i>Gastroidea polygoni</i> (L., 1758)	17/50	3/11	93.015.056.	<i>Otiorynchus raucus</i> (F., 1777)	1/1	
88.028.002.	<i>Gastroidea viridula</i> (Geer, 1775)	4/6	3/8	93.015.060.	<i>Otiorynchus rugosostriatus</i> (Goeze, 1777)	2/4	
88.032.001.	<i>Prasocuris juncei</i> (Brahm, 1790)	1/1		93.015.085.	<i>Otiorynchus porcatus</i> (Hbst., 1795)	1/1	
88.037.001.	<i>Timarcha tenebricosa</i> (F., 1775)	4/17	4/23	93.015.104.	<i>Otiorynchus singularis</i> (L., 1767)	1/3	
88.042.003.	<i>Lochmaea crataegi</i> (Forst., 1771)		1/1	93.015.159.	<i>Otiorynchus ovatus</i> (L., 1758)	2/2	4/3
88.047.001.	<i>Semlyssa halensis</i> (L., 1767)	1/3	3/5	93.021.006.	<i>Phyllobius viridæaris</i> (Lachn., 1781)	1/1	2/3
88.049.002.	<i>Phyllotreta vittula</i> (Redt., 1849)	2/2		93.021.007.	<i>Phyllobius parvulus</i> (Ul., 1807)	6/7	15/31
88.049.004.	<i>Phyllotreta nemorum</i> (L., 1758)	5/6	1/3	93.021.008.	<i>Phyllobius oblongus</i> (L., 1758)		1/7
88.049.005.	<i>Phyllotreta undulata</i> (Kutsch., 1860)	1/1		93.021.019.	<i>Phyllobius argentatus</i> (L., 1758)		1/1
88.049.011.	<i>Phyllotreta ochripes</i> (Curt., 1837)	3/5	1/3	93.021.021.	<i>Phyllobius pyri</i> (L., 1758)	1/1	3/3
88.049.014.	<i>Phyllotreta atra</i> (F., 1775)	1/1		93.027.001.	<i>Polydrusus impar</i> Goez., 1882	1/1	
88.049.020.	<i>Phyllotreta consobrina</i> (Curt., 1837)	1/1		93.027.002.	<i>Polydrusus marginatus</i> Steph., 1831	1/1	
88.049.021.	<i>Phyllotreta nigripes</i> (F., 1775)	5/13	1/2	93.029.001.	<i>Lophloeus tessulatus</i> (Müll., 1776)	1/1	
88.049.024.	<i>Phyllotreta nodicornis</i> (Marsh., 1802)	2/4		93.032.001.	<i>Eusomus ovulum</i> Germ., 1824	2/3	26/40
88.050.012.	<i>Aphthona pygmaea</i> (Kutsch., 1861)	1/1		93.033.001.	<i>Sciaphilus asperatus</i> (Bomsl., 1785)	1/1	1/1
88.051.005.	<i>Longitarsus succineus</i> (Fourc., 1860)	1/2	1/1	93.037.011.	<i>Barperithes pellucidus</i> (Boh., 1834)	1/1	2/3
88.051.017.	<i>Longitarsus melanocephalus</i> (Geer, 1775)	5/7	1/1	93.043.002.	<i>Barynotus obscurus</i> (F., 1775)		2/2
88.051.024.	<i>Longitarsus pratensis</i> (Panz., 1794)	1/3	3/8	93.044.010.	<i>Sitona lineatus</i> (L., 1758)	54/327	12/26
88.051.033.	<i>Longitarsus nasturtii</i> (F., 1792)	5/5	2/8	93.044.011.	<i>Sitona suturalis</i> Steph., 1831	1/1	9/94
88.051.039.	<i>Longitarsus luridus</i> (Scop., 1763)		4/5	93.044.016.	<i>Sitona flavescens</i> (Marsh., 1802)	1/1	
88.052.003.	<i>Halicta lymni</i> Aubl., 1843	2/7		93.044.019.	<i>Sitona crinitus</i> (Hbst., 1795)	1/1	
88.052.007.	<i>Halicta olivacea</i> (L., 1758)	1/1	1/1	93.044.021.	<i>Sitona hispidulus</i> (F., 1777)	1/3	5/6
88.056.001.	<i>Ochrosia ventralis</i> (Ill., 1807)	2/2	3/25	93.044.023.	<i>Sitona cylindricollis</i> (Fahrs., 1840)	1/2	
88.057.004.	<i>Crepidodera ferruginea</i> (Scop., 1763)	12/19	6/23	93.044.024.	<i>Sitona humeralis</i> Steph., 1831	5/15	10/17
88.059.001.	<i>Derocrepis rufipes</i> (L., 1758)	1/1	5/5	93.054.001.	<i>Notaris hibernicus</i> (Froël., 1792)	1/1	
88.061.001.	<i>Chalcoides aurea</i> (Fourc., 1785)		3/3	93.090.008.	<i>Doryctonus taeniatius</i> (F., 1781)		1/1
88.061.003.	<i>Chalcoides aurata</i> (Marsh., 1802)		2/3	93.092.004.	<i>Notaris scridulus</i> (L., 1758)	1/1	
88.062.002.	<i>Epirix pubescens</i> (Koch, 1803)	1/2		93.104.007.	<i>Tychius venustus</i> (F., 1787)	1/1	
88.065.005.	<i>Mantura rustica</i> (L., 1767)	3/6	1/1	93.104.019.	<i>Tychius picirostris</i> (F., 1787)	1/1	14/19
88.066.003.	<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsh., 1802)	18/184	3/17	93.106.010.	<i>Anthrenus pedicularis</i> (L., 1758)		4/4
88.066.011.	<i>Chaetocnema aridula</i> (Gyll., 1827)		4/5	93.106.013.	<i>Anthrenus rufus</i> Gyll., 1836		1/1
88.066.017.	<i>Chaetocnema hortensis</i> (Fourc., 1785)	1/1	3/8	93.106.015.	<i>Anthrenus rubri</i> (Hbst., 1795)	4/6	3/10
88.067.001.	<i>Sphaerodema testaceum</i> (F., 1775)	7/10	1/6	93.112.002.	<i>Magdalis rubricornis</i> (L., 1758)		1/2
88.072.002.	<i>Psyllodes affinis</i> (Payk., 1799)	1/13		93.125.001.	<i>Hypera zeilus</i> (Scop., 1763)		2/2
88.072.007.	<i>Psyllodes chrysocephala</i> (L., 1758)	2/2	4/20	93.125.005.	<i>Hypera ruminis</i> (L., 1758)	2/2	
88.072.015.	<i>Psyllodes cuprea</i> (Koch, 1803)		1/3	93.125.016.	<i>Hypera arator</i> (L., 1758)	1/1	
88.072.024.	<i>Psyllodes chalconera</i> (Ill., 1807)		1/1	93.125.019.	<i>Hypera pedestris</i> (Payk., 1792)		7/7
88.076.001.	<i>Cassida viridis</i> L., 1758	1/1		93.125.024.	<i>Hypera pastica</i> (Gyll., 1813)	4/14	17/44
88.076.006.	<i>Cassida flavovula</i> Thunb., 1794	1/2		93.125.030.	<i>Hypera nigristris</i> (F., 1775)		2/3
88.076.011.	<i>Cassida vibex</i> L., 1767	3/7		93.126.001.	<i>Limobius borealis</i> (Payk., 1792)		2/3
88.076.015.	<i>Cassida rubiginosa</i> Müll., 1776	11/21	2/2	93.135.002.	<i>Acalles roboris</i> Curt., 1834		1/1
93.000.000.	Familie CURCULIONIDAE			93.144.005.	<i>Phytobius quadrilaterulatus</i> (F., 1787)	1/1	
93.007.001.	<i>Coenanthus germanicus</i> (Hbst., 1797)		1/1	93.145.002.	<i>Rhinocerus perpendicularis</i> (Reich., 1797)	5/12	1/4
93.007.005.	<i>Coenanthus aequatus</i> (L., 1767)		2/3	93.145.003.	<i>Rhinocerus gramineus</i> (F., 1792)		2/19
93.008.002.	<i>Rhynchites coeruleus</i> (Geer, 1775)		1/1	93.145.004.	<i>Rhinocerus pericarpus</i> (L., 1758)	14/23	3/3
93.013.002.	<i>Apion minutum</i> Germ., 1833	1/1	2/16	93.157.003.	<i>Coeliodes dryados</i> (Gm., 1790)		1/1
93.013.007.	<i>Apion violaceum</i> Kirby, 1808	15/20	3/5	93.160.002.	<i>Zaclusus exiguus</i> (Ol., 1807)	1/1	5/6
93.013.011.	<i>Apion curtirostre</i> Germ., 1817	3/4	1/1	93.163.002.	<i>Ceutorhynchus contractus</i> (Marsh., 1802)	21/36	5/12
93.013.015.	<i>Apion brevirostre</i> Hbst., 1797		8/14	93.163.003.	<i>Ceutorhynchus erysimi</i> (F., 1787)	18/21	2/46
93.013.020.	<i>Apion malvae</i> (F., 1775)		1/1	93.163.021.	<i>Ceutorhynchus sulcicollis</i> (Payk., 1800)	1/2	1/4
93.013.024.	<i>Apion aeneum</i> (F., 1775)		1/7	93.163.023.	<i>Ceutorhynchus quadridens</i> (Panz., 1795)	20/9	6/65
93.013.025.	<i>Apion radiolus</i> (Marsh., 1802)		1/1	93.163.025.	<i>Ceutorhynchus cochleariae</i> (Gyll., 1813)	1/1	
93.013.041.	<i>Apion semivittatum</i> Gyll., 1833	9/73		93.163.040.	<i>Ceutorhynchus assimilis</i> (Payk., 1792)	29/90	2/10
93.013.042.	<i>Apion urticarium</i> (Hbst., 1784)	1/1	3/3	93.163.058.	<i>Ceutorhynchus resedae</i> (Marsh., 1802)		1/1
93.013.059.	<i>Apion onopordi</i> Kirby, 1808	14/24	3/3	93.163.069.	<i>Ceutorhynchus pollinaris</i> (Forst., 1771)		2/3
93.013.064.	<i>Apion carduorum</i> Kirby, 1808	13/24	3/8	93.163.074.	<i>Ceutorhynchus punctiger</i> Gyll., 1837	1/1	
93.013.065.	<i>Apion armatum</i> Gerst., 1854		2/2	93.163.086.	<i>Ceutorhynchus rugulosus</i> (Marsh., 1795)	19/29	
93.013.070.	<i>Apion hookeri</i> Kirby, 1808	68/244	1/1	93.163.094.	<i>Ceutorhynchus litura</i> (F., 1775)	1/1	
93.013.072.	<i>Apion ebeninum</i> Kirby, 1808		3/3	93.163.106.	<i>Ceutorhynchus asperifoliarum</i> (Gyll., 1813)	4/11	
93.013.073.	<i>Apion seniculus</i> Kirby, 1808		1/1	93.164.001.	<i>Neosirolus floralis</i> (Payk., 1792)	23/45	2/2
93.013.079.	<i>Apion melliloti</i> Kirby, 1808	1/1	1/1	93.164.007.	<i>Neosirolus pyrrhocularis</i> (Marsh., 1802)	1/1	2/2
93.013.080.	<i>Apion loti</i> Kirby, 1808	1/1	17/28	93.165.001.	<i>Siraolodes depressicollis</i> (Gyll., 1813)	15/49	3/33
93.013.085.	<i>Apion tenue</i> Kirby, 1808	8/7	32/129	93.167.001.	<i>Ceatorhynchus troglodytes</i> (F., 1787)	1/1	
93.013.089.	<i>Apion platalea</i> Germ., 1817	3/12		93.168.001.	<i>Stenocerus fuliginosus</i> (Marsh., 1802)	8/17	
93.013.093.	<i>Apion pisi</i> (F., 1801)	4/5	5/9	93.169.001.	<i>Ctenorhinus quadrimaculatus</i> (L., 1758)		14/39
93.013.109.	<i>Apion vorax</i> Hbst., 1797	17/22	3/12	93.172.003.	<i>Monophyes marmoratus</i> (Goeze, 1777)		5/11
93.013.111.	<i>Apion ononis</i> Kirby, 1808		11/47	93.174.018.	<i>Gymnetron antirrhini</i> (Payk., 1800)		6/19
93.013.113.	<i>Apion viciae</i> (Payk., 1800)	2/3	5/10	93.176.001.	<i>Cionus alvada</i> (Hbst., 1784)	1/1	
				93.180.013.	<i>Rhynchaeus tagi</i> (L., 1758)	1/1	1/1

Tab. 1: Übersicht der erfaßten Chrysomeliden- und Curculioniden-Species auf den Ackerrandstreifen und angrenzenden Rainen.

Tab. 2

Käferart	Acker+Rain	EDV-Code	Käferart	Acker+Rain
01.000.000. Familie CARABIDAE		12.000.000. Familie SILPHIDAE		
01.004.001. <i>Carabus coriaceus</i> L., 1758	1/1	12.007.005. <i>Silpha tristis</i> LL., 1788		1/1
01.004.010. <i>Carabus problematicus</i> Hbst., 1786	1/1	12.009.001. <i>Phosphuga atrata</i> (L., 1758)		4/4
01.004.012. <i>Carabus granulatus</i> L., 1758	2/5			
01.004.015. <i>Carabus cancellatus</i> LL., 1798	6/92	13.000.000. Familie LEPTINIDAE		
01.004.016. <i>Carabus auratus</i> L., 1781	3/3	13.001.001. <i>Leptinus testaceus</i> MÜLL., 1817		1/1
01.004.017. <i>Carabus convexus</i> F., 1775	9/21			
01.004.023. <i>Carabus monilis</i> F., 1792	5/38	14.000.000. Familie CHOLEVIDAE		
01.004.026. <i>Carabus nemoralis</i> MÜLL., 1764	1/1	14.001.004. <i>Ptomaphagus sericatus</i> (CHAUD., 1845)		2/3
01.006.009. <i>Leistus ferrugineus</i> (L., 1758)	1/2	14.010.001. <i>Sciodrepoides watsoni</i> (SPENCE, 1815)		2/7
01.007.006. <i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	1/1			
01.009.002. <i>Notiophilus aquaticus</i> (L., 1758)	3/3	15.000.000. Familie COLONIDAE		
01.009.003. <i>Notiophilus palustris</i> (DUF., 1812)	4/4	15.001.015. <i>Colon brunneum</i> (LATR., 1807)		2/4
01.013.001. <i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	5/9			
01.015.001. <i>Clivina fossor</i> (L., 1758)	1/1	16.000.000. Familie LEIODIDAE		
01.016.032. <i>Dyschirius globosus</i> (Hbst., 1784)	3/93	16.002.007. <i>Hydrobius multistriatus</i> (GYLL., 1813)		1/1
01.021.006. <i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRK., 1781)	16/30	16.003.0251. <i>Leiodes obesa</i> (SCHM., 1841)		1/1
01.029.010. <i>Bembidion lampros</i> (Hbst., 1784)	20/113	16.003.036. <i>Leiodes badia</i> (STURM, 1807)		1/1
01.029.054. <i>Bembidion tetracolum</i> SAY, 1823	2/19	16.008.001. <i>Liocytus minuta</i> (AHR., 1812)		1/1
01.029.056. <i>Bembidion femoratum</i> STURM, 1825	1/1	16.011.001. <i>Agathidium marginatum</i> STURM, 1807		1/1
01.029.090. <i>Bembidion quadrimaculatum</i> (L., 1761)	4/5			
01.029.095. <i>Bembidion obtusum</i> SERV., 1821	8/24	18.000.000. Familie SCYDMAENIDAE		
01.029.103. <i>Bembidion lunulatum</i> (FOURCR., 1785)	3/3	18.005.019. <i>Neuraphes praeteritus</i> RYE, 1872		1/1
01.030.004. <i>Asaphidion flavipes</i> (L., 1761)	3/38			
01.037.001. <i>Anisodactylus binotatus</i> (F., 1787)	1/1	21.000.000. Familie PTILIDAE		
01.041.021. <i>Harpalus rufipes</i> (GEER, 1774)	3/6	21.019.016. <i>Acrotrichis atonaria</i> (GEER, 1774)		2/2
01.041.030. <i>Harpalus affinis</i> (SCHRK., 1781)	2/2	21.019.018. <i>Acrotrichis danica</i> SUNDT, 1958		1/4
01.041.036. <i>Harpalus dimidiatus</i> (ROSSI, 1790)	1/1			
01.041.045. <i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	1/1	23.000.000. Familie STAPHYLINIDAE		
01.041.049. <i>Harpalus rubripes</i> (DUF., 1812)	4/6	23.008.001. <i>Megarthus depressus</i> (PAYK., 1789)		2/2
01.041.083. <i>Harpalus tardus</i> (PANZ., 1797)	2/2	23.009.001. <i>Protinus ovalis</i> STEPH., 1834		2/5
01.046.004. <i>Acupalpus meridianus</i> (L., 1761)	1/1	23.010.029. <i>Eusphalerum rectangulum</i> (FAH., 1869)		2/18
01.050.007. <i>Poecilus cupreus</i> (L., 1758)	1/1	23.010.033. <i>Eusphalerum atrum</i> (HEER, 1838)		1/1
01.051.012. <i>Pterostichus diligens</i> (STURM, 1824)	1/1	23.013.004. <i>Elongium sulcatus</i> (STEPH., 1834)		1/2
01.051.013. <i>Pterostichus ovoides</i> (STURM, 1824)	1/1	23.015.005. <i>Omalius rivulare</i> (PAYK., 1789)		4/8
01.051.024. <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	1/1	23.015.018. <i>Omalius caesus</i> GRAY., 1806		3/5
01.051.027. <i>Pterostichus melanarius</i> (LL., 1798)	3/5	23.019.003. <i>Phloeonomus planus</i> (PAYK., 1792)		1/1
01.051.030. <i>Pterostichus madidus</i> (F., 1787)	11/49	23.025.003. <i>Lathrineum unicolor</i> (MARSH., 1802)		1/1
01.053.002. <i>Abax parvilepidus</i> (P.L. MITT., 17)	4/7	23.032.003. <i>Levesteae longelytrata</i> (GOEZE, 1777)		1/3
01.055.001. <i>Synuchus vividus</i> (LL., 1798)	1/2	23.042.001. <i>Coprophilus striatulus</i> (F., 1792)		6/6
01.056.001. <i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)	4/5	23.046.017. <i>Carpelinus corticinus</i> (GRAY., 1806)		1/1
01.056.006. <i>Calathus melanocephalus</i> (L., 1758)	6/11	23.046.029. <i>Carpelinus pusillus</i> (GRAY., 1802)		1/1
01.062.009. <i>Agonum muelleri</i> (Hbst., 1784)	5/8	23.048.030. <i>Carpelinus gracilis</i> (MANNH., 1830)		1/1
01.063.008. <i>Platynus dorsalis</i> (PONT., 1783)	12/22	23.047.001. <i>Apoderus caelatus</i> (GRAY., 1802)		2/2
01.065.001. <i>Amara plebeja</i> (GYLL., 1810)	7/8	23.048.001. <i>Drytelus sculptus</i> GRAY., 1806		1/1
01.065.008. <i>Amara similata</i> (GYLL., 1810)	2/2	23.048.008. <i>Drytelus laqueatus</i> (MARSH., 1802)		2/36
01.065.009. <i>Amara ovata</i> (F., 1792)	1/1	23.048.001. <i>Anotylus insecutus</i> (GRAY., 1806)		7/9
01.065.021. <i>Amara aenea</i> (GEER, 1774)	5/6	23.048.003. <i>Anotylus rugosus</i> (F., 1775)		3/3
01.065.026. <i>Amara familiaris</i> (DUF., 1812)	5/5	23.048.006. <i>Anotylus inustus</i> (GRAY., 1806)		7/12
01.065.057. <i>Amara aulica</i> (PANZ., 1797)	4/4	23.048.007. <i>Anotylus sculpturatus</i> (GRAY., 1806)		19/52
01.070.002. <i>Badister bullatus</i> (SCHRK., 1798)	2/2	23.048.012. <i>Anotylus complanatus</i> (ER., 1839)		1/1
01.071.002. <i>Panagaeus bipustulatus</i> (F., 1775)	1/1	23.048.022. <i>Anotylus tetracarinatus</i> (BLOCK, 1799)		6/3
01.076.001. <i>Demetrias atricapillus</i> (L., 1758)	15/53	23.049.003. <i>Platystethus cornutus</i> (GRAY., 1802)		1/3
01.079.002. <i>Dromius linearis</i> (DL., 1795)	10/19	23.049.008. <i>Platystethus nitens</i> (SAHLB., 1832)		6/6
01.079.018. <i>Dromius melanocephalus</i> DEJ., 1825	4/7	23.055.001. <i>Stenus biguttatus</i> (L., 1758)		5/14
01.080.002. <i>Syntamus foveatus</i> (FOURCR., 1785)	1/1	23.055.006. <i>Stenus fossulatus</i> ER., 1840		1/1
		23.055.011. <i>Stenus junco</i> (PAYK., 1789)		1/1
09.000.000. Familie HYDROPHILIDAE		23.055.022. <i>Stenus clavicornis</i> (SCOP., 1763)		8/11
09.0011.003. <i>Helophorus nubilus</i> F., 1777	3/5	23.055.026. <i>Stenus bimaculatus</i> GYLL., 1810		3/6
09.0011.008. <i>Helophorus grandis</i> LL., 1798	1/1	23.055.030. <i>Stenus boops</i> LUNGH, 1804		2/3
09.0011.009. <i>Helophorus aquaticus</i> (L., 1758)	1/5	23.055.050. <i>Stenus pusillus</i> STEPH., 1833		1/3
09.0011.022. <i>Helophorus flavipes</i> F., 1792	1/1	23.055.067. <i>Stenus brunneus</i> STEPH., 1833		3/3
09.0011.030. <i>Helophorus griseus</i> Hbst., 1793	1/2	23.055.070. <i>Stenus fulvicornis</i> STEPH., 1833		6/7
09.002.004. <i>Sphaeridium lunatum</i> F., 1792	1/1	23.055.071. <i>Stenus tarsalis</i> LUNGH, 1804		6/42
09.003.005. <i>Cercyon impressus</i> (STURM, 1807)	2/42	23.055.074. <i>Stenus similis</i> (Hbst., 1784)		28/80
09.003.006. <i>Cercyon haemorrhoidalis</i> (F., 1775)	2/2	23.055.076. <i>Stenus cicindeloides</i> (SCHALL., 1783)		3/3
09.003.008. <i>Cercyon melanocephalus</i> (L., 1758)	2/37	23.055.085. <i>Stenus flavipes</i> STEPH., 1833		2/2
09.003.011. <i>Cercyon lateralis</i> (MARSH., 1802)	2/3	23.055.094. <i>Stenus impressus</i> GERM., 1824		1/1
09.004.001. <i>Megasternum obscurum</i> (MARSH., 1802)	7/11	23.055.096. <i>Stenus ochropus</i> KESW., 1858		1/2
		23.055.097. <i>Stenus fuscicornis</i> ER., 1840		1/2
10.000.000. Familie HISTERIDAE		23.058.001. <i>Euesthetus bipunctatus</i> (LUNGH, 1804)		2/3
10.029.006. <i>Paralister carbonarius</i> (HOFFM., 1803)	1/1	23.059.010. <i>Paederus litoralis</i> GRAY., 1802		1/2

EDV-Code	Käferart	Acker+Rain	EDV-Code	Käferart	Acker+Rain
23-061-003-	<i>Rugilus rufipes</i> (GERM., 1836)	1/1	231.000-000-	Familie MICROPELIDAE	
23-061-008-	<i>Rugilus erichsoni</i> (FAVY., 1867)	1/1	231.001-006-	<i>Micropeplus porceus</i> (PAYK., 1789)	2/3
23-063-005-	<i>Sunius melanocephalus</i> (F., 1792)	1/1	24.000-000-	Familie PSELAPHIDAE	
23-068-001-	<i>Lathrobium multipunctum</i> GRAY., 1802	1/1	24-013-001-	<i>Amauromyza moerklii</i> (AUBE, 1844)	2/2
23-068-021-	<i>Lathrobium fulvipenne</i> (GRAV., 1806)	3/8	24-021-001-	<i>Brachygluta fossulata</i> (REICHB., 1819)	8/9
23-079-002-	<i>Gyrophypus fracticornis</i> (MÜLL., 1778)	3/5	24-025-001-	<i>Pselaphus heisei</i> HBST., 1782	1/1
23-079-005-	<i>Gyrophypus angustatus</i> STEPH., 1833	1/1	26.000-000-	Familie LAMPYRIDAE	
23-080-006-	<i>Xantholinus semiviridis</i> (RTT./SIEBL., 19)	1/1	26.001-001-	<i>Lampyrus noctiluca</i> (L., 1758)	1/1
23-080-010-	<i>Xantholinus linearis</i> (OL., 1795)	1/1	26-003-001-	<i>Phosphoenus hemipterus</i> (GOEZE, 1777)	1/1
23-088-011-	<i>Philonthus atratus</i> (GRAV., 1802)	2/2	27.000-000-	Familie CANTHARIDAE	
23-088-023-	<i>Philonthus cognatus</i> STEPH., 1832	6/8	27-002-005-	<i>Cantharis fusca</i> L., 1758	3/3
23-088-026-	<i>Philonthus succicola</i> THOMAS., 1860	1/3	27-002-008-	<i>Cantharis pellucida</i> F., 1792	1/1
23-088-033-	<i>Philonthus rotundicollis</i> (MENETRI., 1832)	1/2	27-002-014-	<i>Cantharis obscura</i> L., 1758	1/1
23-088-037-	<i>Philonthus spermophilii</i> GANGLB., 1897	1/1	27-002-017-	<i>Cantharis lateralis</i> L., 1758	16/34
23-088-038-	<i>Philonthus carbonarius</i> (GRAV., 1810)	8/15	27-002-018-	<i>Cantharis nigricans</i> (MÜLL., 1778)	3/3
23-088-047-	<i>Philonthus fimetarius</i> (GRAV., 1802)	1/1	27-002-028-	<i>Cantharis livida</i> L., 1758	5/5
23-088-067-	<i>Philonthus longicornis</i> STEPH., 1832	1/2	27-002-027-	<i>Cantharis rufa</i> L., 1758	3/3
23-090-024-	<i>Gabrius subnigrilatus</i> (RTT., 1908)	1/1	27-002-029-	<i>Cantharis cryptica</i> ASHE, 1947	2/2
23-095-001-	<i>Platydracus fulvipes</i> (SCOP., 1763)	1/1	27-002.001-	<i>Metacantharis discoides</i> (AHR., 1812)	1/1
23-095-005-	<i>Platydracus stercorarius</i> (OL., 1795)	1/1	27-005-001-	<i>Rhagonycha lutea</i> (MÜLL., 1784)	4/4
23-099-010-	<i>Ocypus nero</i> (F.A.D., 1835)	5/7	27-005-002-	<i>Rhagonycha fulva</i> (SCOP., 1763)	24/203
23-099-018-	<i>Ocypus fulvipennis</i> ER., 1840	4/4	27-005-006-	<i>Rhagonycha lineata</i> THOMAS., 1864	7/9
23-104-026-	<i>Quedius curtipennis</i> BERNH., 1908	1/1	27-009-012-	<i>Malthodes minimus</i> (L., 1758)	1/2
23-104-031-	<i>Quedius motochinus</i> (GRAV., 1806)	1/1	27-009-999-	<i>Malthodes spec.</i>	2/3
23-104-046-	<i>Quedius nemorosus</i> BAUD., 1848	1/1	28.000-000-	Familie MALACHIDAE	
23-104-055-	<i>Quedius laedulus</i> ER., 1838	1/1	28-004-001-	<i>Charopus flavipes</i> (PAYK., 1788)	5/8
23-104-064-	<i>Quedius nitipennis</i> (STEPH., 1833)	1/1	28-006-0032-	<i>Melachius bipustulatus</i> (L., 1758)	5/6
23-104-068-	<i>Quedius aridulus</i> JANS., 1939	1/1	28-014-002-	<i>Axinotarsus pulicarius</i> (F., 1775)	2/2
23-109-009-	<i>Mycetoporus longus</i> MANNH., 1830	2/2	30.000-000-	Familie MELYRIDAE	
23-109-018-	<i>Mycetoporus ambiguus</i> LUZE, 1901	2/3	30-005-007-	<i>Dasytes flavipes</i> (OL., 1790)	1/1
23-112-002-	<i>Bolitobius castaneus</i> (STEPH., 1832)	1/1	30-005-008-	<i>Dasytes plumbeus</i> (MÜLL., 1776)	1/1
23-113-002-	<i>Sepedophilus testaceus</i> (F., 1792)	2/2	34.000-000-	Familie ELATERIDAE	
23-113-003-	<i>Sepedophilus immaculatus</i> (STEPH., 1832)	1/3	34-009-001-	<i>Dalopius marginatus</i> (L., 1758)	1/1
23-113-0042-	<i>Sepedophilus obtusus</i> (LUZE, 1902)	3/2	34-010-002-	<i>Agriotes pallidus</i> (LL., 1807)	1/1
23-114-001-	<i>Tachyporus nitidulus</i> (F., 1781)	3/8	34-010-004-	<i>Agriotes gallicus</i> (BOIRD.LAC., 18)	1/1
23-114-002-	<i>Tachyporus obtusus</i> (L., 1787)	57/134	34-010-005-	<i>Agriotes ustulatus</i> (SCHALL., 1783)	1/1
23-114-005-	<i>Tachyporus solutus</i> ER., 1839	27/43	34-010-011-	<i>Agriotes obscurus</i> (L., 1758)	1/1
23-114-007-	<i>Tachyporus hypnorum</i> (F., 1775)	41/128	34-010-014-	<i>Agriotes sputator</i> (L., 1758)	10/11
23-114-008-	<i>Tachyporus chrysamelinus</i> (L., 1758)	10/14	34-015-001-	<i>Adrastus limbatus</i> (F., 1778)	4/10
23-117-012-	<i>Tachinus fimetarius</i> GRAY., 1802	9/34	34-015-004-	<i>Adrastus pellenis</i> (F., 1792)	3/8
23-117-013-	<i>Tachinus signatus</i> GRAY., 1802	1/3	34-015-005-	<i>Adrastus ruficifer</i> (FOURCER., 1785)	7/22
23-117-014-	<i>Tachinus laticollis</i> GRAY., 1802	1/1	34-019-001-	<i>Agrypnus murina</i> (L., 1758)	2/2
23-117-017-	<i>Tachinus corticinus</i> GRAY., 1802	1/1	34-034-003-	<i>Cidnopus minutus</i> (L., 1758)	5/20
23-1282-001-	<i>Cypha longicornis</i> (PAYK., 1800)	4/4	34-039-001-	<i>Hemicrepidius niger</i> (L., 1758)	10/51
23-129-001-	<i>Encephalus complicans</i> STEPH., 1832	2/2	34-041-001-	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F., 1801)	4/4
23-150-005-	<i>Falagria thoracica</i> STEPH., 1832	2/2	34-041-002-	<i>Athous vittatus</i> (F., 1792)	1/1
23-158-002-	<i>Callicerus rigidicornis</i> (ER., 1838)	1/1	34-041-011-	<i>Athous bicolor</i> (GOEZE, 1777)	2/2
23-166-014-	<i>Aloconota gregaria</i> (ER., 1838)	7/11	37.000-000-	Familie THROSCIDAE	
23-166-017-	<i>Aloconota longicollis</i> (MÜLLS.REV., 1852)	1/1	37-001-003-	<i>Trixagus cantrions</i> BOWM., 1859	1/1
23-166-001-	<i>Amischa analis</i> (GRAV., 1802)	1/1	40.000-000-	Familie SCIIRTIDAE	
23-166-002-	<i>Amischa cavifrons</i> (SW., 1869)	2/3	40-003-001-	<i>Cyphon coarctatus</i> PAYK., 1799	1/1
23-174-001-	<i>Aleobia scapularis</i> (SABL., 1831)	3/3	421.000-000-	Familie ELMIDAE	
23-182-001-	<i>Dinaraea angustula</i> (GYLL., 1810)	2/2	421.003-004-	<i>Elmis aeneae</i> (MÜLL., 1806)	1/1
23-182-002-	<i>Dinaraea sequeata</i> (ER., 1837)	2/4	47.000-000-	Familie BYRRHIDAE	
23-186-005-	<i>Pitaraea brunnea</i> (F., 1798)	5/5	47-004-002-	<i>Simpliciaris semistriata</i> (F., 1794)	1/1
23-187-009-	<i>Liogluta alpestris</i> (HEER, 1838)	2/7	50.000-000-	Familie MITULIDAE	
23-188-004-	<i>Atheta elongatula</i> (GRAV., 1802)	4/8	50-008-001-	<i>Meligethes solitica</i> (LL., 1798)	3/4
23-188-020-	<i>Atheta palustris</i> (KESW., 1844)	2/2	50-008-005-	<i>Meligethes flavimanus</i> STEPH., 1830	2/4
23-188-048-	<i>Atheta harwoodi</i> WLL., 1930	1/1	50-008-008-	<i>Meligethes fulvipes</i> ER., 1863	1/1
23-188-136-	<i>Atheta fungi</i> (GRAV., 1806)	24/44	50-008-011-	<i>Meligethes coracicus</i> STURM., 1845	9/95
23-188-168-	<i>Atheta triangulum</i> (K., 1856)	2/2	50-008-014-	<i>Meligethes aeneus</i> (F., 1775)	88/2481
23-188-189-	<i>Atheta crassicornis</i> (F., 1782)	2/2	50-008-018-	<i>Meligethes viridescens</i> (F., 1787)	1/1
23-188-223-	<i>Atheta longicornis</i> (GRAV., 1802)	1/1			
23-195-001-	<i>Drusilla canaliculata</i> (F., 1787)	8/69			
23-196-005-	<i>Zyres limbatus</i> (PAYK., 1789)	2/7			
23-203-002-	<i>Lyobates subopacus</i> PALM, 1935	4/5			
23-223-004-	<i>Oxyptode opaca</i> (GRAV., 1802)	2/2			
23-223-018-	<i>Oxyptode unbrata</i> (GYLL., 1810)	3/3			
23-223-030-	<i>Oxyptode exoleta</i> ER., 1839	5/12			
23-237-001-	<i>Aleochara curtula</i> (GOEZE, 1777)	4/9			
23-237-015-	<i>Aleochara sparsa</i> HEER, 1839	4/24			
23-237-031-	<i>Aleochara laevigata</i> GYLL., 1810	2/3			
23-237-038-	<i>Aleochara ruficornis</i> GRAY., 1802	2/3			
23-237-046-	<i>Aleochara bipustulata</i> (L., 1781)	1/1			

EDV-Code	Käferart	Acker+Rain	EDV-Code	Käferart	Acker+Rain
50-008-023-	<i>Meligethes bidens</i> BRIS., 1863	1/2	62-023-002-	<i>Adalia decampunctata</i> (L., 1758)	3/3
50-008-026-	<i>Meligethes difficilis</i> (HEER, 1841)	9/23	62-023-003-	<i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758)	5/7
50-008-028-	<i>Meligethes morosus</i> ER., 1845	2/2	62-025-003-	<i>Coccinella septempunctata</i> L., 1758	28/181
50-008-031-	<i>Meligethes haemorrhoidalis</i> FÖRST., 1849	1/1	62-025-005-	<i>Coccinella quinquepunctata</i> L., 1758	7/12
50-008-038-	<i>Meligethes nuficornis</i> (MARSH., 1802)	3/45	62-031-002-	<i>Calvia quatuordecimpunctata</i> (L., 1758)	1/3
50-008-043-	<i>Meligethes umbrinosus</i> STURM., 1845	1/1	62-032-001-	<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> (L., 1758)	51/131
50-008-055-	<i>Meligethes erythropus</i> (MARSH., 1802)	10/35	62-037-001-	<i>Psylliobora viginidulapunctata</i> (L., 1758)	24/188
50-008-056-	<i>Meligethes nigrescens</i> STEPH., 1830	20/57			
50-008-003-	<i>Epuraea fuscicollis</i> (STEPH., 1832)	1/1	68-000-000-	Familie AMORHIDAE	
50-008-015-	<i>Epuraea marseuli</i> RTT., 1872	2/5	68-012-006-	<i>Anobium fulvicorne</i> STURM., 1837	1/1
50-008-016-	<i>Epuraea pygmaea</i> (GYLL., 1808)	1/1			
50-008-017-	<i>Epuraea longula</i> ER., 1845	1/1	70-000-000-	Familie OEDMERIDAE	
50-008-027-	<i>Epuraea unicolor</i> (DL., 1790)	3/6	70-010-002-	<i>Oedemera podagrariae</i> (L., 1767)	1/1
50-008-033-	<i>Epuraea depressa</i> (ILL., 1798)	7/23	70-010-009-	<i>Oedemera nobilis</i> (SCOP., 1763)	3/3
50-020-001-	<i>Cryptarcha strigata</i> (F., 1787)	1/1	70-010-010-	<i>Oedemera virescens</i> (L., 1767)	6/9
50-021-002-	<i>Glischrochilus hortensis</i> (FOURCR., 1785)	9/133	70-010-011-	<i>Oedemera lurida</i> (MARSH., 1802)	3/3
501.000-000-	Familie KATERETIDAE		73-000-000-	Familie SCRAPTIIDAE	
501.003-001-	<i>Brachypterus urticae</i> (F., 1792)	21/62	73-004-009-	<i>Anaspis frontalis</i> (L., 1758)	5/7
501.003-003-	<i>Brachypterus glaber</i> (STEPH., 1832)	14/18			
501.005-001-	<i>Brachypterosus pulicarius</i> (L., 1758)	7/9	75-000-000-	Familie ANTHICIDAE	
501.005-002-	<i>Brachypterosus linearis</i> (STEPH., 1830)	3/3	75-0043-002-	<i>Omonodius floralis</i> (L., 1758)	2/8
52-000-000-	Familie RHIZOPHAGIDAE		78-000-000-	Familie MORDELLIDAE	
52-001-009-	<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (F., 1792)	1/1	78-011-006-	<i>Mordellistena parvulae</i> ERM., 1956	1/1
			78-011-014-	<i>Mordellistena weiseri</i> SCHLSKY, 1895	1/1
			78-011-044-	<i>Mordellistena purpurea</i> (GYLL., 1810)	3/3
			78-011-058-	<i>Mordellistena pseudonana</i> ERM., 1956	1/1
55-000-000-	Familie CRYPTOPHAGIDAE		81-000-000-	Familie LAGRIDAE	
55-008-035-	<i>Cryptophagus pallidus</i> STURM., 1845	1/1	81-001-001-	<i>Legria hirta</i> (L., 1758)	20/63
55-008-042-	<i>Cryptophagus pilosus</i> GYLL., 1827	1/1			
55-0081-003-	<i>Micrantha villosus</i> (HEER, 1841)	1/1	82-000-000-	Familie ALLECULIDAE	
55-014-014-	<i>Atomaria fuscata</i> (SCHÖNH., 1808)	6/7	82-007-002-	<i>Isoniria murina</i> (L., 1758)	2/2
55-014-018-	<i>Atomaria lewisii</i> RTT., 1877	4/8			
55-014-025-	<i>Atomaria atricapilla</i> STEPH., 1830	6/7			
55-014-038-	<i>Atomaria testaceus</i> STEPH., 1830	9/55	842-000-000-	Familie GEOTRIPIDAE	
55-014-046-	<i>Atomaria linearis</i> STEPH., 1830	17/181	842-004-003-	<i>Geotrupes spiniger</i> (MARSH., 1802)	1/1
55-015-001-	<i>Dotypus globosus</i> (WALT., 1838)	1/2	842-008-002-	<i>Trypocoprini vernalis</i> (L., 1758)	1/1
55-018-001-	<i>Ephisternus glabellus</i> (PAYK., 1788)	2/2			
56-000-000-	Familie PHALACRIDAE		85-000-000-	Familie SCARABAEIDAE	
56-002-001-	<i>Olibrus aeneus</i> (F., 1792)	54/530	85-014-008-	<i>Onthophagus ovatus</i> (L., 1767)	7/31
56-002-010-	<i>Olibrus liquidus</i> ER., 1845	1/1	85-019-013-	<i>Aphodius luridus</i> (F., 1775)	1/1
56-003-001-	<i>Stilbus testaceus</i> (PANZ., 1797)	11/39	85-019-031-	<i>Aphodius sticticus</i> (PANZ., 1798)	2/36
			85-019-039-	<i>Aphodius contaminatus</i> (Hbst., 1783)	1/1
			85-019-044-	<i>Aphodius prodranus</i> (BRAMM., 1790)	1/35
			85-019-066-	<i>Aphodius ater</i> (GEER., 1774)	1/1
			85-019-086-	<i>Aphodius granarius</i> (L., 1767)	3/5
58-000-000-	Familie LATHRIDIDAE		87-000-000-	Familie CERAMBYCIDAE	
58-004-014-	<i>Enicmus transversus</i> (DL., 1790)	7/7	87-027-003-	<i>Leptura livida</i> F., 1778	2/2
58-004-015-	<i>Enicmus histrio</i> JOYNTOMM., 1910	5/6	87-029-010-	<i>Strangalia melanura</i> (L., 1758)	3/3
58-0081-001-	<i>Stephostethus lardarius</i> (GEER., 1775)	8/12	87-029-011-	<i>Strangalia bifasciata</i> (MOLL., 1776)	4/4
58-0083-002-	<i>Aridius bifasciatus</i> (RTT., 1877)	8/28	87-040-002-	<i>Stenopterus rufus</i> (L., 1767)	5/12
58-0083-003-	<i>Aridius nodifer</i> (WESTW., 1839)	8/11	87-081-003-	<i>Agapanthia villosiviridescens</i> (GEER., 1775)	2/2
58-007-002-	<i>Corticaria punctulata</i> MARSH., 1802	2/2	87-081-007-	<i>Agapanthia violacea</i> (F., 1775)	1/2
58-007-005-	<i>Corticaria fulva</i> (COM., 1837)	1/1			
58-007-006-	<i>Corticaria umbilicata</i> (BECK., 1817)	1/1	89-000-000-	Familie BRUCHIDAE	
58-007-008-	<i>Corticaria impressa</i> (DL., 1790)	4/5	89-003-002-	<i>Bruchus loti</i> PAYK., 1800	9/19
58-007-013-	<i>Corticaria obscura</i> BRIS., 1863	2/8	89-003-008-	<i>Bruchus affinis</i> FRÖL., 1799	4/4
58-008-002-	<i>Corticaria similata</i> (GYLL., 1827)	1/1	89-003-014-	<i>Bruchus luteicornis</i> ILL., 1794	28/85
58-008-005-	<i>Corticaria fuscula</i> (GYLL., 1827)	1/1	89-004-014-	<i>Bruchidius fasciatus</i> (DL., 1795)	11/44
58-0081-001-	<i>Corticaria gibbosa</i> (Hbst., 1793)	27/136	89-008-002-	<i>Urodon conformis</i> SUFFR., 1845	1/15
59-000-000-	Familie MYCETOPHAGIDAE		91-000-000-	Familie SCOLYTIDAE	
59-005-001-	<i>Typhaea stercorae</i> (L., 1758)	3/3	91-022-001-	<i>Xylocleptes hispidus</i> (DUF., 1825)	1/1
			91-036-001-	<i>Xyleborus dispar</i> (F., 1792)	2/6
			91-036-004-	<i>Xyleborus saxosus</i> (RATZ., 1837)	1/1
82-000-000-	Familie COCCINELLIDAE				
82-003-001-	<i>Subcoccinella vigintiquatuorpunktata</i> (L., 1758)	4/12			
82-005-002-	<i>Coccidula rufa</i> (Hbst., 1783)	3/5			
82-008-002-	<i>Rhynchobius chrysomeloides</i> (Hbst., 1792)	31/108			
82-008-009-	<i>Scymnus rubramaculatus</i> (GOEZE, 1777)	3/4			
82-008-010-	<i>Scymnus haemorrhoidalis</i> Hbst., 1797	1/1			

Tab. 2: Die coleopterologische Begleitfauna der Ackerrandstreifen und angrenzenden Raine.

die Klopffproben monatlich), weitere 16 Äcker extensiv. Die Flächen wurden jeweils an den Seiten, an denen das Ackerrandstreifenprogramm durchgeführt wurde, in ihrer gesamten Länge untersucht. Mit diesen Methoden wurden auch Käferarten anderer Familien erfaßt, ebenso wie mit vier Bodenfallen, welche zur stichprobenhaften Erfassung bodenaktiver Rüsselkäfer eingesetzt wurden. Die Käferbelege befinden sich in der Sammlung KÖHLER (Brühl) und in der Rheinland-Sammlung des FUHLROTT-MUSEUMS WUPPERTAL.

4. Käferfauna

Insgesamt konnten auf den untersuchten Flächen, einschließlich der angrenzenden Raine, die zu Vergleichszwecken in die Bestandserfassung einbezogen wurden, 153 Blatt- und Rüsselkäferarten nachgewiesen werden (Tab. 1), davon allein 107 Arten auf den Ackerrandstreifen. Außerdem konnten weitere 345 Arten anderer Käferfamilien (Tab. 2) registriert werden. Die Tabellen 1 und 2 zeigen zu einem systematisches Artenverzeichnis der 1988 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Chrysomeliden und Curculioniden, zum anderen eine Auflistung der Coleopteren-Beifänge. Neben der Zahl der Funde (Proben vor dem Schrägstrich) wird jeweils die Zahl der gefangenen Individuen angegeben. Die Determination und Bearbeitung der Beifänge erfolgte durch FRANK KÖHLER. Nomenklatur und Systematik richten sich nach FREUDE, HARDE & LOHSE (1964—1983), sowie LOHSE & LUCHT (1989, 1992). Weiterhin sei erwähnt, daß die Art *Lema duftschmidi* REDT., welche erst 1989 erkannt wurde (BERTI 1989), während der Untersuchung noch nicht berücksichtigt werden konnte. Sowohl *L. melanopus* (L.) als auch *L. duftschmidi* REDT. waren im Belegmaterial des Untersuchungsgebietes dokumentiert (KÖHLER det. 1991, vgl. SIEDE 1991).

Literatur

- BERTI, N. (1989): Contribution á la Faune de France. L'identité d'*Oulema (O.) melanopus* (L.) (Col. Chrysomelidae, Criocerinae). — Bull. Soc. ent. F. **94**, 47—57.
- FREUDE, H.; K. W. HARDE & G. A. LOHSE (Hrsg.) (1964—1983): Die Käfer Mitteleuropas Band 1—11, Krefeld.
- FRITZ-KÖHLER, W. (in Vorbereitung): Untersuchungen zur Blatt- und Rüsselkäferfauna ungespritzter Ackerrandstreifen. — Agrarökologie (Bern, Stuttgart, Wien).
- HOLZ, B. (1988): Die landschaftsökologische Bedeutung der Ackerrandstreifenprogramme. — Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz **84**, 245—261.
- LOHSE; G. A. & W. LUCHT (Hrsg.) (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Zweiter Supplementband mit Katalogteil (Bd. 13), Krefeld.
- SCHUMACHER, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. — Natur und Landschaft **55** (12), 447—453.
- SCHUMACHER, W. (1984): Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. Dreijährige Modelluntersuchung liefert Beweis. — Löff-Mitteilungen **9** (1), 14—20.
- SIEDE, D. (1991): Das „gespaltene Hähnchen“ — *Lema duftschmidi* (REDT.) neu für die Rheinprovinz (Col., Chrysomelidae). — Mitt. Arb. gem. Rhein. Kolepterologen (Bonn) **1**, 1991, 25—28.

Anschrift der Verfasserin:

WALTRAUD FRITZ-KÖHLER, Im Bungarten 1, D-50321 Brühl

Der Einfluß von Fremdländeranbaugebieten auf die Zusammensetzung der Spinnen- (Araneida) und Weberknechtgemeinschaften (Opilionida) im Staatswald Burgholz

RALPH PLATEN

Mit 8 Abbildungen und 13 Tabellen

Zusammenfassung

Mit Hilfe von Boden-Photoektoren wurde an zwei Fremdländergehölz-Standorten sowie an zwei Standorten mit einheimischer Gehölz-Bestockung die Webspinnen- und Weberknechtfauna in zwei Fangjahren untersucht. Insgesamt wurden in beiden Fangjahren je 60 Spinnenarten und drei Weberknechtarten nachgewiesen, die Artenzahl an den einzelnen Standorten lag zwischen 26 und 40. Weder mit Hilfe der Analyse der Dominanzstruktur, noch mit der Berechnung von Ähnlichkeits-Indices ließen sich klare standörtliche Unterschiede in der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Spinnenfauna herausarbeiten. Da auch die Verteilung der Spinnenarten und -individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen zwischen den beiden Standortgruppen keine deutlichen Unterschiede zeigte, wird daher angenommen, daß die Art der Bestockung keinen wesentlichen Einfluß auf die Zusammensetzung der Spinnenfauna hat. Mikroklimatische und strukturelle Unterschiede an den Standorten wirken sich stärker auf das Verteilungsmuster dieser Raubarthropodengruppe aus, was jedoch aufgrund fehlender Meßdaten in dieser Arbeit nicht gezeigt werden konnte.

Abstract

Spiders and harvestmen were caught with ground-photoelectors at four different sites within two years at Forst Burgholz (FRG). Two of the sites were covered with exotic conifers, one represented a beech forest, the fourth a spruce forest. The differences in the composition of the spider fauna between the two types of biotops were found to be poor. No clear evidence of an influence of the tree types on the distribution patterns of the spider fauna could be found. The variation of the composition of the spider fauna in time at the same site was found to be greater than the variation within the different sites in one year of investigation.

Einleitung und Fragestellung

Im Staatswald Burgholz wird in vier unterschiedlichen Forstbiotypen ein vierjähriges Programm (von 1990 bis 1994) zur Erfassung von Arthropoden durchgeführt. Die Fangautomaten (Boden-Photoektoren) befinden sich in folgenden Versuchsflächen:

Standort A: Exoten-Mischwald, bestehend aus den Gehölzern *Thuja plicata*, *Picea omorica*, *Abies concolor*, *A. grandis*, *A. nobilis* und *Sequoiadendron giganteum*.

Standort B: *Thuja plicata*-Monokultur

Standort C: *Fagus sylvatica*-Bestand

Standort D: *Picea abies*-Bestand.

Die angepflanzten Gehölze sind alle etwa 30jährig und stocken auf mäßig bis sehr frischem Schieferlehm, der im Falle der Standorte A und B schwach basenhaltig, im Falle der Standorte C und D basenarm ist. Alle vier Standorte befinden sich in einer Höhe von 250 bis 270 m NN und weisen klimatisch große Ähnlichkeiten im Tagesverlauf von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit auf (KOLBE 1991).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit sich die qualitative und quantitative Zusammensetzung von Spinnen- und Weberknechtzönosen der Fremdländergehölzflächen von denen der Forstanbauflächen mit einheimischen Gehölzen unterscheiden. Weiterhin soll geklärt werden, ob darüber hinaus Unterschiede in der Zusammensetzung der Zönosen an denselben Standorten in verschiedenen Untersuchungsjahren bestehen.

Erfassungsmethoden und Untersuchungszeiträume

In jedem Biotoptyp gelangten je 5 Boden-Photoelektoren nach FUNKE (1971) mit einer Grundfläche von 0,5 m², als sog. Dauersteher für jeweils ein Jahr, zum Einsatz. Die Individuenzahlen der Spinnen und Weberknechte aus den fünf Boden-Photoelektoren eines Standortes wurden zusammengefaßt, jedoch für die meisten Berechnungen nach Bodenfallen (B) und Kopfdosen (L) getrennt ausgewertet.

Die erste Aufstellung der Boden-Photoelektoren erfolgte am 26. 3. 1990. Die Leerungen der Fallen erfolgte im 1. Halbjahr (April bis September) wöchentlich, im 2. Halbjahr (Oktober bis März) vierzehntäglich.

In dieser Arbeit gelangten die Fangjahre 1990 und 1991 (von März 1990 bis März 1992) zur Auswertung.

Ergebnisse

Der Arten- und Individuenbestand

In den Tabellen 1 und 2 sind die im Fangjahr 1990 bzw. 1991 nachgewiesenen Spinnen- und Weberknechtarten aufgeführt. Die Individuenzahlen der fünf Boden-Photoelektoren je Standort wurden zusammengefaßt, jedoch nach Bodenfalle (B) und Kopfdosen (L) getrennt dargestellt. In den letzten vier Spalten der Tab. 1 und 2 befinden sich Angaben zum ökologischen Typ (ÖT), zum Aktivitätstyp (AT), dem bevorzugten Stratum (ST) und dem Schwerpunktvorkommen (SP). Die Angaben sind aus PLATEN (1991) und PLATEN et al. (1991) entnommen bzw. wurden aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse festgelegt.

Ein Schlüssel für die verwendeten Abkürzungen befindet sich auf den S. 18, 20, 22 und 23.

Schlüssel der in den Tab. 1 und 2 sowie den Abb. 1—8 verwendeten Abkürzungen:

Ökologischer Typ (ÖT):

Arten unbewaldeter Standorte:

- h hygrobiont/-phil (in offenen Mooren, Naßwiesen, Anspüllicht, etc.)
- (h) überwiegend hygrophil (auch in trockneren Lebensräumen: Frischwiesen, Weiden, etc.)
- eu euryöker Freiflächenbewohner (in allen unbewaldeten Lebensräumen relativ unabhängig von der Feuchtigkeit)
- x xerobiont/-phil (auf Sandtrockenrasen, in trockenen Ruderalbiotopen, Calluna-Heiden, etc.)
- (x) überwiegend xerophil (auch in feuchteren Lebensräumen)

Arten bewaldeter Standorte (Wälder, Parks, Gebüsche, etc.):

- w euryöke Waldart (lebt in Wäldern gleich weichen Feuchtigkeitsgrades)
- (w) überwiegend in Wäldern
- h w in Feucht- und Naßwäldern (Erlen-, Birkenbruch-Gesellschaften, Traubenkirschchen-Eschenwäldern, etc.)
- (h) w in mittelfeuchten Laubwäldern (Buchen-, Eichen-Hainbuchenwäldern, etc.)
- (x) w in bodensauren Mischwäldern (Kiefern-Eichenwäldern, Kiefern-Forsten, Kiefern-Birkenwäldern auf mineralischem Boden, etc.)
- arb arboricol (auf Bäumen und Sträuchern)
- R an/unter Rinde

Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte:

- h (w) Je nach Schwerpunktvorkommen: überwiegend in Feucht- und Naßwäldern oder nassen unbewaldeten Standorten
- (h) (w) Je nach Schwerpunktvorkommen: überwiegend in mittelfeuchten Laubwäldern oder feuchten Freiflächen
- (x) (w) Je nach Schwerpunktvorkommen: überwiegend in bodensauren Mischwäldern oder trockneren Freiflächen

Spezielle Lebensräume und Anpassungen:

- sko skotobiont/-phil (in Höhlen, Kleintierbauten, Kellern, etc.)
- th thermophil (an Standorten mit hoher Insolation)
- syn synanthrop im engeren Sinne (an und in Gebäuden, Bauwerken, Kellern, Ställen, etc.)

Familie/Arten	BF				L				OT	AT	ST	SP
	A	B	C	D	A	B	C	D				
AMAUROBIIDAE-FINSTERSPINNEN:												
<i>Amaurobius fenestralis</i> (Ström)		1		1	12	8		18	arb,R,syn	IV	0-4	8
DICTYNIDAE-KRÄUSELSPINNEN:												
<i>Dictyna pusilla</i> Thorell					1				x,arb	VII	2-5	?11
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall)					3	2	2	2	arb	?VI	2-5	8
CLUBIONIDAE-SACKSPINNEN:												
<i>Clubiona brevipes</i> Blackwall					2		4	1	arb,R	VI	2-3	9
<i>Clubiona comta</i> C.L. Koch					4	10	1	1	(x) w	VII a	1-3	9
<i>Clubiona terrestris</i> Westring							4		(x)(w)	VII	1	9
ANYPHAENIDAE-ZARTSPINNEN:												
<i>Anypaena accentuata</i> (Walckenaer)							3	2	arb	VII	1-4	8
THOMISIDAE-KRABBENSINNEN:												
<i>Diaea dorsata</i> (Fabricius)							1		(x) w,arb	VI	2-4	9
PHILODROMIDAE-LAUFSPINNEN:												
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck)						1			arb,R,th	VII	2-4	9
<i>Philodromus collinus</i> C.L. Koch								1	arb,R	VII	1-4	9
SALTICIDAE-SPRINGSPINNEN:												
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall)					12	2	9	1	(h)(w),(arb)	II	1-5	8
LYCOSIDAE-WOLFSPINNEN:												
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer)					1		2		(h) w	VII	1	8
<i>Pirata latitans</i> (Blackwall)					1				h	VI	1	2
AGELENIDAE-TRICHTERSPINNEN:												
<i>Coelotes inermis</i> (C.L. Koch)		1			2		2	1	(h) w	IV	1	8
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider)	1		4	1	3	4	13		(h) w	VII b	1	8
<i>Cryphoea silvicola</i> (C.L. Koch)					1	1	1		(h) w	V	1-(3)	8
<i>Histoipona torpida</i> (C.L. Koch)			3		3	1	9	2	(h) w	VII	1	8
<i>Tegenaria silvestris</i> L. Koch						1			arb,R	II	0-4	9
HAHNIIDAE-BODENSINNEN:												
<i>Hahnina montana</i> (Blackwall)							1	1	(h) w	VII	0-1	8
THERIDIIDAE-KUGELSPINNEN:												
<i>Achaearanea lunata</i> (Clerck)								1	(h) w,arb	VII a	3-4	?
<i>Dipoena tristis</i> (Hahn)							1		arb	VII a	3-4	9
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck)							2	1	(x)(w)	VII	2-4	9
<i>Paidiscura pallens</i> (Blackwall)			1		2	2	1		(x) w,arb	VI	3-4	9
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall)		1					2		(x) w	IV	1-2	9
<i>Robertus neglectus</i> (O.P.-Cambridge)					1			1	(h) w	VII a	1-2	8
<i>Theridion mystaceum</i> L. Koch					3	1		1	arb,R	VII	1-5	8
<i>Theridion tinctum</i> (Walckenaer)								3	(x) w,arb	VII	3-5	9
<i>Theridion varians</i> Hahn					2		2	2	(x) w,arb	VII	2-3	9
TETRAGNATHIDAE-STRECKERSPINNEN:												
<i>Meta segmentata</i> (Clerck)								1	(h)(w)	IV	2-4	8
<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch								1	(x)	VII	2-3	14
ARANEIDAE-RADNETZSPINNEN:												
<i>Araniella spec.</i>								1				
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)							1		arb	VII	2-4	9

Familie/Arten	BF				L				OT	AT	ST	SP
	A	B	C	D	A	B	C	D				
LINYPHIIDAE												
ERIGONINAE-ZWERGSPINNEN:												
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider)						1			(h) w	IV	1	8
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.-Cambridge)		1		3	2		2	16	(h) w	IV	1	8
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall)		1	3	1			1	4	(x) w	VII	1	9
<i>Gonatum rubellum</i> (Blackwall)						1			h w	II	1-5	7
<i>Gongylidiellum latebricola</i> (O.P.-Cambridge)					2	1		1	(x)(w)	II	1	9
<i>Jacksonella falconeri</i> (Jackson)	1		1				1		(h) w	IV	1	8
<i>Maso sundevalli</i> (Westring)			1					6	(x) w	II	1-2	9
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall)					1				(x) w	V	1	9
<i>Monocephalus fuscipes</i> (Blackwall)	1							1	(h) w	VII	1	8
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch)		2	6	2	3	4	2	3	(x) w	VII a	1-3	9
<i>Thyreosthenius parasiticus</i> (Westring)						1	1	3	h,arb,sko	III	0-4	8
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C.L. Koch)					2		1	2	(x) w	IV	1-5	9
<i>Walckenaeria dysderoides</i> Wider	1						1	4	(x) w	VII a	1-2	9
LINYPHIIDAE-BALDACHINSPINNEN:												
<i>Agyneta conigera</i> (O.P.-Cambridge)					4	3		30	(h) w	VII	1	8
<i>Centromerus leruthi</i> Fage			1					5	(h) w	VII a	1-?	8
<i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall)					1	1	1	2	arb,R	VII b	1-4	8
<i>Labulla thoracica</i> (Wider)								3	(h) w,arb	VII b	1-3	8
<i>Lepthyphantes alacris</i> (Blackwall)							2	6	(h) w	VII b	1	8
<i>Lepthyphantes flavipes</i> (Blackwall)	1			4	4	1	1	12	(x) w, arb	II	1-3	9
<i>Lepthyphantes minutus</i> (Blackwall)		1						8	arb,R	VII b	1-4	9
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (Wider)				2				2	(h) w	II	1	8
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i> Bertkau				1	3	4			(h) w	II	1	8
<i>Linyphia hortensis</i> Sundevall					1		1		(h) w	VII	1-3	8
<i>Macrargus rufus</i> (Wider)	1	7			3	10	2		(x) w, (arb)	VIII	1-3	9
<i>Nerlene peltata</i> (Wider)					3	1	7	6	(x) w	VII	2	9
<i>Porrhomma convexum</i> (Westring)								2	sko	?	0-?	?
<i>Porrhomma pallidum</i> Jackson							1	2	(x) w	VII	1	9
<i>Rhabdoria diluta</i> (O.P.-Cambridge)	2	5	3	4	14	23	9	14	(h) w	V	1	8
OPILIONIDA												
PHALANGIIDAE-SCHNEIDER:												
<i>Leiobunum limbatum</i> L. Koch				1			2	34	syn	VII	M,3-4	15
<i>Lophopilio palpinalis</i> (Herbst)	13	3	25	2	3	2	13	5	h (w)	VIII	1	7
<i>Platybunus bucephalus</i> (C.L. Koch)		2		1	3				(h) w	VII	1	8

Tab. 1: Liste der im Fangjahr 1990 im Forst Buchholz nachgewiesenen Webspinnen- und Weberknechtarten mit Angabe der Individuenzahlen, des ökologischen Typs (ÖT), des Aktivitätstyps (AT), des bevorzugten Stratum (ST) sowie des Schwerpunktvorkommens (SP). BF = Bodenfalle, L = Kopfdose, A = Exoten-Mischwald, B = *Thuja plicata*-Monokultur, C = Buchen-Bestand, D = Fichten-Bestand. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf den Seiten 18, 20, 22 und 23.

Aktivitätstypen (AT):

Euroyochrome Arten (Aktivitätszeit der Männchen länger als 3 Monate):

- I In der Aktivität der Adulten und Juvenilen ist keine Bevorzugung einer bestimmten Jahreszeit zu erkennen.
- II Das Aktivitätsmaximum der Adulten liegt in der warmen Jahreszeit.
- III Das Aktivitätsmaximum der Adulten liegt in der kalten Jahreszeit.

Diplochrome Arten (Es treten zwei Aktivitätsmaxima im Jahr auf):

- IV Die Aktivitätsmaxima der Adulten liegen im Frühjahr und Herbst
- V Die Aktivitätsmaxima der Adulten liegen im Sommer und Winter

Stenochrome Arten (Die Aktivitätszeit der Männchen erstreckt sich auf höchsten drei Monate):

- VI Die Männchen sind stenochron, die Weibchen eurychron
- VII a Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Frühjahrsmonaten
- VII b Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Sommermonaten
- VIII Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Herbstmonaten
- VIII Die Hauptaktivitätszeit der Adulten liegt in den Wintermonaten

Familie/Arten	BF				L			OT	AT	ST	SP	
	A	B	C	D	A	B	C					D
AMAUROBIIDAE-FINSTERSPINNEN:												
Amaurobius fenestratis (Ström)					2	8	3	6	arb,R,syn	IV	0-4	8
DICTYNIDAE-KRÄUSELSPINNEN:												
Lathys humilis (Blackwall)					23	8	2	3	arb	?VI	2-4	9
CLUBIONIDAE-SACKSPINNEN:												
Clubiona brevipes Blackwall						1	4		arb,R	VI	2-3	9
Clubiona compta C.L. Koch							1		(x) w	VII a	1-3	9
Clubiona terrestris Westring					1		3	1	(x)(w)	VII	1	9
ANYPHAENIDAE-ZARTSPINNEN:												
Anypaena accentuata (Walckenaer)						4	1	1	arb	VII	1-4	8
PHILODROMIDAE-LAUFSPINNEN:												
Philodromus cespitum (Walckenaer)								1	x,arb,R	VII	2-4	9
Philodromus collinus C.L. Koch								1	arb,R	VII	1-4	9
Philodromus emarginatus (Schrank)						1			arb	VII	2-4	?
SALTICIDAE-SPRINGSPINNEN:												
Neon reticulatus (Blackwall)				1	14	12	5		(h)(w),(arb)	II	1-5	8
LYCOSIDAE-WOLFSINNEN:												
Trachosa terricola Thorell						1	1		(x)(w)	IV	1	9
AGELENIDAE-TRICHERS PINNEN:												
Coelotes inermis (C.L. Koch)		1			2	5	2	1	(h) w	IV	1	8
Coelotes terrestris (Wider)			1	1	6	3	10		(h) w	VII b	1	8
Cryphaea silvicola (C.L. Koch)							1	2	(h) w	V	1-(3)	8
Histopona torpida (C.L. Koch)	1		2		5	3	5	1	(h) w	VII	1	8
HAHNIIDAE-BODENSPINNEN:												
Hahnia montana (Blackwall)							2		(h) w	VII	0-1	8
THERIDIIDAE-KUGELSPINNEN:												
Enoplognatha ovata (Clerck)					1		2		(x)(w)	VII	2-4	9
Paldiscura pallens (Blackwall)							1		(x) w,arb	VI	3-4	9
Robertus lividus (Blackwall)				1		1	1	1	(x) w	IV	1-2	9
Robertus neglectus (O.P.-Cambridge)		1	1						(h) w	VII a	1-2	8
Theridion mystaceum L. Koch							2		arb,R	VII	3-5	8
Theridion varians Hahn							4		(x) w,arb	VII	2-3	9
TETRAGNATHIDAE-STRECKERSPINNEN:												
Meta menardi (Latreille)							1		sko,syn	?I	HK,3-4	15
Meta segmentata (Clerck)						1			(h)(w)	IV	2-4	8
ARANEIDAE-RADNETZSPINNEN:												
Araneus spec.				1				1				
Cyclosa conica (Pallas)						1			arb	VII	2-4	9
Mangora acalypha (Walckenaer)								1	(x)	VII a	2-3	14
Zygiella x-notata (Clerck)					1				syn,arb	VII b	3-4	15
LINYPHIIDAE												
ERIGONINAE-ZWERGSPINNEN:												
Diplocephalus latifrons (O.P.-Cambridge)		1	1	1		1	3		(h) w	IV	1	8
Diplocephalus picinus (Blackwall)			5				4		(x) w	VII	1	9
Erigone atra Blackwall					1				eu	II	1	14
Gonattium hilare (Thorell)								1	arb	VII	3	?
Gongylidielium latebricola (O.P.-Cambridge)					4				(x)(w)	II	1	9
Jacksonella falconeri (Jackson)					1	1	1	1	(h) w	IV	1	8

Familie/Arten	BF			L			OT	AT	SP	SP		
	A	B	C	D	A	B					C	D
LYNYPHIIDAE												
ERIGONINAE-ZWERGSPINNEN:												
Maso sundevalli (Westring)						1	(x) w	II	1-2	9		
Micrargus herbligradus (Blackwall)	1		2	4	1	1	2	(x) w	V	1	9	
Monoccephalus fuscipes (Blackwall)				1				(h) w	VII	1	8	
Tapinocyba insecta (L. Koch)			4	1	5	3	5	2	(x) w	VII a	1-3	9
Thyreosthenius parasiticus (Westring)				1		1	3		h, arb, sko	III	0-4	8
Walckenaeria corniculans (O.P.-Cambridge)				1					(h) w	V	1-5	8
Walckenaeria cucullata (C.L. Koch)				1					(x) w	IV	1-5	9
Walckenaeria dysderoides Wider		1				1	7		(x) w	VII a	1-2	9
LYNYPHIINAE-BALDACHINSPINNEN:												
Agynefa conigera (O.P.-Cambridge)			1	2	7	7	2	20	(h) w	VII	1	8
Centromerus aequalis (Westring)				2					(h) w	VIII	1	8
Drapetisca socialis (Sundevall)			1				3	1	arb, R	VII b	1-4	8
Lepthyphantes alacris (Blackwall)	2	4	1	1	11	6	2		(h) w	VII b	1	8
Lepthyphantes flavipes (Blackwall)				1	2	8	3		(x) w, arb	II	1-3	9
Lepthyphantes mengei Kulczynski				1					h (w)	V	1	2
Lepthyphantes minutus (Blackwall)	1		1	1	1	13	2		arb, R	VII b	1-4	9
Lepthyphantes palliaus (O.P.-Cambridge)			2	1					(h) w	V	1	8
Lepthyphantes tenebricola (Wider)						1	1		(h) w	II	1	8
Lepthyphantes zimmermanni Bertkau	15	15	1	3	37	38	4	9	(h) w	II	1	8
Linyphia hortensis Sundevall						1			(h) w	VII	1-3	8
Macrargus rufus (Wider)			1			2	1		(x) w, (arb)	VIII	1-3	9
Meioneta beata (O.P.-Cambridge)						1			x	VII	1	11
Neirene peltata (Wider)					2				(x) w	VII	2	9
Porrhomma campbelli F.O.P.-Cambridge							2		(x) w, sko	VII	0-1	9
Porrhomma oblitum (O.P.-Cambridge)							1		(h) w	?	1-3	8
Porrhomma pallidum Jackson				1				3	(x) w	VII	1	9
Rhabdoria diluta (O.P.-Cambridge)	5	1		2	22	15	2	9	(h) w	V	1	8
OPILIONIDA-WEBERKNECHTE												
PHALANGIIDAE-SCHNEIDER:												
Lophopilio palpinalis (Herbst)	1	3	12	1	5	25	15	4	h (w)	VIII	1	7
Nelima semproni Szalay			1	2		9	1		eu	VII b	1	11
Platybunus bucephalus (C.L. Koch)			1	1	5	1	3		(h) w	VII	1	8

Tab. 2: Liste der im Fangjahr 1991 im Forst Buchholz nachgewiesenen Webspinnen- und Weberknechtarten mit Angabe der Individuenzahlen, des ökologischen Typs (ÖT), des Aktivitätstyps (AT), des bevorzugten Stratum (ST) sowie des Schwerpunktorkommens (SP). BF = Bodenfalle, L = Kopfdose, A = Exoten-Mischwald, B = *Thuja plicata*-Monokultur, C = Buchen-Bestand, D = Fichten-Bestand. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf den Seiten 18, 20, 22 und 23.

Stratum (ST):

- 0 unterirdisch (unter Steinen, in Kleintierbauten, Höhlen, etc.)
- 1 auf der Bodenoberfläche oder in der Streu
- 2 auf oder zwischen den Pflanzen der Krautschicht
- 3 auf Sträuchern oder den unteren Zweigen der Bäume, am Stamm
- 4 in höheren Baumregionen
- 5 im Kronenbereich
- H in Höhlen, Kleintierbauten
- K in Kellern, Schuppen, Garagen geringer Belichtung und konstanter Temperatur
- M an Mauern oder Hauswänden

Schwerpunktvorkommen (SP):

- 1 hygrophile Therophytenfluren
- 2 oligotrophe und mesotrophe Verlandungsvegetation
- 3 eutrophe Verlandungsvegetation
- 4 Feucht- und Naßwiesen
- 5 Frischwiesen und -weiden
- 6 Kriechpflanzenrasen
- 7 Feucht- und Naßwälder
- 8 mesophile Fallaubwälder
- 9 bodensaure Laub- und Nadelwälder
- 10 subatlantische Ginsterheiden
- 11 Sandtrockenrasen, Halbtrockenrasen, Magerrasen
- 12 Quecken-Trockenfluren
- 13 ausdauernde Ruderalfluren
- 14 Ackerunkrautfluren und kurzlebige Ruderalvegetation
- 15 synanthrope Standorte

In den Jahren 1990 und 1991 wurden an allen Standorten zusammen jeweils 60 Spinnenarten mit 520 bzw. 597 Individuen sowie jeweils 3 Weberknechtarten in 109 bzw. 90 Individuen nachgewiesen.

Im Jahre 1990 wurden an den beiden Fremdländer-Standorten A und B jeweils 32 Spinnenarten mit 105 bzw. 111 Individuen nachgewiesen. Der Buchen-Standort C und der Fichten-Standort D waren arten- und individuenreicher (24 Arten in 128 bzw. 40 Arten in 177 Individuen).

Im Jahre 1991 wurden in den Fremdländereien mit 26 bzw. 29 die geringsten Artenzahlen nachgewiesen. Der Exoten-Mischwald-Standort A war in diesem Jahr mit 185 der individuenreichste. Am Buchen-Standort C wurden in diesem Jahr die meisten Arten (37) in 167 Individuen, am Fichten-Standort D wurden 31 Arten in 105 Individuen nachgewiesen. Damit war dieser Standort in diesem Fangjahr der individuenärmste.

Obwohl die Artenzahlen von Fangjahr zu Fangjahr geringen Schwankungen unterliegen, läßt sich sagen, daß sie in den Fremdländer-Anbaugebieten etwas niedriger sind als in den Forstbeständen mit einheimischem Gehölzanbau. Die Individuenzahlen unterliegen größeren Schwankungen, da mit den Boden-Photoektoren häufig eine größere Anzahl von Jungtieren aus einer Brut gefangen werden, die die im allgemeinen geringen Individuenzahlen erheblich erhöhen können.

Die Bodenfallen erbrachten stets sehr viel weniger Arten und Individuen als die Kopfdosen, was für die Fangzahlen der Spinnentierfauna bei Anwendung dieser Fangmethode charakteristisch ist.

THIELE (1956) führte in seiner Arbeit sieben Webspinnenarten und eine Weberknechtart aus Fagus-Ersatzgesellschaften auf, die bisher in den Fremdländeranbauten der vorliegenden Untersuchung noch nicht nachgewiesen wurden:

Salticidae: *Euophrys frontalis* (Walckenaer)

Hahniidae: *Hahnia ononidum* Simon

Linyphiidae/Erigoninae: *Pocadicnemis pumila* (Blackwall), *Tapinocyba praecox* (O.P.-Cambridge)

Linyphiidae/Linyphiinae: *Lepthyphantes tenuis* (Blackwall), *Microlinyphia pusilla* (Sundevall), *Tapinopa longidens* (Wider)

Opiliona: **Ischyropsalididae:** *Ischyropsalis hellwigi* (Panzer)

Von diesen sind lediglich *Hahnia ononidum*, *Tapinopa longidens* und *Ischyropsalis hellwigi* reine Waldarten.

Weiterhin wurden von ALBERT & KOLBE (1978) je eine weitere Spinnen- und Weberknechtart (beides Waldarten) aufgeführt, die in der vorliegenden Untersuchung nicht nachgewiesen wurden, von denen jedoch aufgrund des weiter unten gesagten nicht bekannt ist, ob sie an Standorten mit einheimischen oder Fremdländergehölzen gefunden wurden:

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
<i>Rhabdoria diluta</i>	2	20,00	14	14,60	16	15,20
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	10,00	12	12,50	13	12,40
<i>Neon reticulatus</i>			12	12,50	12	11,40
Subdominante:						
<i>Agyneta conigera</i>			4	4,20	4	3,80
<i>Clubiona comta</i>			4	4,20	4	3,80
<i>Coelotes terrestris</i>	1	10,00	3	3,10	4	3,80
<i>Lepthyphantes flavipes</i>	1	10,00	4	4,20	4	3,80
<i>Macrargus rufus</i>	1	10,00	3	3,10	4	3,80
Rezedente:						
<i>Coelotes inermis</i>	1	10,00	2	2,10	3	2,90
<i>Histopona torpida</i>			3	3,10	3	2,90
<i>Lathys humilis</i>			3	3,10	3	2,90
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i>			3	3,10	3	2,90
<i>Nerieni peltata</i>			3	3,10	3	2,90
<i>Tapinocyba insecta</i>			3	3,10	3	2,90
<i>Theridion mystaceum</i>			3	3,10	3	2,90
<i>Clubiona brevipes</i>			2	2,10	2	1,90
<i>Diplocephalus latifrons</i>			2	2,10	2	1,90
<i>Gongyliidium latebricola</i>			2	2,10	2	1,90
<i>Paidiscura pallens</i>			2	2,10	2	1,90
<i>Theridion varians</i>			2	2,10	2	1,90
<i>Walckenaeria cucullata</i>			2	2,10	2	1,90
<i>Cryphoeca silvicola</i>			1	1,00	1	1,00
<i>Dictyna pusilla</i>			1	1,00	1	1,00
<i>Drapetisca socialis</i>			1	1,00	1	1,00
<i>Jacksonella falconeri</i>	1	10,00			1	1,00
<i>Linyphia hortensis</i>					1	1,00
<i>Micrargus herbigradus</i>					1	1,00
<i>Monocephalus fuscipes</i>	1	10,00			1	1,00
<i>Pardosa lugubris</i>			1	1,00	1	1,00
<i>Pirata latitans</i>			1	1,00	1	1,00
<i>Robertus neglectus</i>			1	1,00	1	1,00
<i>Walckenaeria dysderoides</i>	1	10,00			1	1,00
Arten	9		29		32	
Individuen	10	100,00	96	100,00	105	100,00

Tab 3: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort A (Exoten-Mischwald) im Fangjahr 1990. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
Rhabdoria diluta	5	26,30	23	25,00	28	25,20
Macrargus rufus	7	36,80	10	10,90	17	15,30
Subdominante:						
Clubiona comta			10	10,90	10	9,00
Amaurobius fenestralis			8	8,70	9	8,10
Tapinocyba insecta	2	10,50	4	4,30	6	5,40
Coelotes terrestris			4	4,30	4	3,60
Lepthyphantes zimmermanni			4	4,30	4	3,60
Rezedente:						
Agyneta conigera			3	3,30	3	2,70
Anyphaena accentuata			3	3,30	3	2,70
Diplocephalus picinus	1	5,30	1	1,10	2	1,80
Lathys humilis			2	2,20	2	1,80
Neon reticulatus			2	2,20	2	1,80
Paidiscura pallens			2	2,20	2	1,80
Subrezedente:						
Ceratinella brevis			1	1,10	1	0,90
Coelotes inermis	1	5,30			1	0,90
Cryphoea silvicola			1	1,10	1	0,90
Cyclosa conica			1	1,10	1	0,90
Diaea dorsata			1	1,10	1	0,90
Diplocephalus latifrons	1	5,30			1	0,90
Dipoëna tristis			1	1,10	1	0,90
Drapetisca socialis			1	1,10	1	0,90
Gonatium rubellum			1	1,10	1	0,90
Gongylidiellum latebricola			1	1,10	1	0,90
Histopona torpida			1	1,10	1	0,90
Jacksonella falconeri			1	1,10	1	0,90
Lepthyphantes flavipes			1	1,10	1	0,90
Lepthyphantes minutus	1	5,30			1	0,90
Neriene peltata			1	1,10	1	0,90
Philodromus aureolus			1	1,10	1	0,90
Tegenaria silvestris			1	1,10	1	0,90
Theridion mystaceum			1	1,10	1	0,90
Thyreosthenius parasiticus			1	1,10	1	0,90
Arten	8		29		32	
Individuen	19	100,00	92	100,00	111	100,00

Tab 4: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) im Fangjahr 1990. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
Coelotes terrestris	4	16,70	13	12,50	17	13,30
Subdominante:						
Histopona torpida	3	12,50	9	8,70	12	9,40
Rhabdoria diluta	3	12,50	9	8,70	12	9,40
Neon reticulatus			9	8,70	9	7,00
Tapinocyba insecta	6	25,00	2	1,90	8	6,30
Diplocephalus picinus	3	12,50	4	3,80	7	5,50
Maso sundevalli	1	4,20	6	5,80	7	5,50
Neriene peltata			7	6,70	7	5,50
Centromerus leruthi	1	4,20	5	4,80	6	4,70
Rezedente:						
Clubiona brevipes			4	3,80	4	3,10
Clubiona terrestris			4	3,80	4	3,10
Robertus lividus	1	4,20	2	1,90	3	2,30
Anyphaena accentuata			2	1,90	2	1,60
Coelotes inermis			2	1,90	2	1,60
Diplocephalus latifrons			2	1,90	2	1,60
Enoplognatha ovata			2	1,90	2	1,60
Lathys humilis			2	1,90	2	1,60
Lepthyphantes alacris			2	1,90	2	1,60
Macrargus rufus			2	1,90	2	1,60
Pardosa lugubris			2	1,90	2	1,60
Paidiscura pallens	1	4,20	1	1,00	2	1,60
Theridion varians			2	1,90	2	1,60
Subrezedente:						
Clubiona comta			1	1,00	1	0,80
Cryphoeca silvicola			1	1,00	1	0,80
Drapetisca socialis			1	1,00	1	0,80
Hahnia montana			1	1,00	1	0,80
Jacksonella falconeri	1	4,20			1	0,80
Lepthyphantes flavipes			1	1,00	1	0,80
Linyphia hortensis			1	1,00	1	0,80
Porrhomma pallidum			1	1,00	1	0,80
Tetragnatha pinicola			1	1,00	1	0,80
Thyreosthenius parasiticus			1	1,00	1	0,80
Walckenaeria cucullata			1	1,00	1	0,80
Walckenaeria dysderoides			1	1,00	1	0,80
Arten	10		33	34,00	37	
Individuen	24	100,00	104	100,00	128	100,00

Tab 5: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort C (Buchen-Bestand) im Fangjahr 1990. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
<i>Agyneta conigera</i>			30	19,00	30	16,90
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	5,30	18	11,40	19	10,70
<i>Diplocephalus latifrons</i>	3	15,80	16	10,10	19	10,70
<i>Rhabdonia diluta</i>	4	21,10	14	8,90	18	10,20
Subdominante:						
<i>Lepthyphantes flavipes</i>	4	21,10	12	7,60	16	9,00
<i>Lepthyphantes minutus</i>			8	5,10	8	4,50
<i>Lepthyphantes alacris</i>			6	3,80	6	3,40
<i>Neriere peltata</i>			6	3,80	6	3,40
Rezedente:						
<i>Tapinocyba insecta</i>	2	10,50	3	1,90	5	2,80
<i>Lepthyphantes tenebricola</i>	2	10,50	2	1,30	4	2,30
<i>Walckenaeria dysderoides</i>			4	2,50	4	2,30
<i>Labulla thoracica</i>			3	1,90	3	1,70
<i>Theridion tinctum</i>			3	1,90	3	1,70
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>			3	1,90	3	1,70
<i>Drapetisca socialis</i>			2	1,30	2	1,10
<i>Histopona torpida</i>			2	1,30	2	1,10
<i>Lathys humilis</i>			2	1,30	2	1,10
<i>Porrhomma convexum</i>			2	1,30	2	1,10
<i>Porrhomma pallidum</i>			2	1,30	2	1,10
<i>Theridion varians</i>			2	1,30	2	1,10
<i>Walckenaeria cucullata</i>			2	1,30	2	1,10
Subrezedente:						
<i>Achaearanea lunata</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Araniella spec.</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Clubiona brevipes</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Clubiona comta</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Coelotes inermis</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Coelotes terrestris</i>	1	5,30			1	0,60
<i>Diplocephalus picinus</i>	1	5,30			1	0,60
<i>Enoplognatha ovata</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Gongyliellum latebricola</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Hahnia montana</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Jacksonella falconeri</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i>	1	5,30			1	0,60
<i>Meta segmentata</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Micrargus herbigradus</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Monocephalus fuscipes</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Neon reticulatus</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Philodromus collinus</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Robertus neglectus</i>			1	0,60	1	0,60
<i>Theridion mystaceum</i>			1	0,60	1	0,60
Arten	9		37		40	
Individuen	19	100,00	158	100,00	177	100,00

Tab 6: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort D (Fichten-Bestand) im Fangjahr 1990. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
Lepthyphantes zimmermanni	15	60,00	37	23,10	52	28,10
Rhabdoria diluta	5	20,00	22	13,80	27	14,60
Lathys humilis			23	14,40	23	12,40
Subdominante:						
Neon reticulatus			14	8,80	14	7,60
Lepthyphantes alacris	2	8,00	11	6,90	13	7,00
Agyneta conigera			7	4,40	7	3,80
Coelotes terrestris			6	3,80	6	3,20
Histopona torpida	1	4,00	5	3,10	6	3,20
Rezedente:						
Micrargus herbigradus	1	4,00	4	2,50	5	2,70
Tapinocyba insecta			5	3,10	5	2,70
Gongylidiellum latebricola			4	2,50	4	2,20
Amaurobius fenestralis			2	1,30	2	1,10
Coelotes inermis			2	1,30	2	1,10
Lepthyphantes flavipes			2	1,30	2	1,10
Lepthyphantes minutus	1	4,00	1	0,60	2	1,10
Neriere peltata			2	1,30	2	1,10
Subrezedente:						
Clubiona terrestris			1	0,60	1	0,50
Cyclosa conica			1	0,60	1	0,50
Enoplognatha ovata			1	0,60	1	0,50
Erigone atra			1	0,60	1	0,50
Jacksonella falconeri			1	0,60	1	0,50
Lepthyphantes mengei			1	0,60	1	0,50
Lepthyphantes pallidus			1	0,60	1	0,50
Monocephalus fuscipes			1	0,60	1	0,50
Thyreosthenius parasiticus			1	0,60	1	0,50
Trochosa terricola			1	0,60	1	0,50
Walckenaeria corniculans			1	0,60	1	0,50
Walckenaeria cucullata			1	0,60	1	0,50
Zygiella x-notata			1	0,60	1	0,50
Arten	6		29		29	
Individuen	25	100,00	160	100,00	185	100,00

Tab 7: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort A (Exoten-Mischwald) im Fangjahr 1991. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Eudominante:						
Lepthyphantes zimmermanni	15	62,50	38	28,80	53	34,00
Dominante:						
Rhabdoria diluta	1	4,20	15	11,40	16	10,30
Subdominante:						
Neon reticulatus			12	9,10	12	7,70
Lepthyphantes alacris	4	16,70	6	4,50	10	6,40
Amaurobius fenestralis			8	6,10	8	5,10
Lathys humilis			8	6,10	8	5,10
Lepthyphantes flavipes			8	6,10	8	5,10
Agyneta conigera			7	5,30	7	4,50
Coelotes inermis	1	4,20	5	3,80	6	3,80
Rezedente:						
Anyphaena accentuata			4	3,00	4	2,60
Coelotes terrestris			3	2,30	3	1,90
Histopona torpida			3	2,30	3	1,90
Tapinocyba insecta			3	2,30	3	1,90
Diplocephalus latifrons	1	4,20	1	0,80	2	1,30
Macrargus rufus			2	1,50	2	1,30
Subrezedente:						
Clubiona brevipes			1	0,80	1	0,60
Clubiona comta			1	0,80	1	0,60
Lepthyphantes minutus			1	0,80	1	0,60
Meioneta beata			1	0,80	1	0,60
Meta segmentata			1	0,80	1	0,60
Micrargus herbigradus			1	0,80	1	0,60
Philodromus emarginatus			1	0,80	1	0,60
Robertus lividus			1	0,80	1	0,60
Robertus neglectus	1	4,20			1	0,60
Trochosa terricola			1	0,80	1	0,60
Walckenaeria dysderoides			1	0,80	1	0,60
Arten	7		24		26	
Individuen	24	100,00	132	100,00	156	100,00

Tab 8: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) im Fangjahr 1991. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
<i>Paidiscura pallens</i>			29	22,70	29	17,40
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i>	15	38,50	4	3,10	19	11,40
Subdominante:						
<i>Lepthyphantes minutus</i>	1	2,60	13	10,20	14	8,40
<i>Coelotes terrestris</i>	1	2,60	10	7,80	11	6,60
<i>Diplocephalus picinus</i>	5	12,80	4	3,10	9	5,40
<i>Tapinocyba insecta</i>	4	10,30	5	3,90	9	5,40
<i>Histocona torpida</i>	2	5,10	5	3,90	7	4,20
<i>Maso sundevalli</i>			7	5,50	7	4,20
<i>Neon reticulatus</i>	1	2,60	5	3,90	6	3,60
Rezedente:						
<i>Clubiona brevipes</i>			4	3,10	4	2,40
<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	2,60	3	2,30	4	2,40
<i>Drapetisca socialis</i>	1	2,60	3	2,30	4	2,40
<i>Theridion varians</i>			4	3,10	4	2,40
<i>Agyneta conigera</i>	1	2,60	2	1,60	3	1,80
<i>Amaurobius fenestralis</i>			3	2,30	3	1,80
<i>Clubiona terrestris</i>			3	2,30	3	1,80
<i>Micrargus herbigradus</i>	2	5,10	1	0,80	3	1,80
<i>Coelotes inermis</i>			2	1,60	2	1,20
<i>Enoplognatha ovata</i>			2	1,60	2	1,20
<i>Hahnia montana</i>			2	1,60	2	1,20
<i>Lathys humilis</i>			2	1,60	2	1,20
<i>Lepthyphantes pallidus</i>	2	5,10			2	1,20
<i>Macrargus rufus</i>	1	2,60	1	0,80	2	1,20
<i>Rhabdoria diluta</i>			2	1,60	2	1,20
<i>Theridion mystaceum</i>			2	1,60	2	1,20
Subrezedente:						
<i>Anyphaena accentuata</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Cryphoeca silvicola</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Jacksonella falconeri</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Lepthyphantes alacris</i>	1	2,60			1	0,60
<i>Lepthyphantes tenebricola</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Linyphia hortensis</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Meta menardi</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Philodromus collinus</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Robertus lividus</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Robertus neglectus</i>	1	2,60			1	0,60
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>			1	0,80	1	0,60
<i>Walckenaeria dysderoides</i>			1	0,80	1	0,60
Arten	15	34,00	37		40	
Individuen	39	100,00	128	100,00	167	100,00

Tab 9: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort C (Buchen-Bestand) im Fangjahr 1991. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Art	B	%	L	%	Ges	Ges %
Dominante:						
<i>Agyneta conigera</i>	2	13,30	20	22,20	22	21,00
<i>Lepthyphantes zimmermanni</i>	3	20,00	9	10,00	12	11,40
<i>Rhabdoria diluta</i>	2	13,30	9	10,00	11	10,50
Subdominante:						
<i>Walckenaeria dysderoides</i>			7	7,80	7	6,70
<i>Amaurobius fenestralis</i>			6	6,70	6	5,70
<i>Lepthyphantes flavipes</i>	1	6,70	3	3,30	4	3,80
<i>Porrhomma pallidum</i>	1	6,70	3	3,30	4	3,80
Rezedente:						
<i>Lathys humilis</i>			3	3,30	3	2,90
<i>Lepthyphantes alacris</i>	1	6,70	2	2,20	3	2,90
<i>Tapinocyba insecta</i>	1	6,70	2	2,20	3	2,90
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>			3	3,30	3	2,90
<i>Araneus spec.</i>	1	6,70	1	1,10	2	1,90
<i>Centromerus aequalis</i>			2	2,20	2	1,90
<i>Cryphoeca silvicola</i>			2	2,20	2	1,90
<i>Lepthyphantes minutus</i>			2	2,20	2	1,90
<i>Micrargus herbigradus</i>			2	2,20	2	1,90
<i>Robertus lividus</i>	1	6,70	1	1,10	2	1,90
<i>Porrhomma campbelli</i>			2	2,20	2	1,90
<i>Anyphaena accentuata</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Clubiona terrestris</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Coelotes inermis</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Coelotes terrestris</i>	1	6,70			1	1,00
<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	6,70			1	1,00
<i>Drapetisca socialis</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Histoipona torpida</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Gonatium hilare</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Jacksonella falconeri</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Lepthyphantes tenebricola</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Mangora acalypha</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Philodromus cespitum</i>			1	1,10	1	1,00
<i>Porrhomma oblitum</i>			1	1,10	1	1,00
Arten	11		29		31	
Individuen	15	100,00	90	100,00	105	100,00

Tab 10: Dominanzverhältnisse der Webspinnen am Standort D (Fichten-Bestand) im Fangjahr 1991. B = Bodenfalle, L = Kopfdose

Liocranidae: *Agroeca brunnea* (Blackwall)

Opilionida; Trogulidae: *Trogulus nepaeformis* (Scopoli)

In der vorliegenden Untersuchung wurden 10 Webspinnenarten erstmals für das Gebiet des Forst Burgholz nachgewiesen, wovon sechs Arten ausschließlich oder auch in den Fremdländeranbauten auftraten. Diese sind mit einem „F“ gekennzeichnet:

Philodromus cespitum, *Philodromus emarginatus* (F), *Dipoëna tristis* (F), *Meta menardi* (F), *Mangora acalypha*, *Zygiella x-notata* (F), *Gonatium hilare*, *Monocephalus fuscipes* (F), *Meioneta beata* (F) und *Porrhomma convexum*.

Dominanzverhältnisse

Die Dominanzverhältnisse sind den Tab. 3 bis 10 zu entnehmen. Sie wurden für die Bodenfallen und Kopfdosen getrennt, sowie als Summe für den Standort insgesamt aufgelistet. In den Tab. 3 bis 6 sind die Dominanzen an den vier Standorten für das Fangjahr 1990, in den Tab. 7 bis 10 diejenigen für das Fangjahr 1991 enthalten. Die Einteilung der Dominanzkategorien erfolgte nach ENGELMANN (1978). Während an den beiden Fremdländer-Standorten A und B im Jahre 1990 die Art *Rhabdoria diluta* den größten Individuenanteil besitzt, ist es im Jahre 1991 *Lepthyphantes zimmermanni*. *Rhabdoria diluta* bleibt jedoch auch in diesem Fangjahr unter den dominanten Arten an zweiter Stelle. Am Standort A (Exoten-Mischwald) sind unter den Dominanten und Subdominanten in beiden Jahren drei Arten vertreten: *Agyreta conigera*, *Coelotes terrestris* und *Neon reticulatus*. Am Standort B (Thuja plicata-Monokultur) ist lediglich *Amaurobius fenestralis* in beiden Jahren unter den subdominanten Arten zu finden.

Am Buchen-Standort C zeigen die Arten in den verschiedenen Untersuchungsjahren größere Schwankungen in ihren Individuenzahlen. Auffällig ist dabei vor allem, daß *Paidiscura pallens* und *Lepthyphantes zimmermanni*, die im Fangjahr 1990 lediglich rezedent bzw. gar nicht auftraten, im folgenden Fangjahr die ersten beiden Dominanzplätze belegten. Damit ist die Zusammensetzung der Spinnenzönose am Buchen-Standort in den beiden Untersuchungs-jahren heterogener als für die beiden Exoten-Standorte. Andererseits befinden sich am Buchen-Standort sechs Arten in beiden Fangjahren unter den Dominanten bzw. Subdominanten: *Coelotes terrestris*, *Diplocephalus picinus*, *Histopona torpida*, *Maso sundevalli*, *Neon reticulatus* und *Tapinocyba insecta*.

Der Fichten-Standort D zeigt im Vergleich der beiden Fangjahre wieder ähnliche homogene Verhältnisse wie die beiden Exoten-Standorte. Die Arten *Agyreta conigera* und *Rhabdoria diluta* treten in beiden Fangjahren in den oberen Dominanzrängen auf. Weiterhin sind in beiden Jahren unter den Dominanten bzw. Subdominanten zu finden: *Amaurobius fenestralis* und *Lepthyphantes flavipes*. Wie im Falle des Buchen-Standortes tritt im zweiten Fangjahr *Lepthyphantes zimmermanni* unter den Dominanten auf. Im Vorjahr war sie lediglich unter den Rezedenten zu finden.

Faunistische Ähnlichkeit der Standorte

Zur Ermittlung der faunistischen Ähnlichkeit wurden Dominanten-Identitäten nach RENKONEN (1938) berechnet. Diese wurden zwischen den vier Standorten separat für die beiden Untersuchungs-jahre 1990 und 1991 sowie zwischen denselben Standorten im Vergleich der beiden Fangjahre berechnet. Das Ergebnis ist den Tabellen 11 bis 13 zu entnehmen. Aus den Tab. 11 und 12 ist erkennbar, daß die faunistische Ähnlichkeit in beiden Untersuchungs-jahren zwischen den Fremdländer-Standorten A und B am größten ist, für die beiden einheimischen Forststandorte Buche (C) und Fichte (D) jeweils am geringsten. Die faunistische Ähnlichkeit zwischen dem Exoten-Mischbestand bzw. der Exotennadelwald-Monokultur (A und B) und dem Fichten-Bestand (D) ist in jedem Jahr höher als im Vergleich dieser zum Buchen-Standort (C). Hierbei wirken sich möglicherweise strukturelle Unterschiede von Laub- und Nadelwald bzw. Mischbeständen auf die Zusammensetzung der Spinnenfauna aus.

Die Berechnung der faunistischen Ähnlichkeit der einzelnen Standorte im Vergleich zwischen den beiden Fangjahren ergibt, daß diese beim Fichten-Standort D am höchsten ist (Tab. 13), beim Vergleich der Thuja plicata-Monokultur B zwischen den beiden Fangjahren am geringsten. Die Dominanten-Identitäten für ein- und denselben Standort im Vergleich zweier Untersuchungs-jahre sind niemals höher als im Vergleich zweier unterschiedlicher Standorte in ein-

	B	C	D
A	56,5	47,8	49,7
B		36	36,6
C			30,7

Tab 11: Dominanten-Identitäten (RENKONEN-Zahlen) der Webspinnen für die Untersuchungsstandorte im Fangjahr 1990.

	B	C	D
A	71	36,5	47,2
B		35,2	47
C			34,8

Tab 12: Dominanten-Identitäten (RENKONEN-Zahlen) der Webspinnen für die Untersuchungsstandorte im Fangjahr 1991.

	A91	B91	C91	D91
A90	49,4			
B90		37,5		
C90			50,8	
D90				57,4

Tab 13: Dominanten-Identitäten (RENKONEN-Zahlen) der Webspinnen für die Untersuchungsstandorte im Vergleich der Fangjahre 1990 und 1991.

und demselben Fangjahr. Dies bedeutet, daß die Unterschiede in der Zusammensetzung der Spinnenzönosen zwischen den vier Standorten, für jeweils ein Fangjahr berechnet, geringer sind als für ein- und denselben Standort im Vergleich beider Fangjahre.

Die Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen

Aus den Abb. 1—8 ist die Verteilung der in den Jahren 1990 und 1991 nachgewiesenen Spinnenarten auf die ökologischen Typen (Abb. 1, 3, 5 und 7) und die Pflanzenformationen (Abb. 2, 4, 6 und 8) abzulesen. Die meisten Arten und Individuen verteilen sich auf die ökologischen Typen der mesophilen Laubwälder [(h) w] und der bodensauren Mischwälder [(x) w] und besitzen ihr Schwerpunkt-vorkommen in diesen Waldtypen (Formation 8 bzw. 9). Zu den „Sonstigen“ zählen meist arboricole Arten, die fast alle ebenfalls ihr Schwerpunkt-vorkommen in diesen Pflanzenformationen besitzen. Andere ökologische Typen und Pflanzenformationen sind bis auf sehr geringe Prozentwerte nahezu kaum vorhanden.

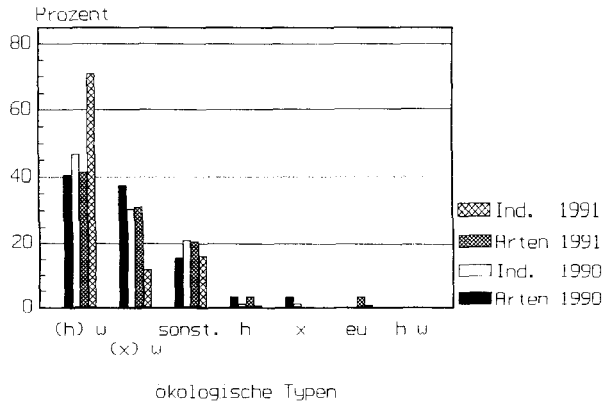


Abb. 1: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort A (Exoten-Mischwald) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 32 Arten/105 Individuen, 1991: 29 Arten/185 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 18.

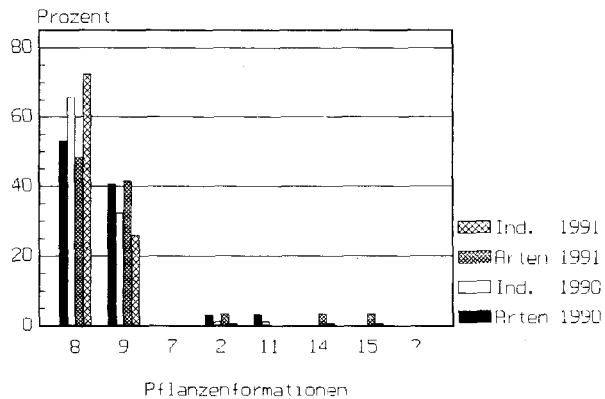


Abb. 2: Verteilung der Arten und Individuen auf die Schwerpunktorkommen am Standort A (Exoten-Mischwald) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 32 Arten/105 Individuen, 1991: 29 Arten/185 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 23.

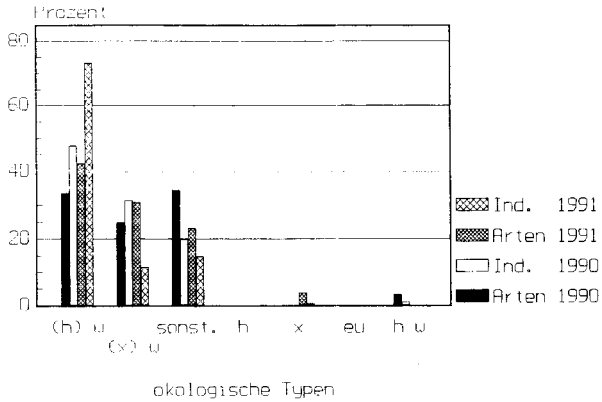


Abb. 3: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 32 Arten/111 Individuen, 1991: 26 Arten/156 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 18.

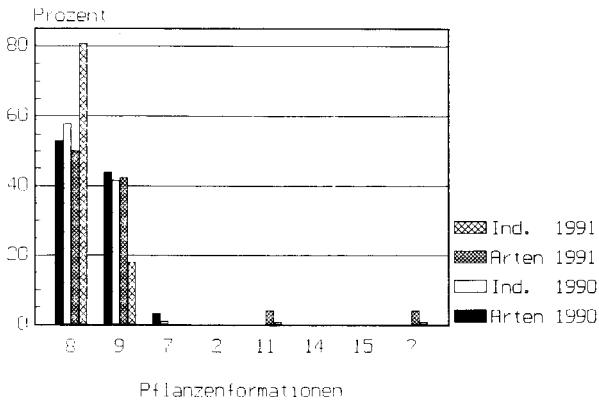


Abb. 4: Verteilung der Arten und Individuen auf die Schwerpunktvorkommen am Standort B (*Thuja plicata*-Monokultur) für die Fangjahre 1990 und 1991, 1990: 32 Arten/111 Individuen, 1991: 26 Arten/156 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 23.

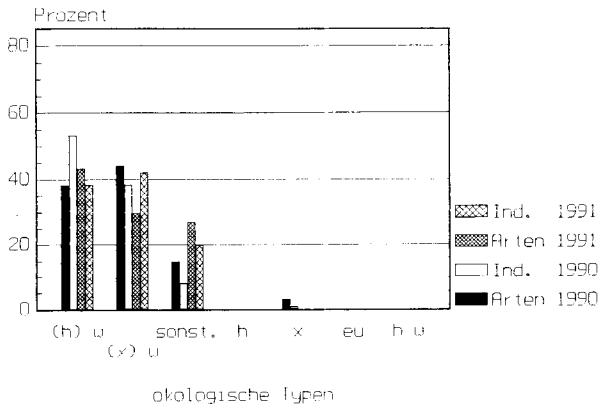


Abb. 5: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologische Typen am Standort C (Buchen-Bestand) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 34 Arten/128 Individuen, 1991: 37 Arten/167 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 18.

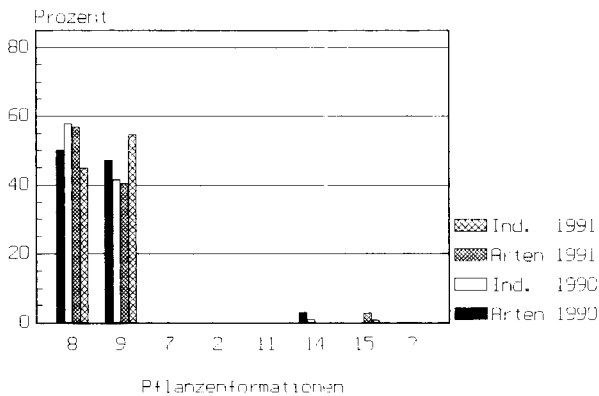


Abb. 6: Verteilung der Arten und Individuen auf die Schwerpunktorkommen am Standort C (Buchen-Bestand) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 34 Arten/128 Individuen, 1991: 37 Arten/167 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 23.

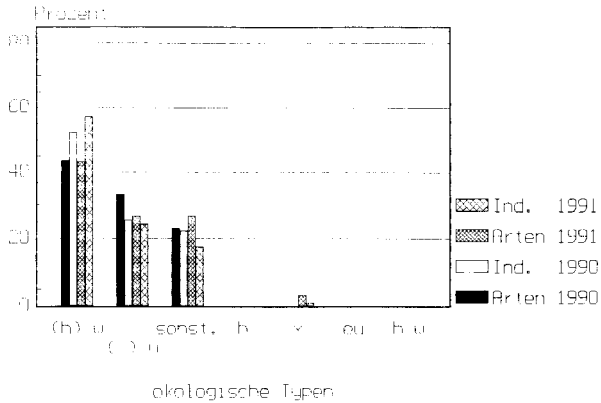


Abb. 7: Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen am Standort D (Fichten-Bestand) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 40 Arten/177 Individuen, 1991: 31 Arten/105 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 18.

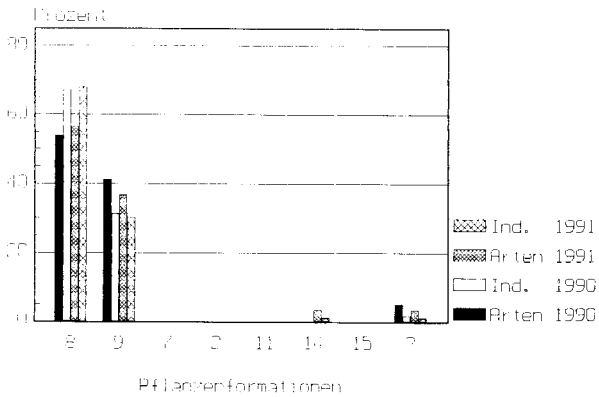


Abb. 8: Verteilung der Arten und Individuen auf die Schwerpunktorkommen am Standort D (Fichten-Bestand) für die Fangjahre 1990 und 1991. 1990: 40 Arten/177 Individuen, 1991: 31 Arten/105 Individuen. Ein Schlüssel für die Abkürzungen befindet sich auf der Seite 23.

Die prozentualen Anteile der Arten an den beiden Wald-Formationen sind an allen vier Standorten etwa gleich hoch und zeigen auch im Vergleich der beiden Jahre keinen großen Unterschied. Während der Anteil an mesophilen Laubwaldarten an den beiden Exoten-Standorten sowie am Fichten-Standort geringfügig höher ist als der Anteil bodensaurer Mischwaldarten, sind die Verhältnisse am Buchen-Standort C umgekehrt (vgl. Abb. 5). Hier, wie auch am Fichten-Standort D (Abb. 7) sind die prozentualen Anteile der Arten und Individuen, auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen bezogen, in etwa ausgeglichen. An den beiden Exoten-Standorten ist jedoch im Fangjahr 1991 der Individuenanteil der mesophilen Laubwald-Arten sehr viel größer als der Artenanteil.

Deutliche Unterschiede in der Verteilung der Spinnenarten und -individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen lassen sich zwischen den vier Standorten nicht herausarbeiten, was aufgrund der ähnlichen großklimatischen Verhältnisse naheliegt.

Es dürften jedoch mikroklimatische Unterschiede in Feuchte und Bodentemperatur aufgrund der unterschiedlichen Streumächtigkeit und -struktur an den Standorten bestehen. Diese könnten als Erklärung für die geringfügig unterschiedliche Verteilung der Arten und Individuen auf die ökologischen Typen und Pflanzenformationen herangezogen werden.

Diskussion

Arbeiten, die sich vergleichend mit der Arthropodenfauna, speziell der Spinnentierfauna aus Fremdländeranbauten und einheimischen Forstflächen befassen, sind in Deutschland bisher kaum durchgeführt worden. THIELE (1956) untersuchte die Spinnenfauna eines Fago-Quercetum und seiner Ersatzgesellschaften im Forst Burgholz mit Hilfe von Streugesiebesauslesen. ALBERT & KOLBE (1978) führten eine Arten- und Dominanzliste der Spinnentierfauna aus Fremdländeranbauten sowie einheimischen Forstbeständen auf, die im Forst Burgholz mit Bodenfallen gefangen wurden. Die in der vorliegenden Arbeit aufgeführten Daten können jedoch nicht mit den beiden anderen Arbeiten verglichen werden. Die Fangmethoden, welche sowohl in der Arbeit von THIELE (1956) als auch in der von ALBERT & KOLBE (1978) beschrieben wurden, erbringen vor allem für die Arten der Streuschicht bzw. die laufaktiven Arten der Bodenoberfläche ein überrepräsentativ hohes Fangergebnis, während die hier verwendeten Boden-Photoelektoren vor allem die Arten der Kraut- und Baumschicht erfassen. Darüber hinaus konnten die Fänge aus der Arbeit von ALBERT & KOLBE (1978) nicht nach Standorten mit einheimischen und solchen mit Fremdländergehölzen vergleichend dargestellt werden, da diese aus allen Standorten zusammengefaßt worden waren.

Eine Diskussion der Ergebnisse kann somit bisher lediglich mit dem vorliegenden Datenmaterial geführt werden.

Da bisher lediglich zwei Fangjahre ausgewertet werden konnten, lassen sich keine allgemeingültigen Aussagen treffen. Im Trend läßt sich jedoch sagen, daß die Spinnenfauna der Fremdländer-Standorte nur geringfügig artenärmer als die der Standorte mit einheimischer Bestockung ist. Das bedeutet, daß die zumindest von der Spinnenfauna her betrachtet, die Fremdländer-Bestockung sich nur unwesentlich auf die Artenvielfalt auswirkt. Die Individuenzahlen lassen demgegenüber keinen einheitlichen Trend erkennen. Während im ersten Fangjahr die Fremdländer-Standorte die geringsten Individuenzahlen aufweisen, ist im zweiten Fangjahr keine eindeutige Verteilung mehr zu erkennen. Auch kann daher nicht gesagt werden, ob sich der Fremdländer-Mischbestand gegenüber der Monokultur positiv auf die quantitative Zusammensetzung der Spinnenfauna auswirkt.

Hierzu ist auch anzumerken, daß Boden-Photoelektoren nur einen sehr geringen Anteil der Spinnenfauna erfassen. Um größere Quantitäten zu erhalten, wären zusätzliche Fänge mit Baum-Photoelektoren bzw. mit Bodenfallen nötig.

Die faunistische Ähnlichkeit kann ebenfalls nicht für eine Argumentation der Unterschiedlichkeit der Standorte herangezogen werden, da diese für ein- und denselben Standort im Ver-

gleich beider Fangjahre größere Unterschiede aufweist als zwischen zwei unterschiedlichen Standorten in ein- und demselben Jahr. Offensichtlich ist die zeitliche Variabilität in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Spinnenfauna größer als die räumliche.

Die qualitative und quantitative Veränderung in der Zusammensetzung der Spinnenfauna durch den Dominanzwechsel einiger Arten (s. o.) schließlich kann ebenfalls nicht zur Kennzeichnung der faunistischen Unterschiedlichkeit zwischen den Standorttypen herangezogen werden, da beispielsweise *Leptyphantes zimmermanni* sowohl an den Fremdgehölz-Standorten (A und B) als auch an einem Standort mit einheimischen Gehölzen (C) im Jahre 1991 deutlich höhere Dominanzwerte erreicht als im Jahre 1990.

Ich nehme daher an, daß Unterschiede in der Zusammensetzung der Fauna zwischen Fremdländer-Anbauten und einheimischen Gehölzen mit Hilfe der Spinnenfauna nicht mit der angewandten Methode herauszuarbeiten sind. Im übrigen ist die Spinnenfauna der Wälder in ihrer Zusammensetzung sehr uniform, und die Spinnen sind als räuberische Tiergruppe von der Art der Baumbestockung relativ unabhängig. Einen größeren Einfluß auf die Zusammensetzung der Spinnenfauna dürfte in mikroklimatischen Unterschieden an den Standorten zu sehen sein, die durch verschiedene Streustrukturen bedingt sind. Hierzu fehlen allerdings Messungen, so daß dieser Schluß rein spekulativ bleiben muß.

Literatur

- ALBERT, R. & KOLBE, W. (1978): Araneae und Opiliones in Bodenfallen des Staatswaldes Burgholz in Wuppertal. — Jber. naturw. Ver. Wuppertal **31**: 131—139; Wuppertal.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. — Pedobiologia **18**: 378—380; Jena.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf eating insects and their influence on primary production. — Ecol. Studies **2**: 81—93.
- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropodenfauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **44**: 84—95; Wuppertal.
- PLATEN, R. (1991): Struktur und Dynamik der Spinnengemeinschaften im Staatswald Burgholz. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **45**: 56—82; Wuppertal.
- PLATEN, R., MORITZ, M. & BROEN, B. v. (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. — Landschaftsentwicklung und Umweltforschung **5**: 169—205; Berlin.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. — Ann. Zool. Soc. Vanamo **6**: 1—231.
- THIELE, H. U. (1956): Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des niederbergischen Landes. — Z. angew. Entomologie **39**: 319—367.

Anschrift des Verfassers:

Dr. RALPH PLATEN, Institut für Bodenzologie und Ökologie, Freie Universität Berlin, Tietzenweg 85/87, D-12203 Berlin.

Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal

WOLFGANG KOLBE

Mit 6 Tabellen

Kurzfassung

Die Coleopteren-Ausbeute aus 4 ca. 30jährigen Biotopen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal (NRW, Bundesrepublik Deutschland), die mit Hilfe von Boden-Photoektoren über 2 Jahre erfaßt werden konnte, wird vorgestellt. Im Fangzeitraum vom 16. 3. 1990 bis 16. 3. 1992 wurden insgesamt 193 Species ermittelt. Neu berechnet wurden die Ergebnisse von 3 Fanghalbjahren: Winterhalbjahr 1990/91 (23. 9. 90 bis 18. 3. 91), Sommerhalbjahr 1991 (18. 3. bis 30. 9. 91) und Winterhalbjahr 1991/92 (30. 9. 91 bis 16. 3. 92). Bereits publiziert sind die Ergebnisse des Sommerhalbjahres 1990 (26. 3. bis 23. 9. 90), s. KOLBE 1992. Die zweijährigen Untersuchungen ergaben in den einzelnen Biotopen folgende Artenzahlen: Exoten-Mischwald 112, *Thuja plicata*-Monokultur 81, *Fagus sylvatica*-Forst 96 und *Picea abies*-Bestand 86. Das Artenspektrum und die zugehörigen Fangzahlen werden am Beispiel ausgewählter Coleopteren-Familien u. a. aus forstwirtschaftlicher Sicht diskutiert.

Abstract

During a period of two years (1990-03-26 to 1992-03-16), the coleopteran fauna from four biotopes within the Burgholz State Forest in Wuppertal (Northrhine-Westphalia, Germany) has been investigated by using ground photoelectors. It includes a total number of 193 species. New calculations were made for three halfyears periods: (1) 1990-09-23 to 1991-03-18, (2) 1991-03-18 to 1991-09-30, and (3) 1991-09-23 to 1992-03-16. Previously published are the results of the period from 1990-03-26 to 1990-09-23 (KOLBE 1992). The number of species of these biennial researches within each single biotope is as follows: 112 species in an exotic mixed forest, 81 in a monoculture of *Thuja plicata*, 96 in a forest of *Fagus sylvatica* and 86 in a stand of *Picea abies*. The species composition and the number of caught individuals are discussed for certain selected coleopteran families, among other things with respect to matters of forestry.

1. Einleitung

Der Staatsforst Burgholz in Wuppertal und Solingen ist ein Versuchsrevier für den Anbau fremdländischer Gehölze. Zur Erfassung exakter Daten über den Arthropoden-Bestand der Bodenfauna werden vergleichende Untersuchungen in Fremdländerbeständen und Aufforstungen mit heimischen Gehölzen durchgeführt. Dieses Projekt läuft seit März 1990. Erste Ergebnisse sind bereits publiziert (KOLBE 1991, 1992, 1993; PLATEN 1994 und ZUR STRASSEN 1994). An dieser Stelle werden die Ergebnisse der Käferfänge der ersten zwei Fangjahre vorgestellt und diskutiert. Die Untersuchung dient gleichzeitig als Beitrag zur Versachlichung der zum Teil emotional geführten Diskussionen über den Fremdländeranbau in den Wäldern der Bundesrepublik Deutschland.

2. Untersuchungsgebiete und Methode

Es wurden 4 etwa gleichaltrige Waldbestände (ca. 30jährig) im Staatsforst Burgholz in Wupper-

tal (Nordrhein-Westfalen) ausgewählt: 1. ein Exotenmischwald mit *Thuja plicata*, *Picea omorica*, *Abies concolor*, *Sequoiadendron giganteum* und vereinzelt *Abies grandis* und *Abies nobilis*, 2. eine *Thuja plicata*-Monokultur, 3. eine *Fagus sylvatica*-Monokultur und 4. eine *Picea abies*-Monokultur.

Pro Biotop waren 5 Boden-Photoelektoren nach FUNKE (1971) von 0,5 m² Grundfläche für jeweils ein Fangjahr als Dauersteher aufgestellt. Das erste Fangjahr umfaßt den Zeitraum vom 26. 3. 1990 bis 18. 3. 1991, das zweite Fangjahr erstreckte sich vom 18. 3. 1991 bis zum 16. 3. 1992. In den Kopfdosen und Bodenfallen der Elektoren befanden sich eine gesättigte Picrinsäurelösung und Aqua dest. im Verhältnis 2:3 als Fangflüssigkeit. Im Sommerhalbjahr wurden die Fallen wöchentlich, im Winterhalbjahr im Normalfalle 14tägig geleert. Weitere Informationen zu den Untersuchungsgebieten und zur Methode s. KOLBE 1991, 1992, 1993.

Bestimmungshilfen gaben freundlicherweise die Herren B. FRANZEN, Dr.K. KOCH, F. KÖHLER, J. VOGEL und C. JOHNSON. Meine Mitarbeiterin M. GRÜTZNER war in vielfältiger Weise an der Zusammenstellung der vorliegenden Ergebnisse beteiligt. Die Herren J. VON BRONEWSKI und P. KUHNHA halfen bei der Aufstellung und Wartung der Elektoren. Allen gilt mein herzlicher Dank.

3. Die Ergebnisse und ihre Diskussion

3.1 Das Coleopteren-Artenspektrum

Die Resultate des Winterhalbjahres 1990/91, des Sommerhalbjahres 1991 und des Winterhalbjahres 1991/92 sind nach Arten und Individuen/m² getrennt in den Tab. 1 bis 3 zusammengestellt. Für einen Vergleich der beiden Fangjahre sind die einschlägigen Ergebnisse des Sommerhalbjahres 1990 (KOLBE 1992) in die Gesamtbewertung einzubeziehen. Es zeigte sich, das Artenspektrum betreffend, daß der Exoten-Mischwald mit 112 Coleopteren-species in den beiden Untersuchungsjahren mit Abstand an erster Stelle steht. Es folgen der Buchenbestand mit 96, der Fichtenforst mit 86 und die *Thuja plicata*-Anpflanzung mit 81 Species (Tab. 6). Dieses bemerkenswerte Ergebnis — über 2 Jahre ermittelt — läßt die Schlußfolgerung zu, daß unter den Konditionen eines Mischwaldes mit fremdländischen Gehölzen eine artenreichere Coleopterenfauna der Bodenstreu anzutreffen ist als in heimischen Monokulturen.

Von den insgesamt nachgewiesenen 193 Species konnten nur 27 in allen 4 Biotopen festgestellt werden. Ausschließlich in den beiden Exotenbeständen wurden 61 Arten angetroffen. Vergleicht man das Resultat mit den Befunden aus dem 10jährigen Untersuchungsprojekt des Burgholz (1978 bis 1990), wo die Arthropodenfaunen eines Luzulo-Fagetums (Altholzbestand) und eines Fichtenforstes (mittleren Alters) mit Boden- und Baumphotoelektoren erfaßt worden sind, so liefert das in diesem Beitrag vorgestellte Taxon der Käfer insgesamt 39 Species, die seinerzeit nicht registriert werden konnten, davon 17, die nur aus den Fremdländerbeständen kommen. Es handelt sich dabei um *Anisotoma humeralis*, *Agathidium atrum*, *Stenichnus bicolor*, *Ptenidium nitidum*, *Acrotrechis sitkaensis*, *Holobus flavicornis*, *Aloconota longicollis*, *Atheta britanniae*, *Oxyopoda alternans*, *Agriotes aterrimus*, *Haplotarsus incanus*, *Cidnopus minutus*, *Byrrhus fasciatus*, *Cryptophagus setulosus*, *Atomaria turgida*, *Longitarsus nasturtii* und *Sciaphilus asperatus*. Unter diesen können *Stenichnus bicolor*, *Aloconota longicollis*, *Atheta britanniae* und *Atomaria turgida* den seltenen Arten des Rheinlandes zugeordnet werden.

Aus dem Gesamtartenspektrum wird im folgenden auf die Familien der Curculionidae, Scolytidae, Rhizophagidae und Staphylinidae ausführlicher eingegangen. Von Interesse ist sicher auch das Ergebnis der erfaßten Cryptophagidae. Hier wurden von insgesamt 17 Species — damit ist dies die Familie mit der zweithöchsten Artenzahl nach den Staphyliniden — 11 jeweils nur in einem Biotop ermittelt, 7 davon ausschließlich in einem Exotenbestand (Tab. 6). Unter diesen sind *Cryptophagus setulosus* und *Atomaria turgida* auch nicht während der Elektorfänge zwischen 1978 und 1990 ermittelt worden.

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
	CHOLEVIDAE								
14-005-003-	<i>Nargus wilkini</i> (Spence, 1815)	-	-	-	-	0,4	2,0	-	-
	SCYDMEAENIDAE								
18-004-006-	<i>Cephenium gallicum</i> Gangl., 1899	2,4	-	0,4	-	0,8	-	-	-
	PTILIDAE								
21-013-001-	<i>Pteryx sultralis</i> (Heer, 1841)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
21-019-015-	<i>Acrotichis intermedia</i> (Gilm., 1845)	0,4	-	0,4	-	-	-	-	-
	STAPHYLINIDAE								
23-005-001-	<i>Phioecharis subtilissima</i> Mannh., 1830	1,2	-	-	-	0,4	-	-	-
23-011-001-	<i>Acruvia inflata</i> (Gyll., 1830)	-	-	-	-	0,4	-	0,4	-
23-025-002-	<i>Lathrimaeum atrocephalum</i> (Gyll., 1827)	-	-	-	-	-	-	0,4	-
23-030-003-	<i>Acidota cruentata</i> (F., 1792)	0,4	-	-	-	1,6	-	3,2	0,8
23-062-004-	<i>Medon brunneus</i> (Er., 1839)	-	-	-	0,4	-	-	-	-
23-080-005-	<i>Xantholinus tricolor</i> (F., 1787)	-	-	-	-	-	-	-	0,4
23-104-019-	<i>Quedius xanthopus</i> Er., 1839	1,6	-	0,8	-	0,8	-	1,2	-
23-112-003-	<i>Bolitobius inclinans</i> (Grav., 1806)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
23-141-004-	<i>Leptusa fumida</i> (Er., 1839)	1,2	-	-	-	-	-	-	-
23-141-006-	<i>Leptusa ruficollis</i> (Er., 1839)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
23-166-014-	<i>Alcoconota gregaria</i> (Er., 1839)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-166-017-	<i>Alcoconota longicollis</i> (Muls.Rey, 1852)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
23-168-081-	<i>Atheta aegra</i> (Heer, 1841)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-188-168-	<i>Atheta triangulum</i> (Kr., 1856)	0,4	-	-	-	2,0	-	0,8	-
23-188-176-	<i>Atheta incognita</i> (Shp., 1869)	-	-	0,8	-	-	-	-	-
	PSELAPHIDAE								
24-002-002-	<i>Bibloporus bicolor</i> (Denny, 1825)	-	-	-	-	-	-	0,4	-
52-001-003-	<i>Rhizophagus depressus</i> (F., 1792)	1,2	-	-	-	0,4	-	2,8	0,4
52-001-008-	<i>Rhizophagus dispar</i> (Payk., 1800)	4,4	-	1,6	0,4	-	-	4,8	-
	LATHRIDIIDAE								
58-003-010-	<i>Lathridius nodifer</i> Westw., 1839	-	-	-	-	-	-	0,8	-
58-005-001-	<i>Cartocera elongata</i> (Curt., 1830)	0,4	-	0,4	0,4	-	-	3,6	0,8
58-008-001-	<i>Corticarina gibbosa</i> (Hbst., 1793)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
58-008-002-	<i>Corticarina similata</i> (Gyll., 1827)	0,4	-	-	-	-	-	0,4	-
	COCCINELLIDAE								
62-017-001-	<i>Aphidecta obliterata</i> (L., 1758)	2,8	-	-	-	0,4	-	0,4	-
	PYTHIDAE								
71-007-002-	<i>Rhinosimus planirostris</i> (F., 1787)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
	SCOLYTIDAE								
91-005-002-	<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyll., 1813)	2,4	-	-	-	-	-	1,6	-
91-038-001-	<i>Xyloterus domesticus</i> (L., 1758)	-	-	2,0	-	2,8	-	-	-
91-038-003-	<i>Xyloterus lineatus</i> (Cl., 1795)	2,0	-	-	-	-	-	0,4	-
	CURCULIONIDAE								
93-040-002-	<i>Strophosoma melanogrammum</i> (Forst., 1771)	1,2	-	-	-	5,6	0,8	0,4	-
	Species in L oder B	17	17	9	10	15	2	15	4
	Gesamtzahl der Species								
	Individuen/m ² in L oder B	23,2	-	7,2	8,4	17,2	2,8	21,6	2,4
	Gesamtzahl der Individuen/m ²								

Tab. 1: Das Artenspektrum an Coleopteren aus den 4 Untersuchungsbiotopen; Fangzeitraum 23. 9. 1990 bis 18. 3. 1991. L = Lichtfalle (Kopfdose), B = Bodenfalle.

Schlüsselzähl	Familie /Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
CARABIDAE									
01-004-010-	<i>Carabus problematicus</i> Hbst., 1786	-	-	-	-	-	0,4	-	-
01-005-004-	<i>Cychrus attenuatus</i> F., 1792	-	-	0,4	-	-	-	-	-
01-009-008-	<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	1,2	-	0,4	-	-	-	-	-
01-021-006-	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrk., 1781)	-	-	-	-	-	0,4	1,2	-
01-051-024-	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	-	-	-	-	-	0,4	0,4	-
HYDROPHILIDAE									
09-002-003-	<i>Sphaeridius scabroaeneoides</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	0,8	-	1,2
09-003-011-	<i>Cercyon lateralis</i> (Marsh., 1802)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
CHOLEVIDAE									
14-005-003-	<i>Nargus wilkinki</i> (Spence, 1815)	-	-	-	-	-	0,4	-	-
14-011-010-	<i>Catops neglectus</i> Kr., 1852	0,4	-	-	-	-	-	-	-
LEODIDAE									
16-007-001-	<i>Anisotoma humeralis</i> (F., 1792)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
16-011-014-	<i>Agathidium atrum</i> (Payk., 1798)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
16-011-015-	<i>Agathidium seminulum</i> (L., 1758)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
SCYDMAENIDAE									
18-004-006-	<i>Cephenium gallicum</i> Ganglb., 1899	0,4	-	1,2	-	3,2	0,4	-	-
18-005-001-	<i>Neuraphes elongatulus</i> (Müll. Kunze, 1822)	0,4	-	0,4	-	0,4	-	1,2	-
18-005-005-	<i>Neuraphes carinatus</i> (Muls., 1861)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
18-008-001-	<i>Microscydmus nanus</i> (Schaum, 1844)	-	-	0,4	-	1,6	0,4	0,8	-
PTILIIDAE									
21-002-014-	<i>Ptenidium nitidum</i> (Heer, 1841)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
21-013-001-	<i>Pteryx suturalis</i> (Heer, 1841)	0,4	-	0,4	-	-	-	0,4	-
21-019-012-	<i>Acrotrichis insularis</i> (Maerk., 1852)	0,4	-	0,4	-	0,8	-	-	-
21-019-015-	<i>Acrotrichis intermedia</i> (Gillm., 1845)	3,2	0,8	1,2	-	-	-	1,6	-
21-019-019-	<i>Acrotrichis sitkaensis</i> (Motsch., 1845)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
STAPHYLINIDAE									
23-005-001-	<i>Phloeochanus subtilissima</i> Mannh., 1830	0,4	-	0,8	-	1,6	0,4	-	-
23-009-006-	<i>Proteinus macropterus</i> (Grav., 1806)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
23-010-021-	<i>Eusphalerum abdominale</i> (Grav., 1806)	2,8	-	1,6	-	3,2	-	0,8	-
23-010-024-	<i>Eusphalerum signatum</i> (Maerk., 1857)	6,4	-	4,8	-	0,4	-	1,2	-
23-010-025-	<i>Eusphalerum limbatum</i> (Er., 1840)	2,8	-	4,4	-	0,8	-	-	-
23-010-029-	<i>Eusphalerum reangulum</i> (Fauv., 1869)	1,6	-	0,8	-	4,4	-	-	-
23-010-033-	<i>Eusphalerum atrum</i> (Heer, 1838)	0,4	-	-	-	1,6	-	1,2	-
23-040-001-	<i>Syntomium aeneum</i> (Müll., 1821)	0,4	-	0,4	-	-	-	-	-
23-042-001-	<i>Coprophius striatulus</i> (F., 1792)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-0481-022-	<i>Anotylus tetracarinitus</i> (Block, 1799)	-	-	0,8	-	0,8	-	0,4	-
23-067-001-	<i>Domene scabricollis</i> (Er., 1840)	1,2	-	-	-	-	-	-	-
23-082-001-	<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)	-	0,4	-	-	-	-	0,4	-
23-088-023-	<i>Philonthus cognatus</i> Steph., 1832	-	-	-	-	0,4	-	-	-
23-104-019-	<i>Quedius xanthopus</i> Er., 1839	-	-	0,4	-	0,8	-	2,0	-
23-109-008-	<i>Mycetoporus lepidus</i> (Grav., 1802)	0,4	-	0,4	-	0,4	-	-	-

Schlüsselzähl	Familie /Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
23-114-002-	<i>Tachyporus obtusus</i> (L., 1767)	-	-	0,4	-	-	-	-	0,4
23-1261-001-	<i>Holobus flavicornis</i> (Boisd. Lacord., 1835)	-	-	-	-	-	-	-	-
23-132-003-	<i>Placusa tachyporoides</i> (Waltl., 1838)	1,2	-	-	-	-	-	-	-
23-141-001-	<i>Leptusa pulchella</i> (Mannh., 1830)	0,4	-	-	-	-	-	0,8	-
23-141-006-	<i>Leptusa ruficollis</i> (Er., 1839)	-	-	-	-	2,0	-	0,4	-
23-168-004-	<i>Amischa soror</i> (Kr., 1856)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-187-005-	<i>Liogluta wuesthoffi</i> (Benick, 1938)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-187-006-	<i>Liogluta microptera</i> (Thoms., 1867)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
23-188-045-	<i>Atheta nigricornis</i> (Thoms., 1852)	0,4	-	0,4	-	-	-	0,4	-
23-188-078-	<i>Atheta subtilis</i> (Scriba, 1866)	-	-	0,8	-	0,4	-	-	-
23-188-109-	<i>Atheta sodalis</i> (Er., 1837)	-	-	-	-	0,4	-	2,0	6,0
23-188-136-	<i>Atheta fungi</i> (Grav., 1806)	4,4	0,8	0,4	-	0,4	-	0,4	-
23-188-158-	<i>Atheta sordidula</i> (Er., 1837)	-	-	-	-	0,4	-	0,4	-
23-188-168-	<i>Atheta triangulum</i> (Kr., 1856)	-	-	1,6	-	-	-	0,4	-
23-188-176-	<i>Atheta incognita</i> (Shp., 1869)	7,2	-	1,2	-	0,4	-	1,2	-
23-188-196-	<i>Atheta britanniae</i> Bernh. Scherp., 1926	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-188-199-	<i>Atheta crassicornis</i> (F., 1792)	3,2	-	-	-	-	-	-	-
23-189-002-	<i>Megaloscapa punctipennis</i> (Kr., 1856)	-	-	-	-	1,6	-	1,2	-
23-219-001-	<i>Mniusa incrassata</i> (Muls. Rey, 1852)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-223-018-	<i>Oxyopoda umbrata</i> (Gyll., 1810)	0,4	-	0,4	-	-	-	0,4	-
23-234-002-	<i>Haploglossa pulla</i> (Gyll., 1827)	-	-	0,4	-	-	-	1,2	-
23-237-015-	<i>Aleochara sparsa</i> Heer, 1839	1,6	0,4	-	-	0,4	-	0,4	-
PSELAPHIDAE									
24-002-002-	<i>Biblioporus bicolor</i> (Denny, 1825)	-	-	-	-	-	-	-	-
24-006-009-	<i>Plectophloeus fischeri</i> (Aubé, 1833)	0,8	-	0,8	0,4	0,8	-	3,6	-
24-017-002-	<i>Bythinus burrelli</i> Denny, 1825	-	-	0,8	-	-	-	0,8	-
24-025-001-	<i>Pselaphus heseli</i> Hbst., 1792	-	-	-	-	-	-	0,8	-
CANTHARIDAE									
27-001-001-	<i>Podabrus alpinus</i> (Payk., 1798)	-	-	-	-	-	-	0,8	-
27-002-014-	<i>Cantharis obscura</i> L., 1758	-	-	-	-	0,8	-	-	-
27-005-008-	<i>Rhagonycha lignosa</i> (Müll., 1764)	-	-	0,4	-	0,8	-	-	-
27-008-001-	<i>Malthinus flavolus</i> (Hbst., 1786)	-	-	-	-	1,2	-	-	-
27-009-	<i>Malthodes spec.</i>	-	-	-	-	0,4	-	-	-
27-009-024-	<i>Malthodes ? spathifer</i> Kiesw., 1852	-	0,8	0,4	-	4,8	-	-	-
ELATERIDAE									
34-010-001-	<i>Agnotes aterrimus</i> (L., 1761)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
34-010-002-	<i>Agnotes pallidulus</i> (Ill., 1807)	3,2	-	-	-	6,0	-	1,2	-
34-010-007-	<i>Agnotes plesseus</i> (Schönh., 1817)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
34-016-003-	<i>Melanotus castanipes</i> (Payk., 1800)	-	-	-	-	0,4	-	0,4	-
34-041-001-	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F., 1801)	-	-	-	-	2,0	-	-	-
34-041-003-	<i>Athous subfuscus</i> (Müll., 1767)	1,6	-	4,0	-	1,2	-	10,0	0,8
THROSCIDAE									
37-001-003-	<i>Throscus carinifrons</i> Bonw., 1859	-	-	0,4	-	-	-	-	-

Schlüsselzahl	Familie /Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
BYRRHIDAE									
47-010-001-	Cytilus sericeus (Forst., 1771)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
47-011-001-	Byrrhus fasciatus (Forst., 1771)	-	0,4	-	-	-	-	-	-
NITIDULIDAE									
50-009-015-	Epuraea pusilla (Ill., 1798)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
50-009-037-	Epuraea limbata (F., 1787)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
RHIZOPHAGIDAE									
52-001-003-	Rhizophagus depressus (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	-
52-001-005-	Rhizophagus parallelcollicis Gyll., 1827	5,6	0,4	0,8	-	0,4	-	11,6	0,8
52-001-006-	Rhizophagus perforatus Er., 1845	0,4	-	1,2	0,4	0,4	-	0,4	-
52-001-008-	Rhizophagus dispar (Payk., 1800)	1,2	-	0,4	-	-	-	6,8	0,4
CRYPTOPHAGIDAE									
55-008-016-	Cryptophagus lapponicus Gyll., 1827	-	-	-	0,4	-	-	0,4	-
55-008-027-	Cryptophagus dentatus (Hbst., 1793)	-	-	-	-	1,2	-	3,2	-
55-008-040-	Cryptophagus lycoperdi (Scop., 1763)	0,4	-	-	-	-	-	0,4	-
55-014-014-	Atomaria fuscata (Schönh., 1808)	-	-	-	-	-	-	1,2	-
55-014-018-	Atomaria atrata (Hbst., 1793)	-	-	0,4	-	-	-	0,4	-
55-014-033-	Atomaria turgida Er., 1846	0,8	-	-	-	-	-	0,4	-
55-014-045-	Atomaria fuscicollis Mannh., 1852	-	-	-	-	-	-	-	-
55-014-046-	Atomaria linearis Steph., 1830	0,4	-	0,4	-	0,4	-	2,0	-
LATHRIDIIDAE									
58-003-010-	Lathridius nodifer Westw., 1839	0,4	0,4	0,8	-	2,8	-	0,4	-
58-004-005-	Enicmus minutus (L., 1767)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
58-004-014-	Enicmus transversus (Cl., 1790)	-	-	-	-	-	-	0,4	-
58-004-015-	Enicmus histrio Joy., 1910	-	-	-	-	-	-	0,4	-
58-005-001-	Cardorene elongata (Curt., 1830)	0,4	1,2	8,8	6,8	-	-	0,4	-
58-0061.007-	Strophostethus rugicollis (Cl., 1790)	-	-	-	-	-	-	4,8	3,6
58-008-001-	Coricarina gibbosa (Hbst., 1793)	0,4	-	-	-	-	-	0,8	-
58-008-002-	Coricarina simata (Gyll., 1827)	0,4	-	-	-	0,4	-	0,4	-
COLYDIIDAE									
60-024-004-	Cerylon histeroides (F., 1792)	1,2	-	-	-	0,8	-	-	-
COCCINELLIDAE									
62-017-001-	Aphidecta oblitterata (L., 1758)	0,8	-	0,4	-	-	-	1,6	-
62-023-002-	Adalia decempunctata (L., 1758)	-	-	-	-	0,8	-	-	-
62-031-002-	Calvia quatuordecimpunctata (L., 1758)	0,4	-	-	-	0,4	-	-	-
62-034-001-	Anatis ocellata (L., 1758)	0,8	-	-	-	0,8	-	-	-
ASPIDIIPHORIDAE									
64-001-001-	Aspidiphorus orbiculatus (Gyll., 1808)	-	-	1,2	-	-	-	-	-
PTINIDAE									
69-008-005-	Ptinus fur (L., 1758)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
PYTHIDAE									
71-007-002-	Rhinosimus planirostris (F., 1787)	0,4	-	0,4	-	0,8	-	1,6	-
CHRYSOSELIDAE									
88-017-071-	Cryptocephalus pusillus F., 1777	-	-	-	-	0,8	-	-	-

Schlüsselzahl	Familie /Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
SCOLYTIDAE									
91-005-002-	Hylurgops palliatus (Gyll., 1813)	0,4	-	-	-	0,4	-	18,0	0,4
91-026-004-	Cryphalus abietis (Ratz., 1837)	0,4	-	0,4	-	-	-	0,8	-
91-036-001-	Xyleborus dispar (F., 1792)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
91-036-004-	Xyleborus saevus (Ratz., 1837)	0,4	-	-	-	2,0	-	-	-
91-038-001-	Xyloterus domesticus (L., 1758)	0,4	-	0,4	-	-	-	-	-
91-038-002-	Xyloterus signatus (F., 1787)	-	3,2	-	-	-	-	0,8	0,4
CURCULIONIDAE									
93-015-104-	Olorhynchus singularis (L., 1767)	1,6	-	5,6	-	0,8	-	-	-
93-021-014-	Phyllobius urlicae (Geer., 1775)	0,8	-	-	-	-	-	0,8	-
93-021-019-	Phyllobius argentatus (L., 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-
93-027-016-	Polydrusus undatus (F., 1781)	-	-	-	-	17,6	-	-	-
93-033-001-	Sciaphilus asperatus (Bonsd., 1785)	-	-	2,4	1,6	5,2	-	-	-
93-037-007-	Barypeithes araneiformis (Schrk., 1781)	0,4	0,4	-	-	3,2	6,0	10,4	17,6
93-040-002-	Strophosoma melanogrammum (Forst., 1771)	0,8	-	-	-	10,8	0,8	0,4	-
93-112-013-	Magdalis nitida (Gyll., 1827)	-	-	-	-	-	-	0,4	-
93-180-013-	Rhynchaenus fagi (L., 1758)	0,4	-	0,4	-	0,4	-	1,2	-
93-181-001-	Ramphus pulicarius (Hbst., 1795)	-	0,4	-	-	0,8	-	-	-
Species in L oder B		65	12	51	7	56	10	56	8
Gesamtzahl der Species			70		53		60		56
Individuen/m ² in L oder B		72,4	9,6	62,4	10,8	94,0	15,2	109,2	30
Gesamtzahl der Individuen/m ²			82,0		73,2		109,2		139,2

Tab. 2: Das Artenspektrum an Coleopteren aus den 4 Untersuchungsbiotopen; Fangzeitraum 18. 3. 1991 bis 30. 9. 1991. L = Lichtfalle (Kopfdose), B = Bodenfalle.

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
01-021-006-	CARABIDAE <i>Trechus quadrimatus</i> (Schrk., 1781)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
14-005-003-	COLEOPTERIDAE <i>Nargus wilkini</i> (Spence, 1815)	-	-	-	-	2,8	-	-	-
14-011-020-	<i>Catops picipes</i> (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	1,6	-
18-004-006-	SCYDMEAENIDAE <i>Cephenium gallicum</i> Gangl., 1899	1,6	0,4	0,4	-	0,8	-	-	-
21-013-001-	PITILIIDAE <i>Pteryx suturalis</i> (Heer, 1841)	0,4	-	0,4	-	-	-	-	-
21-019-	<i>Acrotrechis spec.</i>	-	-	0,4	-	-	-	-	-
23-005-001-	STAPHYLINIDAE <i>Phloeochorus subtilissimus</i> Mannh., 1830	1,2	-	0,4	-	-	-	-	-
23-015-004-	<i>Omalius rufular</i> Kr., 1858	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-016-001-	<i>Phloeonomus monilicornis</i> (Gyll., 1810)	1,6	-	-	-	-	-	-	-
23-030-003-	<i>Acidota cruentata</i> (F., 1792)	1,2	-	5,6	0,4	-	-	0,8	0,8
23-040-001-	<i>Syntomium aeneum</i> (Müll., 1821)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-067-001-	<i>Domene scabricollis</i> (Er., 1840)	0,4	-	0,4	-	-	-	-	-
23-082-001-	<i>Othius punctulatus</i> (Goetz, 1777)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-104-019-	<i>Quedus xanthopus</i> Er., 1839	0,4	-	-	-	-	-	-	-
23-141-004-	<i>Leptusa fumida</i> (Er., 1839)	-	-	0,8	-	0,4	-	0,8	-
23-141-006-	<i>Leptusa ruficollis</i> (Er., 1839)	1,2	-	-	-	3,2	-	0,4	0,4
23-180-003-	<i>Geostiba circellaris</i> (Grav., 1806)	-	-	-	-	-	-	-	-
23-187-004-	<i>Lioglypta longuscula</i> (Grav., 1802)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
23-187-005-	<i>Lioglypta wuesthoffi</i> (Benick, 1938)	0,4	-	-	-	-	-	0,4	-
23-188-136-	<i>Atheta fungi</i> (Grav., 1806)	-	-	-	-	-	-	0,8	-
23-188-168-	<i>Atheta triangulum</i> (Kr., 1856)	-	-	0,4	0,4	0,4	-	1,6	-
23-188-199-	<i>Atheta crassicornis</i> (F., 1792)	0,8	-	0,4	-	-	-	-	-
23-188-213-	<i>Atheta putrida</i> (Kr., 1856)	-	-	0,4	-	-	-	-	-
23-223-007-	<i>Oxygopa vittata</i> Märk., 1842	-	-	-	-	0,8	-	0,4	-
23-223-034-	<i>Oxygopa alternans</i> (Grav., 1802)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
52-001-003-	RHIZOPHAGIDAE <i>Rhizophagus depressus</i> (F., 1792)	0,4	-	-	-	-	-	-	-
52-001-008-	<i>Rhizophagus depar</i> (Payk., 1800)	46,8	2,0	110,8	10,8	0,8	-	1,2	-
55-008-027-	CRYPTOPHAGIDAE <i>Cryptophagus dentatus</i> (Hbst., 1793)	-	0,4	-	-	-	-	-	-
55-008-035-	<i>Cryptophagus pallidus</i> Sturm, 1845	-	0,4	-	-	-	-	-	-
55-008-042-	<i>Cryptophagus pilosus</i> Gyll., 1827	-	0,4	-	-	-	-	-	-
58-005-001-	LATHRIDIIDAE <i>Cartodere elongata</i> (Curt., 1830)	0,8	2,0	0,8	0,8	-	-	-	0,4
58-0061-007-	<i>Stephostethus rugicollis</i> (Ol., 1790)	-	-	-	-	-	-	-	-
62-017-001-	COCCINELLIDAE <i>Aphidecta oblitterata</i> (L., 1758)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
71-007-002-	PYTHIDAE <i>Rhinosimus planirostris</i> (F., 1787)	-	-	-	-	0,4	-	-	-

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		L	B	L	B	L	B	L	B
91-005-002-	SCOLYTIDAE <i>Hyलगops palliatus</i> (Gyll., 1813)	0,8	-	-	-	-	-	-	-
91-038-001-	<i>Xylotenus domesticus</i> (L., 1758)	-	-	-	-	34,4	-	-	-
93-015-104-	CURCULIONIDAE <i>Otiorhynchus singularis</i> (L., 1767)	-	-	-	0,4	-	-	-	-
93-180-013-	<i>Rhynchaenus fagi</i> (L., 1758)	-	-	-	-	0,4	-	-	-
	Species in L oder B	18	6	12	6	9	2	7	5
	Gesamtzahl der Species								
	Individuen/m ² in L oder B	59,6	5,6	121,2	13,2	41,2	3,6	5,6	4,0
	Gesamtzahl der Individuen/m ²								

Tab. 3: Das Artenspektrum an Coleopteren aus den 4 Untersuchungsbiotopen; Fangzeitraum 30. 9. 1991 bis 16. 3. 1992. L = Lichtfalle (Kopfdose), B = Bodenfalle.

3.1.1 Curculionidae

Die phytophagen Rüsselkäfer sind während des Zeitraumes vom März 1990 bis März 1992 mit insgesamt 16 Arten erfaßt worden. Der Fremdländermischwald weist mit 10 Species die höchste Artenzahl auf (Tab. 4); seine Aktivitätsdichte entspricht dagegen nur 27% des Buchen- und

CURCULIONIDAE

	Exoten-Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	8	5	5	5
Summe der Individuen/m ² 90/91	34,0	4,4	97,6	49,6
Summe der Arten 91/92	6	3	7	5
Summe der Individuen/m ² 91/92	4,8	10,4	46,0	30,8
Gesamtzahl der Arten 90/91 und 91/92	10	6	8	7
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90/91 und 91/92	38,8	14,8	143,6	80,4

SCOLYTIDAE

	Exoten-Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	2	2	4	3
Summe der Individuen/m ² 90/91	4,8	3,6	5,6	10,4
Summe der Arten 91/92	5	2	4	3
Summe der Individuen/m ² 91/92	5,6	0,8	37,2	20,4
Gesamtzahl der Arten 90/91 und 91/92	6	3	5	4
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90/91 und 91/92	10,4	4,4	42,8	30,8

Tab. 4: Das Artenspektrum und die Abundanzwerte/m² für die Gesamtheit der erfaßten Curculionidae und Scolytidae in den 4 Untersuchungsgebieten des Burgholz. Fangzeitraum: 1. Fangjahr 26. 3. 1990 bis 18. 3. 1991, 2. Fangjahr 18. 3. 1991 bis 16. 3. 1992. Methode: Boden-Photoelektoren.

48% des Fichtenbestandes. Beide Exotenbestände weisen auffallend niedrige Fangzahlen gegenüber den untersuchten heimischen Gehölzbeständen auf, so daß keiner der zur Gradation neigenden Rüsselkäfer eine Massenvermehrung in den fremdländischen Gehölzen erkennen läßt. Das Gesamtergebnis erlaubt den Schluß, daß die von den Forstleuten gefürchteten Rüsselkäfer in den untersuchten Beständen mit fremdländischen Gehölzen nicht zur Massenvermehrung neigen.

3.1.2 Scolytidae

Das Gesamtartenspektrum der erfaßten Borkenkäfer beträgt 7 Species. Wie bei den Rüsselkäfern hat der Exotenmischwald die höchste Artenzahl (Tab.4). Bei einem Vergleich der ausgezählten Exemplare zeigt sich auch bei den Scolytiden die gleiche Tendenz, wie sie für die Curculioniden ermittelt werden konnte. Die Aktivitätsdichte der Käfer des Exoten-Mischwaldes

RHIZOPHAGIDAE

	Exoten-Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	3	3	3	3
Summe der Individuen/m ² 90/91	8,4	4,0	10,0	10,4
Summe der Arten 91/92	4	4	3	3
Summe der Individuen/m ² 91/92	57,2	130,4	3,2	21,2
Gesamtzahl der Arten 90/91 und 91/92	4	4	4	4
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90/91 und 91/92	65,6	134,4	13,2	31,6

STAPHYLINIDAE

	Exoten-Mischwald	Thuja plicata	Fagus sylvatica	Picea abies
Summe der Arten 90/91	24	15	25	24
Summe der Individuen/m ² 90/91	19,2	12,4	24,2	43,6
Summe der Arten 91/92	28	23	21	21
Summe der Individuen/m ² 91/92	46,8	29,6	25,6	26,4
Gesamtzahl der Arten 90/91 und 91/92	41	28	35	34
Gesamtzahl der Individuen/m ² 90/91 und 91/92	66,0	42,0	49,8	70,0

Tab. 5: Das Artenspektrum und die Abundanzwerte/m² für die Gesamtheit der erfaßten Rhizophagidae und Staphylinidae in den 4 Untersuchungsgebieten des Burgholz. Fangzeitraum: 1. Fangjahr 26. 3. 1990 bis 18. 3. 1991, 2. Fangjahr 18. 3. 1991 bis 16. 3. 1992. Methode: Boden-Photoelektoren.

entspricht nur 24% des Buchen- und 34% des Fichtenforstes. Die Daten für die *Thuja plicata*-Monokultur liegen noch wesentlich niedriger (Tab. 4). Damit gilt auch für die Borkenkäfer, daß in den erfaßten Fremdländerbeständen keine Gradation zu erwarten ist.

3.1.3 Rhizophagidae

Die Rhizophagidae sind als Prädatoren, speziell für Borkenkäfer, bekannt. Die insgesamt nachgewiesenen 4 Species dieser Käferfamilie konnten in allen Untersuchungsbiotopen festgestellt werden. Hier zeigt sich nun — entgegen den Daten bei den phytophagen Curculioniden und Scolytiden —, daß die Fremdländerbestände mit großem Abstand die höchsten Fangzahlen liefern. Mit 134,4 Tieren/m² erbrachte der *Thuja plicata*-Bestand das 10fache an Individuen gegenüber dem Buchenforst und das 4fache gegenüber dem *Picea*-Bestand (Tab.

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		90/91	91/92	90/91	91/92	90/91	91/92	90/91	91/92
CARABIDAE									
01-004-010-	<i>Carabus problematicus</i> Hbst., 1786	-	-	-	-	-	x	-	-
01-005-004-	<i>Cychrus tenuatus</i> F., 1792	-	-	-	x	-	-	-	-
01-009-008-	<i>Nolophilus bipunctatus</i> (F., 1779)	-	x	-	-	-	-	-	-
01-021-006-	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrk., 1781)	-	x	-	-	x	x	-	-
01-021-007-	<i>Trechus obtusus</i> Er., 1837	-	-	x	-	-	-	-	-
01-051-024-	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	x	-	-	-	x	x	-	-
HYDROPHILIDAE									
09-002-003-	<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> (L., 1758)	-	-	-	-	x	x	-	x
09-003-011-	<i>Cercyon lateralis</i> (Marsh., 1802)	-	x	-	-	-	-	-	-
CHOLEVIDAE									
14-005-003-	<i>Nargus wilkini</i> (Spence, 1815)	-	-	-	-	x	x	-	-
14-011-010-	<i>Catops neglectus</i> Kr., 1852	-	x	-	-	-	-	-	-
14-011-020-	<i>Catops picipes</i> (F., 1792)	-	-	-	-	-	-	-	x
LEIODIDAE									
16-007-001-	<i>Anisotoma humeralis</i> (F., 1792)	-	-	-	x	-	-	-	-
16-011-014-	<i>Agathidium atrum</i> (Payk., 1798)	-	-	-	x	-	-	-	-
16-011-015-	<i>Agathidium semnulium</i> (L., 1758)	-	x	-	-	-	-	-	-
CLAMBIDAE									
17-002-001-	<i>Clambus pallidulus</i> Rtt., 1911	-	-	-	-	x	-	-	-
SCYDMAENIDAE									
18-004-006-	<i>Cephenium gallicum</i> Ganglb., 1899	x	x	x	x	x	x	x	x
18-005-001-	<i>Neuraphes elongatulus</i> (Müll. Kunze ² , 1822)	x	x	x	x	x	x	x	x
18-005-005-	<i>Neuraphes curvatus</i> (Muls., 1861)	-	x	x	-	-	-	-	-
18-007-010-	<i>Stenichnus bicolor</i> (Denny, 1825)	-	-	x	-	-	-	-	-
18-008-001-	<i>Microscydmus nanus</i> (Schaum, 1844)	x	-	-	x	x	x	x	x
PTILIIDAE									
21-002-014-	<i>Ptenidium nitidum</i> (Heer, 1841)	-	x	-	-	-	-	-	-
21-013-001-	<i>Ptenyx suturalis</i> (Heer, 1841)	x	x	x	x	-	-	-	x
21-019-	<i>Acrotrichis spec.</i>	-	-	-	x	-	-	-	-
21-019-012-	<i>Acrotrichis insularis</i> (Maerkl., 1852)	-	x	-	x	-	x	-	-
21-019-015-	<i>Acrotrichis intermedia</i> (Gillm., 1845)	x	x	x	x	-	-	-	x
21-019-019-	<i>Acrotrichis silkanensis</i> (Motsch., 1845)	-	-	-	x	-	-	-	-
SCAPHIDIIDAE									
22-002-001-	<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Ol., 1790	-	-	-	-	x	-	-	-
STAPHYLINIDAE									
23-005-001-	<i>Phloeocharis subtilisima</i> Mannh., 1830	x	x	-	x	x	x	x	x
23-009-006-	<i>Proxenus macrosporus</i> (Grav., 1806)	-	-	-	x	-	-	-	-
23-010-013-	<i>Eusphalerum stramineum</i> (Kr., 1857)	x	x	-	-	x	-	x	-
23-010-021-	<i>Eusphalerum abdominale</i> (Grav., 1806)	x	x	x	x	x	x	x	x
23-010-024-	<i>Eusphalerum signatum</i> (Maerk., 1857)	x	x	x	x	x	x	x	x
23-010-025-	<i>Eusphalerum limbatum</i> (Er., 1840)	x	x	x	x	x	x	-	-
23-010-029-	<i>Eusphalerum rectangulum</i> (Fauv., 1869)	-	-	x	x	x	x	-	-
23-010-033-	<i>Eusphalerum atrum</i> (Heer, 1838)	-	-	-	-	x	x	-	x
23-011-001-	<i>Acrulia inflata</i> (Gyll., 1830)	-	-	-	-	x	-	-	x

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		90/91	91/92	90/91	91/92	90/91	91/92	90/91	91/92
23-015-004-	Omalius rivularis Kr., 1858	-	x	-	-	-	-	-	-
23-016-001-	Phloeonomus monilicornis (Gyll., 1810)	-	-	-	-	-	-	-	-
23-025-002-	Lathraeam atropcephalum (Gyll., 1827)	-	-	-	-	-	-	x	-
23-030-003-	Acidota cruentata (F., 1792)	x	x	-	-	x	-	x	x
23-040-001-	Syntomium aeneum (Müll., 1821)	x	x	x	x	-	-	-	-
23-042-001-	Coprophilus striatulus (F., 1792)	-	x	-	-	-	-	-	-
23-046-017-	Carpelmus corticinus (Grav., 1806)	x	-	-	-	x	-	-	-
23-0481.022-	Anolytus tetracarinatus (Block, 1799)	x	-	x	x	x	x	x	x
23-062-004-	Medon brunneus (Er., 1839)	-	-	-	-	-	-	-	-
23-067-001-	Domene scabricollis (Er., 1840)	x	x	x	x	-	-	-	-
23-080-005-	Xantholinus tricolor (F., 1787)	-	-	-	-	x	-	-	-
23-082-001-	Othius punctulatus (Goeze, 1777)	x	x	-	-	-	-	x	x
23-082-005-	Othius myrmecophilus Kiesw., 1843	-	-	-	-	-	-	-	-
23-088-023-	Philonthus cognatus Steph., 1832	-	-	-	-	x	x	-	-
23-104-019-	Quedius xanthopus Er., 1839	x	x	x	x	x	x	x	x
23-108-001-	Trichophya pilicornis (Gyll., 1810)	-	-	-	-	-	-	-	-
23-109-008-	Mycetoporus lepidus (Grav., 1802)	x	x	-	x	x	x	-	x
23-109-027-	Mycetoporus rufescens (Steph., 1832)	-	-	x	-	-	-	-	-
23-112-003-	Boitobius inclinans (Grav., 1808)	-	-	-	-	x	-	-	-
23-114-001-	Tachyporus nitidulus (F., 1781)	-	-	-	-	x	-	-	-
23-114-002-	Tachyporus obtusus (L., 1767)	-	-	-	-	-	-	-	x
23-114-007-	Tachyporus hypnorum (F., 1775)	-	-	-	-	-	-	x	-
23-1261.001-	Holobius flavicornis (Boisd. Lacord., 1835)	-	-	-	x	-	-	-	-
23-130-016-	Gyrophaena fasciata (Marsh., 1802)	-	-	-	-	x	-	x	x
23-132-003-	Piacaia tachyporoides (Waltl, 1838)	-	-	x	-	-	-	-	-
23-132-005-	Piacaia atrata (Sahlb., 1831)	-	-	-	-	-	-	x	-
23-132-006-	Piacaia pumilio (Grav., 1802)	x	-	-	-	-	-	-	-
23-1401.001-	Megalosapa punctipennis (Kr., 1856)	-	-	-	-	x	-	-	-
23-141-001-	Leptusa pulchella (Marsh., 1803)	-	-	-	-	-	-	x	x
23-141-004-	Leptusa fumida (Er., 1839)	x	x	-	x	-	-	x	x
23-141-006-	Leptusa ruficollis (Er., 1839)	x	x	-	-	x	x	-	x
23-166-014-	Aloconota gregaria (Er., 1839)	x	-	-	-	-	-	-	-
23-166-017-	Aloconota longicollis (Muls.Rey, 1852)	-	-	x	-	-	-	-	-
23-168-001-	Amischa analis (Grav., 1802)	x	-	-	-	x	-	x	-
23-168-004-	Amischa soror (Kr., 1856)	-	x	-	-	-	-	x	-
23-168-007-	Amischa decipiens (Shp., 1869)	-	-	-	-	x	-	-	-
23-180-003-	Geostiba circellaris (Grav., 1806)	-	-	-	x	-	-	x	-
23-187-004-	Liogkuta longiuscula (Grav., 1802)	-	-	-	x	-	-	-	-
23-187-005-	Liogkuta wuescheffi (Benck., 1938)	-	x	-	-	-	-	-	-
23-187-006-	Liogkuta microptera (Thoms., 1867)	x	x	-	-	-	-	x	x
23-188-045-	Atheta nigricornis (Thoms., 1852)	-	x	-	-	-	-	-	x
23-188-076-	Atheta subtilis (Scriba, 1866)	-	-	x	x	-	-	-	-
23-188-081-	Atheta aegra (Heer, 1841)	x	-	-	-	-	-	-	-
23-188-109-	Atheta sodalis (Er., 1837)	-	-	-	x	-	-	x	-
23-188-135-	Atheta orbata (Er., 1837)	x	-	-	-	-	-	-	-

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald		Thuja plicata		Fagus sylvatica		Picea abies	
		90/91	91/92	90/91	91/92	90/91	91/92	90/91	91/92
23-188-136-	Atheta fungi (Grav., 1806)	x	x	-	-	-	x	x	x
23-188-158-	Atheta sordidula (Er., 1837)	-	-	-	-	x	-	-	x
23-188-161-	Atheta hypnorum (Kiesw., 1850)	-	-	x	-	-	-	-	-
23-188-168-	Atheta triangulum (Kr., 1856)	x	-	-	x	x	x	x	x
23-188-170-	Atheta graminicola (Grav., 1806)	-	-	-	-	-	-	x	-
23-188-176-	Atheta incognita (Shp., 1869)	-	x	x	x	x	-	-	x
23-188-196-	Atheta pilicornis (Thoms., 1852)	x	-	-	-	x	-	-	-
23-188-198-	Atheta britanniae Bernh. Scherp., 1926	-	-	-	-	-	-	-	-
23-188-199-	Atheta crassicornis (F., 1792)	-	x	-	-	-	-	-	-
23-188-213-	Atheta putrida (Kr., 1856)	-	-	x	-	-	-	-	-
23-189-002-	Megalosapa punctipennis (Kr., 1856)	-	-	-	-	x	-	x	x
23-219-001-	Mniusa incrassata (Muls. Rey, 1852)	-	x	-	-	-	-	-	-
23-223-007-	Oxypoda vittata Märk., 1842	-	-	-	-	-	x	-	-
23-223-018-	Oxypoda umbrata (Gyll., 1810)	-	x	-	x	-	-	-	x
23-223-034-	Oxypoda alternans (Grav., 1802)	-	x	-	-	-	-	-	x
23-234-002-	Haploglossa pulla (Gyll., 1827)	-	-	-	-	-	-	-	-
23-237-015-	Aleochara sparsa Heer, 1839	-	x	-	-	x	-	-	x
PSELAPHIDAE									
24-002-002-	Bibloporus bicolor (Denny, 1825)	-	-	-	-	-	-	-	x
24-002-003-	Bibloporus minutus Raffr., 1914	-	-	x	-	-	-	-	-
24-008-004-	Plectoploeus erichsoni (Aubé, 1844)	-	-	-	-	x	-	-	-
24-008-009-	Plectoploeus fischeri (Aubé, 1833)	x	x	x	x	x	x	x	x
24-017-002-	Bythinus burrelli Denny, 1825	-	-	x	x	-	-	x	-
24-025-001-	Pselaphus heisei Hbst., 1792	-	-	-	-	-	-	-	x
CANTHARIDAE									
27-001-001-	Podabrus alpinus (Payk., 1798)	-	-	-	-	-	-	-	x
27-002-014-	Canaris obscura (F., 1767)	-	-	-	-	x	-	-	-
27-005-003-	Rhagonycha transilucida (Kryn., 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-
27-005-008-	Rhagonycha lignosa (Müll., 1764)	-	-	-	x	x	x	-	-
27-008-001-	Matthinus flavescens (Hbst., 1786)	x	-	-	-	x	x	-	-
27-009-009-	Matthinus spec.	x	-	x	-	x	x	x	-
27-009-024-	Matthodes ? spathifer Kiesw., 1852	-	x	-	x	-	x	-	x
ELATERIDAE									
34-010-001-	Agriotes aterrimus (L., 1761)	x	-	-	-	-	-	-	-
34-010-002-	Agriotes pallidulus (Ill., 1807)	x	x	-	-	x	x	-	x
34-010-007-	Agriotes piosellus (Schönh., 1817)	-	x	-	-	-	-	-	-
34-016-003-	Melanotus castanipes (Payk., 1800)	-	-	-	-	-	x	-	-
34-027-001-	Haplolarus incanus (Gyll., 1827)	-	-	x	-	-	-	-	-
34-034-003-	Cidnopus minutus (L., 1758)	x	-	-	-	-	-	-	-
34-041-001-	Athous haemorrhoidalis (F., 1801)	-	-	-	-	x	x	-	-
34-041-003-	Athous subfuscus (Müll., 1767)	x	x	x	x	x	x	x	x
THROSCIDAE									
37-001-002-	Throsicus dermestoides (L., 1767)	x	-	-	-	-	-	-	-
37-001-003-	Throsicus carinifrons Bonv., 1859	x	-	-	x	-	-	-	-

Schlüsselzahl	Familie / Species	Exoten-Mischwald 90/91 91/92	Thuja plicata 90/91 91/92	Fagus sylvatica 90/91 91/92	Picea abies 90/91 91/92
BYRRHIDAE					
47-010-001-	<i>Cytilus sericeus</i> (Forst., 1771)	- x	- -	- -	- -
47-011-001-	<i>Byrrhus fasciatus</i> (Forst., 1771)	- x	- -	- -	- -
NITIDULIDAE					
50-008-014-	<i>Meligethes aeneus</i> (F., 1775)	- -	x -	- -	x -
50-009-015-	<i>Epuraea pusilla</i> (Ill., 1798)	- -	- x	- -	- -
50-009-037-	<i>Epuraea limbata</i> (F., 1787)	- x	- -	- -	- -
RHIZOPHAGIDAE					
52-001-003-	<i>Rhizophagus depressus</i> (F., 1792)	x x	- x	x x	x x
52-001-005-	<i>Rhizophagus parallelcollics</i> Gyll., 1827	- x	x x	x x	- x
52-001-006-	<i>Rhizophagus perforatus</i> Er., 1845	x x	x x	x -	x -
52-001-008-	<i>Rhizophagus dispar</i> (Payk., 1800)	x x	x x	x x	x x
CUCUJIDAE					
53-001-005-	<i>Monotoma picipes</i> Hbst., 1793	- -	- -	x -	- -
CRYPTOPHAGIDAE					
55-008-009-	<i>Cryptophagus cylindrus</i> Kiew., 1858	x -	- -	- -	- -
55-008-012-	<i>Cryptophagus badius</i> Sturm, 1845	- -	- -	x -	- -
55-008-016-	<i>Cryptophagus lapponicus</i> Gyll., 1827	- -	- x	- -	- x
55-008-017-	<i>Cryptophagus subdepressus</i> Gyll., 1827	- -	- -	- -	x -
55-008-021-	<i>Cryptophagus dentatus</i> (Hbst., 1793)	- x	- -	- -	x -
55-008-029-	<i>Cryptophagus dorsalis</i> Sahlb., 1834	- -	x -	- -	- -
55-008-035-	<i>Cryptophagus pallidus</i> Sturm, 1845	- x	- -	- -	- -
55-008-040-	<i>Cryptophagus lycoperdi</i> (Scop., 1763)	- x	- -	- -	x -
55-008-042-	<i>Cryptophagus pilosus</i> Gyll., 1827	- -	- -	- -	- -
55-008-045-	<i>Cryptophagus setulosus</i> Sturm, 1845	x x	- -	- -	- -
55-008-054-	<i>Cryptophagus silesiacus</i> Ganglb., 1899	- -	- -	- -	x -
55-014-014-	<i>Atomaria fuscata</i> (Schönh., 1808)	x -	x -	- -	x -
55-014-016-	<i>Atomaria lewisii</i> Rtt., 1877	- -	x -	- -	- -
55-014-018-	<i>Atomaria atrata</i> (Hbst., 1793)	- -	- x	- -	x -
55-014-033-	<i>Atomaria turgida</i> Er., 1846	- x	- -	- -	- -
55-014-045-	<i>Atomaria fuscicollis</i> Mannh., 1852	- -	- -	- x	- -
55-014-046-	<i>Atomaria linearis</i> Steph., 1830	- x	- x	- -	x x
LATHRIDIIDAE					
58-003-007-	<i>Lathridius nigricollis</i> (Ol., 1790)	x -	- -	- -	- -
58-003-010-	<i>Lathridius nodifer</i> Fries, 1839	- x	x x	- x	x x
58-004-005-	<i>Enicmus minutus</i> (L., 1767)	- x	- -	x -	- -
58-004-014-	<i>Enicmus transversus</i> (Ol., 1790)	x -	- -	x -	- x
58-004-015-	<i>Enicmus histrio</i> Joy., 1910	- -	- -	- -	- x
58-005-001-	<i>Cartodere elongata</i> (Curt., 1830)	x x	x x	x -	- x
58-0061-007-	<i>Stephostethus ruficornis</i> (Bé., 1790)	- -	- -	- -	x x
58-008-001-	<i>Corticarina gibbosa</i> (Hbst., 1793)	- x	- -	x -	- x
58-008-002-	<i>Corticarina similata</i> (Gyll., 1827)	x x	- -	x x	x x
58-009-001-	<i>Melanophthalma transversalis</i> (Gyll., 1827)	x -	- -	x -	- -
COLYDIDAE					
60-024-004-	<i>Cerylon histeroides</i> (F., 1792)	- x	- -	- x	- -
COCCINELLIDAE					
62-017-001-	<i>Aphidecta obiterata</i> (L., 1758)	x x	- x	x x	x x
62-023-002-	<i>Adalia decempunctata</i> (L., 1758)	- -	- -	x -	- -
62-025-003-	<i>Coccinella septempunctata</i> L., 1758	- -	- -	x -	- -
62-031-002-	<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (L., 1758)	- x	- -	x x	- -
62-032-001-	<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> (L., 1758)	- -	x -	- -	- -
62-034-001-	<i>Anatis ocellata</i> (L., 1758)	- x	- -	- x	- -
ASPIDIPHORIDAE					
64-001-001-	<i>Aspidiphorus orbiculatus</i> (Gyll., 1808)	- -	x x	- -	- -
PITINIDAE					
69-008-005-	<i>Ptinus tur</i> (L., 1758)	- x	- -	- -	- -
PYTHIDAE					
71-007-002-	<i>Rhinosismus planirostris</i> (F., 1787)	- x	- x	x x	x x
CHRYSOMELIDAE					
88-017-071-	<i>Cryptocephalus pusillus</i> F., 1777	- -	- -	- x	- -
88-051-033-	<i>Longitarsus nasturtii</i> (F., 1792)	- -	x -	- -	- -
SCOLYTIDAE					
91-005-002-	<i>Hylurgops pallius</i> (Gyll., 1813)	x x	- -	- x	x x
91-026-004-	<i>Cryphalus abietis</i> (Rat., 1837)	- x	- -	- -	- x
91-036-001-	<i>Xyleborus dispar</i> (F., 1792)	- -	- x	x x	- -
91-036-004-	<i>Xyleborus saxeseni</i> (Rat., 1837)	- x	- -	x x	- -
91-038-001-	<i>Xyloterus domesticus</i> (L., 1758)	- x	x x	x x	- -
91-038-002-	<i>Xyloterus signatus</i> (F., 1787)	- x	- -	- -	x x
91-038-003-	<i>Xyloterus lineatus</i> (Ol., 1795)	x -	- x	- x	- -
CURCULIONIDAE					
93-015-104-	<i>Otiorynchus singularis</i> (L., 1767)	x x	x x	- x	- -
93-021-006-	<i>Phyllobius oblongus</i> (L., 1758)	- -	- -	x -	- -
93-021-014-	<i>Phyllobius urticae</i> (Geer, 1775)	- x	- -	- -	- x
93-021-019-	<i>Phyllobius argentatus</i> (L., 1758)	x -	- -	x x	- -
93-027-001-	<i>Polydrusus impar</i> (Geer, 1782)	x -	- -	- -	x -
93-027-016-	<i>Polydrusus undatus</i> (F., 1781)	- -	- -	- x	- -
93-033-001-	<i>Sciaphilus asperatus</i> (Bonsd., 1785)	- -	- x	- -	- -
93-037-007-	<i>Barypethes araneiformis</i> (Schrk., 1781)	x x	x -	x x	x x
93-037-011-	<i>Barypethes pelliculosa</i> (Boh., 1834)	- -	x -	- -	- -
93-040-002-	<i>Strophosoma melanogrammum</i> (Forst., 1771)	x x	- -	x x	x x
93-040-003-	<i>Strophosoma capitatum</i> (Geer, 1775)	- -	x -	- -	- -
93-112-013-	<i>Maggdalis nitida</i> (Gyll., 1827)	- -	- -	- -	- x
93-113-001-	<i>Trachodes hispidus</i> (L., 1758)	x -	- -	- -	- -
93-184-001-	<i>Nesocircus floratus</i> (Payk., 1792)	- -	- -	- -	x -
93-180-013-	<i>Rhynchaenus fagi</i> (L., 1758)	x x	x x	x x	x x
93-181-001-	<i>Ramphus pulicarius</i> (Hbst., 1795)	- x	- -	- x	- -
Species 90/91 oder 91/92		61	80	68	65
Gesamtzahl der Species		112		96	86

Tab. 6: Gesamtübersicht der in den Fangjahren 1990/91 und 1991/92 erfaßten Coleopteren-species, aufgeschlüsselt nach den 4 Untersuchungsbiotopen.

5). Es sollte hier auch die Frage aufgeworfen werden, ob die die Fremdländer befallenden Borkenkäfer eine leichtere Beute der Rhizophagiden werden als die Borkenkäfer an heimischen Gehölzen.

3.1.4 Staphylinidae

Die Staphyliniden gehören überwiegend zu den Prädatoren und sind vielfach typische Bodenbewohner. Insgesamt wurden 71 Species dieser artenreichen Käferfamilie erfaßt; 41 davon lieferte der Exoten-Mischwald, der damit die höchste Artenzahl in den Vergleichsbiotopen aufweist. Es folgen der Buchenbestand mit 35, der *Picea*-Forst mit 34 und die *Thuja*-Anpflanzung mit 28 Species (Tab. 5). Die höchsten Aktivitätsdichten finden sich im Fichtenforst (70,0/m²), gefolgt vom Exoten-Mischwald (66,0/m²). Die *Thuja*-Kultur lieferte nicht nur die niedrigsten Werte im Artenspektrum der Staphyliniden, sondern auch die geringste Aktivitätsdichte von 42 Tieren/m². Für diesen Biotop ergibt sich die grundsätzliche Frage, ob die ermittelten niedrigen Individuenzahlen der Staphyliniden auf ein merklich geringeres Gesamtnahrungsangebot an Beutetieren zurückgeführt werden kann (KOLBE 1992 und 1993).

4. Schlußbemerkungen

Die noch nicht abgeschlossenen Ermittlungen über die vergleichenden Untersuchungen zum Arthropodenspektrum in Wäldern mit heimischen und fremdländischen Gehölzen im Staatsforst Burgholz stellen einen Beitrag zur Versachlichung der Diskussionen um den Fremdländeranbau in der BRD dar.

Die bisher vorliegenden Resultate, die mit Hilfe von Boden-Photoektoren erfaßt wurden, lassen erkennen, daß beispielsweise in dem untersuchten Fremdländer-Mischbestand das Artenspektrum der Coleopteren vergleichsweise merklich höher liegt als in heimischen Gehölzbeständen.

Andererseits weisen die beiden untersuchten Fremdländerbestände — wie das Beispiel der Coleopteren zeigt — aus dem Bereich der potentiellen Schädlinge, z. B. in den Familien der Rüssel- und Borkenkäfer, auffallend niedrige Aktivitätsdichten gegenüber den Vergleichsflächen mit heimischen Gehölzen auf. Dadurch ist die Gefahr einer Gradation in den fremdländischen Gehölzen weniger groß. Dieses Faktum wäre ein positiver Aspekt für die Befürworter des partiellen Fremdländeranbaus im Widerstreit der Meinungen.

Im Gegensatz zu den genannten Phytophagenfamilien zeigt die Eklektorfauna bei den Rhizophagiden, die Prädatoren sind, 1991/92 auffallend hohe Aktivitätsdichten in den Exotenbeständen. Die Rhizophagiden sind Vertilger von Borkenkäfern, so daß sie eine forstwirtschaftlich wichtige Rolle spielen können.

Wenn das Projekt 1994, d. h. nach insgesamt 4 Jahren Laufzeit, abgeschlossen sein wird, sind weitere präzisere Ergebnisse zu erwarten.

Literatur

- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. — *Ecol. Studies* **2**, 81—93.
- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. — *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **44**, 84—95; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1992): Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Untersuchungsergebnisse aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. — *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **45**, 83—94; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1993): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna des Bodens. Vergleichende Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. — *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **46**, 73—82; Wuppertal.

- PLATEN, R. (1994): Der Einfluß von Fremdländeranbaugebieten auf die Zusammensetzung der Spinnen- (Araneida) und Weberknechtgemeinschaften (Opiliona) im Staatswald Burgholz. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **47**, 17—39; Wuppertal.
- ZUR STRASSEN, R. (1994): Anmerkungen zum Thysanopteren-Vorkommen in Fremdländerbeständen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **47**, 52—55; Wuppertal.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum
Auer Schulstraße 20, D-42103 Wuppertal

Anmerkungen zum Thysanopteren-Vorkommen in Fremdländerbeständen des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal

RICHARD ZUR STRASSEN

Mit 1 Tabelle

Kurzfassung

Das in den Frühjahrsmonaten der Jahre 1990 und 1991 mittels Boden-Photoektoren in vier unterschiedlichen Baumbeständen im Bereich des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal (Nordrhein-Westfalen) eingetragene Thysanopteren-Material wird analysiert. Die Proben enthalten insgesamt sieben Arten, von denen *Thrips minutissimus* LINNAEUS 1758 allein 94% aller Imagines stellt.

Einleitung

Seit mehr als 20 Jahren werden von der Zoologischen Abteilung des Fuhlrott-Museums in Wuppertal kontinuierliche Untersuchungen im Staatsforst Burgholz in Wuppertal (Nordrhein-Westfalen) durchgeführt, die vor allem faunistischen und ökologischen Fragen nachgehen. Das Übergewicht der dabei behandelten Taxa liegt ganz eindeutig bei den Arthropoden und hier wiederum bei den Insekten. Eines der im Verlauf des Projektes ins Auge gefaßten Themen gilt den Auswirkungen des Anbaus von fremdländischen Hölzern auf die autochthone Arthropoden-Fauna im Gebiet des Staatsforstes Burgholz. Wie die Ergebnisse der langjährigen Untersuchungen zeigen, dürfte dieser Staatsforst in Mitteleuropa zu den bestuntersuchten Waldregionen gehören. Dies geht auch aus der Burgholz-Bibliographie von KOLBE (1993) hervor, die 120 Titel enthält.

Nicht alle Arthropoden-Gruppen konnten von Beginn des Vorhabens an gleichzeitig intensiv bearbeitet werden. Erst in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre wurde das in den Jahren zuvor angefallene Material von Fransenflüglern (Ordnung Thysanoptera, Thripse) aus Fallenfängen einer Auswertung unterzogen. Diese Studien sind PATRZICH zu verdanken, der darüber zwei Berichte (PATRZICH 1987, 1993) veröffentlicht hat. Im vorliegenden Beitrag wird ein Mosaiksteinchen geliefert zum Gesamtbild des Vorkommens von einheimischen Insekten in Fremdländerbeständen des Staatsforstes Burgholz.

Herrn Dr. W. KOLBE, Fuhlrott-Museum, Wuppertal, danke ich sehr für die gewährte Möglichkeit zur Untersuchung der Fallenfänge.

Methodik und Material

Das hier behandelte Material wurde mittels Boden-Photoektoren eingetragen, die eine Grundfläche von jeweils 0,5 m² bedecken. Je fünf solcher Ektoren standen in den folgenden vier Waldparzellen: Exoten-Mischwald, Monokultur von *Thuja plicata*, Monokultur von *Fagus sylvatica*, sowie Monokultur von *Picea abies* (KOLBE 1991). Das in diesem Beitrag ausgewertete Material entspricht Fangergebnissen der 15., 16., 17., 18. und 19. Woche von 1990 und der 15., 17., 18., 20. und 22. Woche von 1991. Der jeweilige Beginn dieser Wochen fiel 1990 auf die Tage 9., 16., 23., 30. April und 7. Mai, 1991 entsprechend auf den 8., 22., 29., April, 13. Mai und 27. Mai.

Ergebnisse und Diskussion

Die Gesamtzahl der aus den Fangbehältern ausgelesenen Individuen an Thysanopteren be-

trug in dem ersten der beiden Jahre 193, im zweiten Jahr 210 Tiere, zusammen 403 Exemplare, die zu sieben Arten aus zwei Familien gehören. Die Verteilung der Arten auf die vier Baumbestände ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Darin sind die Fänge der beiden Jahre 1990 und 1991 zusammengefaßt.

In der Tabelle unberücksichtigt geblieben sind die Larven. Solche sind nur bei *Thrips minutissimus* LINNAEUS 1758 angefallen, und das auch nur im zweiten Jahr. Abgesehen vom unterschiedlichen Witterungsablauf pro Jahr mag das Fehlen von Larven des *minutissimus* im ersten Jahr an der jahreszeitlich früheren Beendigung der Fallenkontrolle gelegen haben als im zweiten Jahr, nämlich noch vor Mitte Mai (19. Woche) statt Ende Mai (22. Woche). Diese *Thrips*-Art ist eine Frühjahrstier, dessen Larven sich im Laufe des Frühjahrs auf jungen Blättern von laubabwerfenden Gehölzen entwickeln und zur Verpuppung in den Boden gehen. Anfang Mai 1990 waren vermutlich noch längst nicht so viele Larven in der Laubstreu am Boden angelangt als dies Ende Mai 1991 der Fall gewesen sein könnte. Deshalb war es 1991 eher möglich geworden als im Jahr vorher, daß wenigstens einige der Larven irgendwie den Weg zu den Fangbehältern gefunden haben. Über Fehlerquellen bei Verwendung von Boden-Photoektoren in Bezug auf unkontrollierbares Einwandern von Kleinst-Insekten wie den Fransenflüglern hat sich PATRZICH (1993) geäußert.

	A		B		C		D		Anzahl	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Thripidae										
<i>Limothrips cerealeum</i> HALDAY	-	3	-	5	-	-	-	-	-	8
<i>Limothrips denticornis</i> HALDAY	-	-	-	1	-	4	-	-	-	5
<i>Thrips fuscipennis</i> HALDAY	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Thrips minutissimus</i> LINNAEUS	8	10	5	11	90	232	4	9	107	262
Phlaeothripidae										
<i>Haplothrips aculeatus</i> (FABRICIUS)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
<i>Haplothrips phyllophilus</i> PRIEMER	-	-	-	-	1	3	1	-	2	3
<i>Nyallothrips fuliginosus</i> (SCHILLE)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Artenzahl	2		3		4		4		7	

Tab. 1: Gesamtfänge von Thysanopteren durch Boden-Photoektoren in Wäldern des Staatsforstes Burgholz in Wuppertal von 1990 (15.—19. Woche) und 1991 (15., 17., 18., 20. und 22. Woche). A = Exoten-Mischwald, B = Monokultur von *Thuja plicata*, C = Monokultur von *Fagus sylvatica*, D = Monokultur von *Picea abies*.

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Familie der Thripidae die mit weitem Abstand größere Individuenzahl vor den Phlaeothripidae gestellt hat, nämlich 383 gegenüber 8. Freilich fällt der überwiegende Anteil der Exemplare auf nur eine Art, den bereits erwähnten *Thrips minutissimus*. Diesem Fransenflügler war mit dem Bestand der einheimischen Buche (*Fagus sylvatica*) eine der von ihm bevorzugten Wirts- und Brutpflanze angeboten gewesen. Damit erklärt sich auch die vergleichsweise hohe Zahl an adulten Exemplaren eben dieser Art, die in den Ektoren der Buchen-Parzelle angefallen waren, wie dies nach PATRZICH (1993) in den Jahren zuvor schon der Fall gewesen war. Ähnliche Beobachtungen wurden in der Pfalz in einem Ulmen-Eschen-Auenwald bei Gernersheim am Rhein gemacht (ZUR STRASSEN & VOLZ 1983).

Das nach der Zahl der Individuen als sehr gering zu bezeichnende Auftreten von *Th. minutissimus* in den drei anderen Baumbeständen kann verschiedene Ursachen haben. Die sicherlich wichtigsten Gründe hierfür sind bionomischer und ökologischer Art. Dennoch überrascht es,

daß die Larven von *minutissimus* sich 1991 nicht etwa in dem Buchenbestand gefunden haben, sondern in den Parzellen der Fremdhölzer, so in der 20. Woche zehn Larven aus dem Exoten-Mischwald und in der 22. Woche zwei Larven aus der Monokultur von *Picea abies*.

Als weitere Gehölzbewohner unter den sieben Arten gelten *Thrips fuscipennis* HALIDAY 1836, *Haplothrips phyllophilus* PRIESNER 1914 und *Xylaplothrips fuliginosus* (SCHILLE 1911). Die zuerst genannte Art ist auf verschiedenen Laubböhlzern anzutreffen, vorzugsweise auf Rosaceae; außerdem findet sie sich nicht selten auf blühenden annuellen Kräutern. Während das Laubwerk sommergrüner Bäume von dem phytophagen *H. phyllophilus* besiedelt wird, lebt der zoophage *X. fuliginosus* auch auf totem Geäst und stellt den Eiern anderer Kleinst-Arthropoden nach.

Die drei Fransenflügler *Limothrips cerealium* HALIDAY 1836, *L. denticornis* HALIDAY 1836 und *Haplothrips aculeatus* (FABRICIUS 1803) sind häufige und weit verbreitete Grasbewohner. Ihr Erscheinen in den Gehölzparzellen wird im wesentlichen auf zwei ökologische Faktoren zurückzuführen sein. Im ersten Fall stammen die graminivoren Thripse von kleinflächigen Beständen silvicoler Gramineen, Cyperaceen und Juncaceen; im zweiten Fallen kann es sich um wind-verdriftete Tiere aus der benachbarten offeneren Landschaft handeln. Dies gilt in besonderem Maße für *L. cerealium*, der gelegentlich im Juli oder August zu Massenflügen neigt (LEWIS 1964, 1973; ZUR STRASSEN 1973) und selbst im Inneren von ausgedehnten Waldungen in Überwinterungs-Quartieren aufzuspüren ist (LEWIS 1962).

Da die Fangbehälter der Eklektoren in beiden Jahren nur während weniger Wochen im Frühjahr auf die Anwesenheit von Thripsen kontrolliert worden sind, ist es nicht auszuschließen, daß bei längerfristiger Durchsicht der Behälter, etwa bis in den Spätherbst hinein, einige weitere Fransenflügler-Arten zu finden gewesen wären. In früheren Jahren hat PATRZICH (1993) allein im Buchenbestand bei ganzjähriger Leerung der Fallen pro Jahr 18—25 Arten aus dieser Ordnung festgestellt. Ungeachtet dessen deuten die hier mitgeteilten Befunde darauf hin, daß die minimale Individuendichte der Thripse in den Beständen der Fremdhölzer auf das dortige Fehlen optimaler ökologischer Voraussetzungen verweist, die die Existenz größerer Populationen mit höherer Individuendichte (Abundanz) ermöglichen.

Literatur

- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **44**: 84—95; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1993): Burgholz-Bibliographie (Stand: 1.4.1993). — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **46**: 148-155; Wuppertal.
- LEWIS, T. (1963): The effect of weather on emergence and take-off of overwintering *Limothrips cerealium* HALIDAY (Thysanoptera). — Ann. appl. Biol. **51**: 489—502, Figs. 1—10; Cambridge.
- LEWIS, T. (1964): The weather and mass flights of Thysanoptera. — Ann. appl. Biol. **53**: 165—170, Figs. 1—2; Cambridge.
- LEWIS, T. (1973): Thrips, their biology, ecology and economic importance. — 349 S., 82 Abb., 16 Taf., 32 Tab.; London/New York (Academic Press).
- PATRZICH, R. (1987): Thysanopteren aus zwei Forstbiotopen im Staatswald Burgholz (Solingen). — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **40**: 90—93, Tab. 1—3; Wuppertal.
- PATRZICH, R. (1993): Thysanopteren-Emergenzen in einem Buchenwald und einem Fichtenforst des Staatsforstes Burgholz bei Solingen. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **46**: 46—54, Abb. 1, Tab. 1—3, Wuppertal.
- ZUR STRASSEN, R. (1972): Über *Limothrips cerealium*, die „Gewitterfliege“. — Natur und Museum **102**: 336—342, Abb. 1—2; Frankfurt am Main.

ZUR STRASSEN, R. & VOLZ, P. (1983): Fransenflügler (Thysanoptera) aus dem Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue“ bei Germersheim/Pfalz. — Mitt. Pollichia **69**: 185—194, Tab. 1 (für 1981); Bad Dürkheim.

Anschrift des Verfassers:

Dr. RICHARD ZUR STRASSEN, Forschungsinstitut Senckenberg,
Senckenberg-Anlage 25, D-60325 Frankfurt am Main

Die Bedeutung der Autokescher-Methode für faunistisch-ökologische Käferbestandserfassungen

FRANK KÖHLER

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Kurzfassung

Nach Erläuterung des Konstruktionsschemas des Autokeschers, seiner Funktionsweise und seiner optimalen Einsatzbedingungen werden folgende Punkte herausgestellt: (1) Faunistische Bedeutung: Der Autokescher ist die effizienteste Methode in kurzer Zeit umfangreiche faunistische Präsenzdaten zu erheben, wobei immer zahlreiche Nachweise seltener Arten zu erwarten sind. (2) Naturschutzverträglichkeit: Es wird nur ein marginaler Teil der fliegenden Käfer abgefangen, wobei die Populationen seltener oder gefährdeter Arten in keiner Weise beeinträchtigt werden. (3) Faunenrepräsentanz: Mit dem Autokescher kann nur ein bestimmter Abschnitt der Fauna erfaßt werden. Anhand der Gesamtf fauna der Ville bei Brühl und der dortigen Autokeschernachweise wird dies auf Käferfamilienniveau illustriert. (4) Autökologie: Der Autokescher liefert wichtige Daten über das Flug- und Ausbreitungsverhalten der einzelnen Käferarten. Arten kurzzeitig existenter Mikrohabitate werden eher erfaßt als Arten stabiler Lebensräume. (5) Synökologie: Der Autokescher kann nicht nur auf größeren Flächen, sondern auch in einzelnen Biotopen zur Erfassung bestimmter Artengemeinschaften eingesetzt werden, da praktisch keine zufälligen Durchzügler gefangen werden.

1. Einleitung

Der Autokescher gilt seit gut drei Jahrzehnten, als LOHSE (in: FREUDE, HARDE & LOHSE 1965) ihn im Methodenteil der „Käfer Mitteleuropas“ vorstellte, als überaus effiziente Methode zum Fang fliegender Insekten. Für Skandinavien haben STRAND (1961) und KRONBLAD & LUNDBERG (1978) sowie RUTANEN & MUONA (1982) Publikationen vorgelegt, in denen die Anwendung des Autokeschers diskutiert und faunistische Forschungsergebnisse vorgestellt werden. Obwohl sich dieses Gerät offenbar bewährt hat (vgl. LOHSE 1989), liegen aus Deutschland bisher keine Veröffentlichungen über systematische Untersuchungen mit dieser Technik vor. Nicht zuletzt diesem Umstand ist es zu verdanken, daß aus naturschützerischer und ökologischer Sicht immer wieder Bedenken über den massenhaften Insektenfang mit dem Autokescher geäußert werden. Aus diesem Grund soll im folgenden, nach einigen Hinweisen zur Anwendung, an einigen Fallbeispielen die faunistische und ökologische Effizienz der Autokeschertechnik illustriert werden.

2. Der Autokescher und seine Anwendung

Der Autokescher besteht aus einem rechteckigen Rahmen von der Breite des Wagendaches (1 x 0,4 m), der nach Art eines Dachgepäckträgers in Höhe der Windschutzscheibe montiert wird. An diesem Rahmen ist ein Perlongazesack (100 μ), der nach hinten spitz zuläuft, montiert. Seinen Abschluß bildet ein kleiner abnehmbarer Beutel, in dem sich die Tiere während der Autokescherfahrt sammeln.

Grundsätzlich kann der Autokescher im ganzen Jahr zu jeder Tageszeit und an jedem Ort angewendet werden. Es gibt allerdings einige Optimalbedingungen, die nachfolgend beschrieben werden sollen. Benutzt werden kann das Gerät in oder an jedem Biotop, das einen Fahrweg für Kraftfahrzeuge besitzt. Wie bei jeder anderen Methode gilt, je naturnäher das Un-

tersuchungsgebiet ist, desto interessanter wird das Kescherergebnis sein. Nichtsdestotrotz können neben alten Waldgebieten, Sumpfflächen oder Bach- und Flußauen auch anthropogen stark geprägte Bereiche wie Abgrabungen, Tagebaue oder sogar Mülldeponien bemerkenswerte Fänge liefern.

Die optimale Fahrgeschwindigkeit liegt um 50 km/h. Bei langsamerer Fahrt — LOHSE (1989) gibt 30 km/h an — können größere Käfer wieder gegen den Fahrtwind aus dem Autokescher herauskriechen. Das Maximum liegt je nach Beschaffenheit des Gazesackes um 70 km/h. Bei größeren Geschwindigkeiten brechen einem Teil der robusteren Käfer beim Aufprall die Flügeldecken ab. Aber auch bei Geschwindigkeiten um 100 km/h werden die Käfer nicht zerquetscht. Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß insbesondere phytophage Arten sich selbst bei größten Windgeschwindigkeiten an ihren Pflanzen halten können ohne herabzufallen. Kürzlich konnte der Verfasser einen Rüsselkäfer der Gattung *Coenorhinus* beobachten, der während einer 20 km langen Autobahnfahrt mit Geschwindigkeiten über 140 km/h an der Seitenscheibe des Wagens verharrte, wobei er lediglich sein Hinterteil gegen den Wind drehte.

Solange es nicht allzu kalt ist, fliegen Käfer zu jeder Tages- und Jahreszeit. Bei der ersten Probefahrt mit dem Autokescher konnten im Januar bei etwa 5° C mehrere *Omalium rivulare* (PAYK.) gefangen werden. Die eigentliche Autokeschersaison beginnt mit den ersten warmen Frühlingstagen, an denen die Quecksilbersäule über 15° C steigt. Während im Februar, März und April die wärmste Tageszeit (Mittag und Nachmittag) zugleich die geeignete Flugzeit darstellt, verhindert in späteren Monaten insbesondere die direkte Sonneneinstrahlung mit Temperaturen über 20° C vor allem den Flug der kleineren Käfer. Im Laufe der Zeit verschiebt sich die Hauptflugaktivität in die Abendstunden. Spätestens ab Mai stellt die Abenddämmerung die beste Erfassungszeit dar. Bei bedecktem Himmel setzt die Flugtätigkeit früher als an unbedeckten Tagen ein. Mit Einbruch der Dunkelheit kann der Autokescher abgebaut werden. Bei zwei Probefahrten in völliger Dunkelheit konnten jeweils nur wenige große Käfer wie beispielsweise *Rhagonychia translucida* (KRYN.) oder *Serropalpus barbatus* (SCHALL.) erfaßt werden. Zum Herbst hin verschiebt sich die Hauptflugzeit wieder in den Nachmittag.

Für den optimalen Autokeschererfolg sind weitere Witterungsbedingungen von ausschlaggebender Bedeutung. Es sind in der Regel die überdurchschnittlich heißen oder auch schühlen Tage, an denen die umfangreichsten Ausbeuten zu erzielen sind. Voraussetzung ist, daß die Wärme in der Abenddämmerung erhalten bleibt, daß weitestgehend Windstille herrscht und die Temperaturen nicht allzu schnell absinken. Grundsätzlich gilt, daß eine überdurchschnittlich starke Flugaktivität jeweils an den ersten warmen Tagen nach einer mit Abkühlung und Niederschlägen verbundenen Schlechtwetterperiode zu erwarten sind. Je länger die Schönwetterperiode anhält, desto geringer wird das Aufkommen an in der Dämmerung fliegenden Käfern ausfallen. Insgesamt gilt dies für den gesamten Sommer, da spätestens im Juli für sehr viele Käferarten die Fortpflanzungs-, Habitatsuche- und Schwarmzeit vorüber ist.

Unter besten Bedingungen kann mit bis zu zwei Stunden Fahrmöglichkeit gerechnet werden, wobei pro Stunde bis über 10 000 Käfer in über 200 Arten im Gazebeutel des Autokeschers erfaßt werden können. Der abgenommene Gazebeutel wird zusammengerollt in ein großes Glas zusammen mit einem in Essigäther getränktem Taschentuch gegeben. Die so abgetöteten Käfer können vor der Bestimmung durch verschiedene Siebe fraktioniert werden, so daß auch die kleinsten Ptiliden, Scydmaeniden oder Pselaphiden in dem umfangreichen Konglomerat aus Käfern, Fliegen und Hymenopteren nicht übersehen werden können. Auch wenn die Ausbeute nicht sofort bearbeitet werden kann, sollte das Material vor einer Konservierung mit SCHEERPELTZ-Lösung nach Körpergrößen getrennt werden.

3. Die faunistische Bedeutung

Mit keiner anderen Sammelmethode kann man in so kurzer Zeit so viele Käfer fangen wie mit

dem Autokescher. Ist man in der Lage, solche Mengen in vertretbarer Zeit durchzusehen, zu bestimmen und schriftlich zu dokumentieren, wird man immer wieder auch eine große Zahl von Belegen faunistisch bemerkenswerter Arten entnehmen können. Der „Massenfang“ kann auf diese Weise eine Vielzahl ortsbezogener faunistischer Daten liefern. Der Anteil seltener Arten ist zwar nicht relativ größer als bei anderen Methoden, er ist es aber nominell. Auch qualitativ gesehen bietet sich ein anderes Bild, das sich zuallererst dadurch auszeichnet, daß überdurchschnittlich viele kleine und kleinste Lebensformen vertreten sind.

Gerade seltene Arten, die seit jeher während ihrer Schwärmzeit gefangen werden, sind gut vertreten. Manche als selten erachtete Art hat sich als häufig erwiesen, bei anderen hat sich ihre Seltenheit bestätigt. LOHSE (1989) betont, daß insbesondere viele Adventivarten zuerst mit dem Autokescher nachgewiesen wurden. Im Rheinland waren dies zuletzt *Carpelimus zealandicus* (SHARP) und *Atomaria ihsseni* JOHNSON. Tatsächlich werden diese Arten oft erst Jahre später „am Boden“ aufgefunden, so daß der Autokescher dazu prädestiniert ist, die Ausbreitung von Käferarten zu dokumentieren.

Wenn man in einer Stunde über 200 Käferarten in über 10 000 Exemplaren fängt und einer wissenschaftlichen Bearbeitung zuführt, stellt sich aus naturschützerischem Blickwinkel die Frage nach der Vertretbarkeit. Können durch diesen „Massenfang“ Insektenpopulationen in ihrem Bestand beeinträchtigt werden oder ist die Anwendung des Autokeschers in jeder Form grundsätzlich unbedenklich? Nachfolgend soll anhand einer spielerischen Berechnung der Versuch unternommen werden, die Entnahme an Tieren zu quantifizieren und diese in Relation zu den durch den allgemeinen Straßenverkehr verursachten Schäden zu setzen.

Zuerst benötigen wir einige Grunddaten und -annahmen, die im folgenden aufgelistet werden:

Fahrzeugbestand D-West am 1. 7. 1990:	35 554 000 Kfz
Durchschnittliche Fahrleistung	15 200 km/a
Kühlerfläche/Kfz:	0,2 m ²
Fläche Deutschlands am 1. 7. 1990:	248 000 km ²
Autokescherfläche:	0,4 m ²
Keschergeschwindigkeit:	50 km/h
Schönwetter-Autokescher:	10 000 Col./h
Luftraumhöhe über dem Boden:	2 m

Bei einer Fahrt mit dem Autokescher in einem winzigen Waldstück von 2 km² Größe würden in einer Schönwetterstunde 10 000 Käfer gefangen. Da nach den vorangestellten Annahmen etwa vier Millionen Käfer zu dieser Zeit dort schwärmen, betrüge der Anteil der herausgefangenen Tiere etwa 0,25%. Mit anderen Worten: Jeder vierhundertste fliegende Käfer würde entnommen. Da seltene oder gar gefährdete Arten meist nur in wenigen Stücken erfaßt werden und sicher nur ein Teil aller Populationen unterwegs ist, entstünden keinerlei Beeinträchtigungen im Milliardenheer der Käferfauna dieses Waldstückes. Im Gegensatz zu diesem einmaligen Ereignis stellt der allgemeine Straßenverkehr, an dem 1990 in den alten Bundesländern über 35 Millionen Kraftfahrzeuge beteiligt waren, eine ständige Beeinträchtigung dar. Unter den gleichen Grundannahmen wie oben, ergeben sich bei durchschnittlichen Fahrwerten für eine einzige Schönwetterstunde folgende Berechnungen. Die Beurteilung, ob die tagtägliche Wiederholung einer Entnahme von fast ein Prozent der fliegenden Insekten insgesamt eine Marginalie darstellt oder ethisch vertretbar ist, soll an dieser Stelle dem Leser überlassen bleiben:

Käfer im Luftraum:	2 Col./m ³
Käfer in Deutschland:	992 000 000 000 Col.
Käfer im Autokescher:	10 000 Col.
Käfer im Autokühler:	6 169 180 000 Col. (= 0,62%)

Käferfamilie	sp. n	AK %	nur AK %
01-. <i>Carabidae</i>	153	10	0
02-. <i>Hygrobiidae</i>	1	-	-
03-. <i>Halipidae</i>	11	30	-
031. <i>Noteridae</i>	1	-	-
04-. <i>Dytiscidae</i>	48	10	0
05-. <i>Gyrinidae</i>	3	-	-
061. <i>Microspheridae</i>	1	-	-
07-. <i>Hydraenidae</i>	7	60	10
071. <i>Hydrochidae</i>	4	50	-
09-. <i>Hydrophilidae</i>	52	50	10
10-. <i>Histeridae</i>	24	20	-
12-. <i>Silphidae</i>	9	20	-
121. <i>Agyrtidae</i>	1	-	-
13-. <i>Leptinidae</i>	1	-	-
14-. <i>Cholevidae</i>	23	30	-
15-. <i>Colonidae</i>	7	90	70
16-. <i>Leiodidae</i>	29	70	30
18-. <i>Scydmaenidae</i>	17	50	10
21-. <i>Ptilidae</i>	32	60	10
211. <i>Dasyceridae</i>	1	-	-
22-. <i>Scaphidiidae</i>	4	50	-
23-. <i>Staphylinidae</i>	509	50	10
231. <i>Micropeplidae</i>	4	50	20
24-. <i>Pselaphidae</i>	28	70	20
25-. <i>Lycidae</i>	2	50	50
26-. <i>Lampyridae</i>	1	-	-
27-. <i>Cantharidae</i>	33	40	-
29-. <i>Malachidae</i>	11	30	-
30-. <i>Melyridae</i>	5	20	-
31-. <i>Cleridae</i>	4	-	-
34-. <i>Elateridae</i>	39	20	-
36-. <i>Eucnemidae</i>	6	50	-
37-. <i>Throscidae</i>	5	80	20
38-. <i>Buprestidae</i>	9	10	-
381. <i>Clambidae</i>	6	80	30
39-. <i>Dasyllidae</i>	1	-	-
40-. <i>Helodidae</i>	11	70	10
42-. <i>Dryopidae</i>	5	40	20
44-. <i>Heteroceridae</i>	3	70	-
45-. <i>Dermestidae</i>	9	-	-
47-. <i>Byrrhidae</i>	7	-	-
48-. <i>Ostomidae</i>	1	100	100

Käferfamilie	sp. n	AK %	nur AK %
49-. <i>Byturidae</i>	2	50	-
50-. <i>Nitidulidae</i>	66	50	0
51-. <i>Cybocephalidae</i>	1	-	-
52-. <i>Rhizophagidae</i>	10	80	20
53-. <i>Cucujidae</i>	23	50	10
54-. <i>Erotylidae</i>	6	20	-
55-. <i>Cryptophagidae</i>	48	50	20
56-. <i>Phalacridae</i>	7	10	-
58-. <i>Lathridiidae</i>	38	60	10
59-. <i>Mycetophagidae</i>	9	40	10
60-. <i>Colydidae</i>	7	70	-
601. <i>Corylophidae</i>	5	60	-
61-. <i>Endomychidae</i>	5	-	-
62-. <i>Coccinellidae</i>	37	10	0
63-. <i>Sphindidae</i>	1	100	-
64-. <i>Aspidiphoridae</i>	1	100	-
65-. <i>Cisidae</i>	15	70	-
68-. <i>Anobiidae</i>	17	50	20
69-. <i>Ptinidae</i>	5	-	-
70-. <i>Oedemeridae</i>	5	-	-
71-. <i>Pythidae</i>	7	90	-
72-. <i>Pyrochooidae</i>	2	-	-
74-. <i>Aderidae</i>	3	100	30
75-. <i>Anthicidae</i>	4	70	-
79-. <i>Mordellidae</i>	29	20	0
80-. <i>Serropalpidae</i>	10	50	30
81-. <i>Lagriidae</i>	1	100	-
82-. <i>Alleculidae</i>	5	-	-
83-. <i>Tenebrionidae</i>	11	30	20
85-. <i>Scarabaeidae</i>	30	20	-
86-. <i>Lucanidae</i>	2	-	-
87-. <i>Cerambycidae</i>	34	10	-
88-. <i>Chrysomelidae</i>	145	0	0
89-. <i>Bruchidae</i>	6	20	-
90-. <i>Anthribidae</i>	5	-	-
91-. <i>Scolytidae</i>	42	90	40
93-. <i>Curculionidae</i>	257	0	0
Alle Arten (Stand IX.91):			2.029
ausschließlich im AK:		133 (6,6%)	
AK + andere Methoden:		557 (27,4%)	
nur andere Methoden:		1.339 (66,0%)	

Tab. 1: Verteilung der Käferarten der Ville bei Brühl auf Familien und Anteile der mit und nur durch den Autokescher erfaßten Arten (gerundete %-Werte). Systematik nach FREUDE, HARDE & LOHSE (1964—1983) und LOHSE & LUCHT (1989).

LOHSE (1989) betont die Bedeutung des Autokeschers und kritisiert: „Es ist daher unverständlich, daß diese Erfassungsmethode in Bayern nicht erlaubt sein soll. Zum einen läßt sich daraus schließen, daß die hierfür Verantwortlichen nie das Resultat eines solchen, fast nur aus kleinsten Insekten bestehenden Fanges je gesehen haben, zum anderen dürfte es ihnen entgangen sein, daß sie auf jeder Dienstfahrt mit dem Kühler und der Windschutzscheibe ihres Wagens ein Mehrfaches an Tieren vernichten (ohne es einer wissenschaftlichen Bearbeitung zuzuführen). . .“. Würden nicht nur die Käfer aus bayrischen Dienstfahrten, sondern beispielsweise die in einer Schönwetterstunde durch den Straßenverkehr getöteten sechs Milliarden Käfer einer wissenschaftlichen Bearbeitung zugeführt, füllten diese Tiere mit ihrem Volumen von 61,7 m³ ein durchschnittliches Wohnzimmer. Für die präparierten Käfer bräuchte man dann allerdings schon etwa 6,2 Millionen Käferkästen, die eine Fläche von 1,5 km² einnehmen würden. Bei einer Bestimmungsleistung von 1 000 Käfern pro Stunde würden bei ununterbrochener Tätigkeit 16 901 Jahre und 315 Tage vergehen, bis der letzte Sammlungsbeleg determiniert ist. Würde der bayerische Staat die Arbeit institutionalisieren und seine festangestellten Entomologen in je 30 Dienstjahren je 250 Tage je 4 Stunden bestimmen, müßte eine Forschungsanstalt mit 4 935 Mitarbeitern errichtet werden.

Je mehr Methoden bei einer faunistisch-ökologischen Bestandserfassung eingesetzt werden, desto mehr Käferarten können registriert werden. Welchen Beitrag hierzu der Einsatz des Autokeschers leisten kann, soll an einem Beispiel verdeutlicht werden. Seit 1987 wird vom Verfasser die Käferfauna der Ville, einem Höhenzug in der Niederrheinischen Bucht in der Umgebung zwischen Bonn und Köln, erforscht. Mit Schwerpunkt im Jahre 1989 wurden mit freundlicher Unterstützung des zuständigen Forstamtes etwa zwei Dutzend Fahrten mit dem Autokescher durchgeführt. Bis September 1991 wurden im Untersuchungsgebiet 2 029 Käferarten nachgewiesen, davon 133 nur mit dem Autokescher und weitere 557 mit dem Autokescher und anderen Methoden. Insgesamt erwies sich damit diese Technik als hocheffiziente Ergänzung des Methodenspektrums. Auf familiensystematischer Ebene (vgl. Tab. 1) zeigen sich deutliche Unterschiede in der Erfassbarkeit der einzelnen Taxa. Familien mit zahlreichen kleinen, versteckt lebenden Vertretern sind stärker repräsentiert als Familien mit größeren, offenen lebenden, zumeist planticolen Arten.

4. Ökologische Aspekte

Die Lebensweise, die mit der Flugnotwendigkeit und -häufigkeit stark korreliert ist, beeinflusst die Wahrscheinlichkeit eines Autokeschernachweises nachhaltig. Wenn KOCH (1991) schreibt, „daß auch moderne Fangmethoden, wie z. B. die Jagd mit dem Autokescher, so gut wie keine Aufschlüsse über die Ökologie der Arten liefern, allenfalls weiß man hinterher von dem Haufen der Tiere im Netz, daß sie fliegen können“, irrt er gewaltig. Es ist sicher korrekt, daß Flugnachweise keine Aufschlüsse über die Lebensweise solcher Arten liefern können, deren Habitate noch nicht einmal bekannt sind. Im Rheinland ist aber beispielsweise auch mit keiner anderen Methode bisher ein *Leiodes*-Brutpilz festgestellt worden.

Neben dem faunistischen Präsenznachweis, der oft schon nicht mit anderen Methoden gelingt, können umfangreiche Daten über das Flug- und Ausbreitungsverhalten der Käferarten erarbeitet werden. Das Wissen, wer wann, warum und wie oft fliegt, ist sicherlich auch schon ein bedeutender Schritt der Erweiterung der Kenntnis der Autökologie unserer Käferarten. Der Autokeschernachweis eines in Nordrhein-Westfalen weitestgehend ausgerotteten *Teredus cylindricus* (Ol.) hunderte Meter abseits eines geeigneten Brutbaumes beantwortet mehr Fragen über die Ausbreitungsfähigkeit eines „Urwaldreliktes“ als ein Nachweis im Habitat.

Grundsätzlich kann gesagt werden, daß Arten, die aufgrund der Kurzlebigkeit ihrer Habitate regelmäßig fliegen müssen, eher mit dem Autokescher erfaßt werden, so z. B. Faulstoffbewohner (Aas, Kot, Vegetabilien) oder Pilzkäfer (Boden-, Schimmelpilze). Unter den Totholzkäfern sind dies dementsprechend die Frischholz-, Rinden- und Holzpilzkäfer, die oft zumindest ein-

mal im Jahr ein neues Brutssubstrat aufsuchen müssen. Arten, deren Totholzstrukturen einer geringeren Sukzessionsdynamik unterliegen, werden dagegen deutlich seltener fliegend angetroffen. Kaum in den Autokescherausbeuten vertreten sind tagaktive oder bodenstreubewohnende Arten wie (Wald-)Bodenbewohner, größere Wasserkäfer, Phytophage oder große Totholzkäfer. Bei einer umfangreichen Bestandserfassung kann der Autokescher daher besonders effizient bei der Faunendokumentation eingesetzt werden, da überwiegend Spezialisten der verschiedenen, diskontinuierlich und in unterschiedlicher Häufigkeit auf den Untersuchungsflächen verteilten Mikrohabitats belegt werden. Damit wird es zumindest bei solchen Arten, deren Lebensweise bekannt ist, möglich, sie im ökologischen Artengefüge des untersuchten Biotops einzugliedern.

Was bleibt ist letztendlich die Ungewißheit, ob es sich um Nachweise von im Untersuchungsgebiet indigenen Arten oder um Durchzügler, die nur zufällig ins Netz gerieten, handelt. Ist der Autokescher also nicht biotopbezogen, sondern nur in größeren Untersuchungsgebieten einsetzbar? Zur Klärung dieser Frage wurde bei der ersten Autokescherfahrt des Verfassers, die 1986 zusammen mit EDMUND WENZEL bei der Untersuchung der Käferfauna des Worringer Bruches nördlich von Köln (KÖHLER 1988) durchgeführt wurde, eine möglichst präzise Trennung der Biotope vorgenommen. Insgesamt wurden drei halbstündige Teilfahrten im vernähten Bruchwald und zwei Teilfahrten zwischen Sumpf und offenen Wasserflächen differenziert.

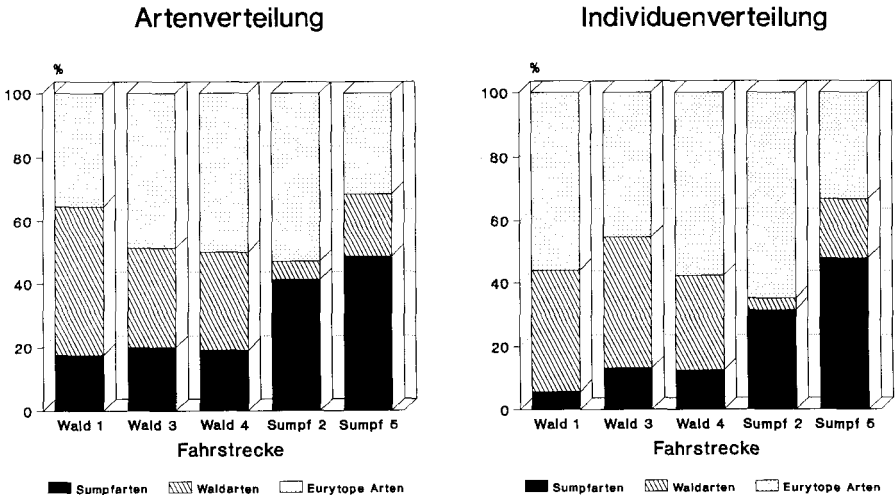


Abb. 1: Arten- und Individuenverteilung der bei halbstündigen Autokescherfahrten am 18. 6. 1986 in unterschiedlichen Biotopen des Worringer Bruches bei Köln erfaßten Käfer [Individuenverteilung ohne 2 500 Ex. *Atheta elongatula* (GRAV.)].

Bei der Betrachtung der Artenverteilung (Abb. 1) überwiegen jeweils die biototypischen Käfer eindeutig. Bis zu 50% der Fauna besteht allerdings aus eurytopen Faulstoff- und Pilzbewohnern. Obligatorische Bewohner des allseits angrenzenden Offenlandes waren in keinem Fall vertreten. Gleiches gilt grundsätzlich für die Individuenverteilung der Fänge im Worringer Bruch (vgl. Abb. 1). Unter Einbeziehung der „superdominanten“ *Atheta elongatula* (GRAV.), deren rund 2 500 Exemplare in der Abbildung herausgerechnet sind, verschöbe sich das Bild zugunsten der Sumpffarten erheblich. Bei der engen Verzahnung der Wald- und Sumpfbereiche im Worringer Bruch sprechen die vorliegenden Ergebnisse eindeutig dafür, daß der Auto-

kescher fast ausschließlich die Arten der untersuchten Biotope, nicht aber biotopfremde Durchzügler erfaßt.

Literatur

- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.) (1964—1983): Die Käfer Mitteleuropas, Band 1—11, Krefeld.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A.: Einführung in die Käferkunde, in: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.) (1964—1983): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 1, Krefeld.
- KOCH, K. (1991): Anmerkungen zur Ökologie der Käfer Mitteleuropas, in: FREUDE, HARDE, LOHSE. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **44**: 69—70; Wuppertal.
- KÖHLER, F. (1988): Die Veränderung der Käferfauna des Worringer Bruches im Kölner Norden. — Decheniana **141**, 145—189; Bonn.
- KRONBLAD, W. & LUNDBERG, S. (1978): Bilhåvning — en intressant fångstmetod för skalbaggar och andra insekter. — Entomol. Tidskr. **99**, 115—118.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. (Hrsg.) (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Erster Supplementband mit Katalogteil (Bd. 12), Krefeld.
- RUTANEN, I. & MUONA, J. (1982): Coleoptera collected with a car net in Finland. — Notulae Entomologicae **62**, 69—72.
- STRAND, A. (1961): Fangst av flygende biller (Coleoptera). — Norsk Entomol. Tidsskr. **11**, 244—247.

Anschrift des Verfassers:

FRANK KÖHLER, Im Bungarten 1, D-50321 Brühl

Umweltverträglichkeitsstudie mit faunistisch-ökologischem Fachbeitrag zur geplanten Siedlungserweiterung Wuppertal-Hohenhagen*

FRANK STILLER

Mit 1 Abbildung

Zusammenfassung

Anhand von tierökologischen Untersuchungen zu einer etwa 40 Hektar großen, geplanten Siedlungserweiterung im Bereich des Hohenhager Bachtals zwischen Wuppertal-Dönberg und Wuppertal-Hatzfeld wurde dargestellt, wie faunistisch-ökologische Daten auf breiter Basis in eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) integriert werden können.

Neben der Beschreibung der üblichen Ressourcen/Landschaftspotentiale (Boden, Wasser, Klima, Flora, Erholung, Kulturgüter) wurde schwerpunktmäßig die Lokalfauna untersucht und ihr Schutzbedarf bewertet bzw. diskutiert. Dafür wurde 1992 an 53 Tagen (Gesamtzeitaufwand: ca. 220 Stunden) ein 237 ha großes Gebiet untersucht. Die ökologischen Risiken der geplanten Siedlungserweiterung wurden aufgezeigt, das Wohngebiet stellt einen erheblichen Eingriff in den räumlich-funktionalen Zusammenhang der Landschaft dar. Es werden mehrere schutzwürdige Lebensräume zerstört. Möglichkeiten der Vermeidung und Minderung wurden analysiert.

Es zeigte sich im untersuchten Gebiet, daß eine sorgfältige Biototypenkartierung zur Erfassung der wesentlichen Tierlebensräume ausreicht. Es wurde als Nebenergebnis deutlich, daß vor allem Heuschrecken- und Tagfalter-Biotope bei der herkömmlichen stark florabezogenen Biotopkartierung zu gering bewertet werden. Ferner konnten für den Wuppertaler Raum 2 Tierarten erstmals nachgewiesen werden.

Ergänzend wurden für künftige Planungen im Wuppertaler Norden Leitbilder und Leitarten beschrieben.

Ergebnisse und Kernaussagen

Der Hohenhager Bach ist einer der Quellbäche des Mirker Baches, sein Einzugsgebiet (Bereich der geplanten Siedlungserweiterung) ist der letzte verbliebene, größere Freiraum zwischen den Ortsteilen Dönberg, Hatzfeld und Uellendahl, zudem liegt hier das größte Kaltluftentstehungsgebiet mit Bedeutung für dicht bebaute Bereiche im Raum Uellendahl/Dönberg.

Das Hohenhager Bachtal ist stadtbildwirksame Fläche (Bestands- und Planungsatlas der STADT WUPPERTAL). Viele Anwohner nutzen das Gebiet zur Naherholung.

Im Kerngebiet der Untersuchungen finden sich ausgedehnte Quellfluren (*Cardaminetum amarae*), Feuchtbrachen (*Filipenduletum*), sowie einer der größten Sumpfdotterblumen-Bestände (*Calthion*) im Wuppertaler Norden. Der Hohenhager Bach ist unverbaut und naturnah und wird von einem Erlen-Galerie-Wald (*Carici remotae-Fraxinetum*) gesäumt. Vereinzelt treten Pestwurz-Fluren (*Petasitetum*) auf. Am benachbarten Hager Bach liegt die artenreichste Fettwiese (*Arrhenatheretum*) im Dönberger Raum, hier wurden über 30 Pflanzenarten kartiert. Flo-

* Kurzfassung einer Diplomarbeit im Lehrgebiet Tierökologie (Prof. Dr. GERKEN) am Fachbereich Landespflege der Universität-GHS Paderborn, Abteilung Höxter, März 1993.

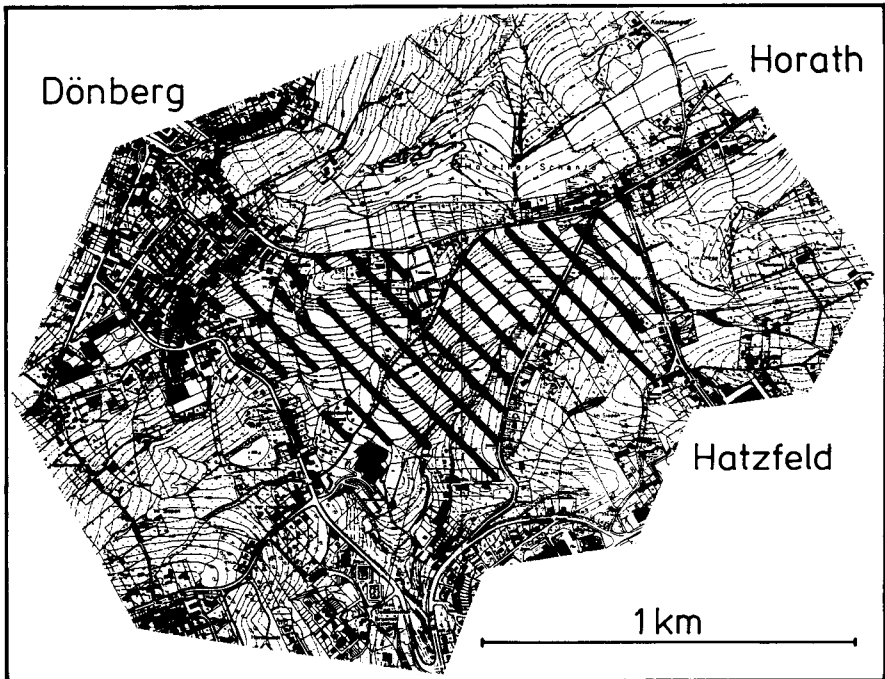


Abb. 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes.
Schraffur = geplante Siedlungserweiterung.

ristisch bemerkenswert sind ferner zahlreiche blütenreiche Brachen, sowie artenreiche Buchen-Eichen-Wälder (*Fago-Quercetum*) auf ehemaligen Niederwald-Standorten.

1992 konnten im Untersuchungsgebiet lediglich 2 Amphibienarten (Grasfrosch, Erdkröte) und 1 Reptilienart (Blindschleiche) nachgewiesen werden. Ungeklärt ist, warum trotz intensiver Nachsuche (u. a. Keschern an Teichen) keine Molcharten gefunden wurden, obwohl geeignete Biotope vorhanden sind. Alle Bachläufe sind bedeutende Wanderkorridore der Amphibien, allerdings kommt es an Straßenunterführungen während der Laichplatzwanderung zu erheblichen Tierverlusten. Viele Straßen im Untersuchungsgebiet stellen unüberwindbare Barrieren dar (v. a. die Dönberger Str.). Die Reptilienarmut des Raumes erklärt sich offenbar aufgrund dieser Tatsache (s. SCHALL et al. 1984).

Im Untersuchungsgebiet wurden 60 Vogelarten nachgewiesen, davon gelten 52 Arten als Brutvogel. Die Avizönose ist vollständig und z. T. mit sehr hohen Siedlungsdichten ausgebildet. Folgende Arten traten in erheblich höheren Dichten, mindestens um den Faktor 2,5 höher als bei SKIBA (1993) (landschaftsbezogene Siedlungsdichten der Brutvögel des Niederbergischen Landes), auf: Zaunkönig, Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen, Gartenrotschwanz, Weidenmeise, Gartenbaumläufer, Kuckuck, Elster und Klappergrasmücke. Dieses Ergebnis deutet insbesondere auf den hohen Anteil an Gehölzstrukturen im Untersuchungsgebiet hin. Offenbar bedingt durch die ungewöhnlich warme und trockene Witterung der Monate Mai bis Juli 1992 konnten im Einzugsgebiet des Hohenhager Baches 22 Tagfalterarten und eine Widderchenart nachgewiesen werden, damit zählt das Gebiet zu einem der artenreichsten in Wup-

pertal. Folgende Arten traten in auffallend hohen Dichten auf: *Inachis io*, *Polyommatus icarus*, *Polygonia c-album* und *Araschnia levana*. Bemerkenswert waren die Funde der in Wuppertal seltenen Arten *Colias hyale*, *Argynnis paphia*, *Brenthis ino* und *Zygaena trifolii*. Typische Fundorte waren Brachen, Feuchtwiesen, Schotterrasen und Gehölzsäume.

Alle in Wuppertal häufigen und verbreiteten Libellenarten (vgl. HESSE 1990) konnten 1992 nachgewiesen werden. Hervorzuheben ist der Fund der bisher in Wuppertal nicht beobachteten Federlibelle (*Platycnemis pennipes*), die an einem Teich westlich der Dönberger Str. als individuenreiche Population auftritt.

Hervorragende Bedeutung als Heuschrecken-Biotop für die xero-thermophilen Arten *Chorthippus brunneus* und *C. biguttulus* haben im Wuppertaler Norden insbesondere unbefestigte Wirtschaftswege mit Säumen und Schotterrasen. Auf Extensiv- und z. T. Intensiv-Grünland, sowie sonnigen Böschungen und Brachflächen treten die Arten *C. parallelus* und *Omocestus viridulus* (etwas trockenheitsliebender) auf. Als fünfte Art wurde am 24. 7. 92 auf einer brachliegenden Quellwiese nördlich des Hatzfelder Wasserturms die Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*) eine Stunde lang verhöört, leider gelang kein Sichtnachweis dieser erstmals in Wuppertal nachgewiesenen Art.

Der Landschaftsraum zwischen Wuppertal-Dönberg und -Hatzfeld hat eine hohe faunistische Bedeutung, insbesondere für Tagfalter und Vögel. Die relativ kleinen Artenspektren, z. B. bei Heuschrecken und Reptilien, erschweren die ökologische Bewertung von Landschaftsteilen. Diese Artenarmut im Wuppertaler Norden ist insbesondere durch die starke Zersiedlung der Landschaft zu erklären, zum anderen spielen natürliche Gründe eine Rolle (hohe Niederschläge, kühle Sommer, saure Böden). So leben die eher xero-thermophilen Heuschrecken und Reptilien nur auf meist kleinflächigen Wärmeinseln in der Landschaft: Feldwege, Wegränder, Schotterrasen, Raine, Böschungen und Gehölzsäume. Diese kleinklimatischen Nischen müssen bei der Biotopkartierung im deutlich von atlantischem Klima geprägten Wuppertal höher bewertet werden.

Lokales Landschaftsleitbild Wuppertal-Nord

Eine Aufgabe einer Umweltverträglichkeitsstudie ist es, Entwicklungstendenzen der Landschaftspotentiale ohne das geplante Vorhaben (hier: Wohngebiet) aufzuzeigen. Für den Wuppertaler Norden gibt es bisher keine Leitbilder bzw. Umweltqualitätsziele der künftigen Landschaftsentwicklung. Im Rahmen der Diplomarbeit werden lokale Landschafts-Leitbilder für den Wuppertaler Norden vorgestellt. Grundlage ist eine historische Analyse des Landschaftsraumes anhand von Literatur- und Luftbildauswertung. Der Entwurf von lokalen Leitbildern und Handlungsempfehlungen soll die Diskussion um künftige Ziele und Szenarien anregen, sie seien hier stichwortartig genannt:

Leitbild 1:

● Verbesserung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Landwirte, um eine kontinuierliche, traditionsgeprägte Nutzung der typischen Blockflur-Landschaft und ihrer Biotope zu gewährleisten (u. a. Förderung Ab-Hof-Verkauf, Förderung naturnaher Anbau-Methoden, wirtschaftliche Anreize zur Nutzung von Obstwiesen und Hecken geben).

Leitbild 2:

● Folgende typische Kulturlandschaftsbiotope sind weiterhin behutsam zu nutzen und ggf. zu ergänzen, Kulturlandschaftskomplexe sind naturschutzrechtlich zu sichern:

- Fachwerkgehöfte mit Hofbäumen und Bauergärten
- Hochstamm-Obstwiesen
- eingeheckte Blockflurstücke
- Feuchtwiesen, Feuchtbrachen, sickerfeuchte Fettwiesen

- trockenes Mäger-Grünland
- Lagerplätze mit Ruderal- und Hochstaudenfluren
- Alleen und Kopfweiden(reihen)
- Äcker und Intensiv-Grünland (Ziel: Extensivierung)
- (ehemalige) Niederwälder mit hohem Eichenanteil.

Leitbild 3:

- Naturnahe Landschaftsteile mit hoher Schutzwürdigkeit sind nur ausnahmsweise zu nutzen bzw. der natürlichen Entwicklung zu überlassen, sie sind naturschutzrechtlich zu sichern:
- Bachläufe mit Gehölz- und Uferhochstauden-Säumen
- Quellfluren, Quellsiepen, sickerfeuchte Hohlwege
- alte Hofeiche, Viehtränken
- Buchen-Hochwälder, Feldgehölze, Gebüsche.

Leitbild 4:

- Stabilisierung und Verbesserung des räumlich-funktionalen Zusammenhanges der Landschaft (Biotopverbund), Erhalt und Wiederherstellung austauschfördernder Strukturen (dies sind insbesondere folgende Biotope):
- unverbaute Bachtäler mit Stillgewässern/Feuchtgrünland
- sonnenexponierte Gehölzsäume und Waldränder
- unbefestigte Wege, Wegsäume, Raine, Schotterrasen
- Gehölzstreifen, Hecken, Hohlwege.

Leitbild 5:

- Verbesserung der Lebens- und Umweltbedingungen im besiedelten Bereich, Reduzierung negativer Wirkungen auf die Landschaft:
- Schaffung attraktiver Erholungsmöglichkeiten
- Gebäudebegrünung, Extensivierung der Freiflächenpflege, Naturerlebnis fördern, Stadtbiotope erhalten und vernetzen
- Reduzierung von Verkehr und Lärm- und Schadstoff-Emittenten, Nutzung umweltfreundlicher Technologien
- landschaftsgerechte, benutzerfreundliche Abpflanzung von Ortsrändern mit Obstgürteln, Hecken, Hochstaudensäumen
- keine weitere Landschaftszerschneidung durch Straßen und großflächige Wohn- und Gewerbegebiete (vgl. BAYER 1992).

Literatur

- BAYER, H. (1992): Probleme, Strategien und Maßnahmen kommunaler Freiraumpolitik in Wuppertal. — In: BOCHNIG, S.: Freiräume in der Stadt, Band 1; Wiesbaden.
- HESSE, R. (1990): Libellen-Projekt Stadt Wuppertal. — Unveröffentlichtes Manuskript.
- SCHALL, O. & WEBER, G. & GRETZKE, R. & PASTORS, J. (1984): Die Reptilien in Wuppertal — Bestand, Gefährdung, Schutz. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **37**: 76—90; Wuppertal.
- SKIBA, R. (1993): Die Vogelwelt des Niederbergischen Landes. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, Beiheft 2; Wuppertal.

Anschrift des Verfassers:

FRANK STILLER, Küllenhahner Str. 72, D-42349 Wuppertal.

Auswirkungen von Niederschlagswassereinleitungen auf die Verbreitung und den Reproduktionserfolg des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) im Raum Wuppertal-Cronenberg

JOACHIM PASTORS

Mit 2 Abbildungen

Kurzfassung

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden die Auswirkungen der Niederschlagswassereinleitungen in Cronenberger Bachläufe auf die Nutzung dieser als Laichgewässer und den erzielten Reproduktionserfolg des Feuersalamanders analysiert (PASTORS 1993). Dabei konnte, in Abhängigkeit von Gefälle und Strukturausstattung des Gewässers, ein positiver Zusammenhang zwischen der Reduktion des Salamanderlarven-Bestandes und der Einleitungsmenge von Niederschlagswasser gefunden werden. Die zukünftige Bestandsentwicklung der Salamanderlaichgemeinschaften wird anhand der Befunde prognostiziert.

Einleitung

Der Feuersalamander ist eine Charakterart der Waldgebiete des Bergischen Landes. So konnte sein Vorkommen auch im Wuppertaler Raum dokumentiert werden (SCHALL et al. 1985). Vor allem im Stadtteil Cronenberg, dem Staatsforst Burgholz, den Waldflächen um Cronenberg-Sudberg und der Gelppe ist diese Amphibienart örtlich noch recht häufig anzutreffen.

Wie alle Lurche durchläuft auch der Feuersalamander seine Jugendentwicklung als wasserbewohnende Larve. Die Brutgewässer sind kleinere Bachläufe und Quellrinnsale oberhalb der Forellenregion. Hier setzen die Salamanderweibchen in den Frühjahrsmonaten im Durchschnitt etwa 35 Larven ab (THIESMEIER 1988). Innerhalb von ca. vier Monaten durchlaufen sie ihre Larvalentwicklung und ernähren sich von Wasserorganismen.

In Ballungsräumen werden oft bereits die Quellregionen und Bachoberläufe als „Vorfluter“ für Siedlungsabwässer, vor allem Niederschlagswasser der versiegelten Flächen, genutzt. Bei dem Wuppertaler Kanaltrennsystem gelangt nur das häusliche und industrielle Abwasser über die Kanalisation zur Kläranlage. Das bei Niederschlägen anfallende Oberflächenwasser (= Niederschlagswasser) gelangt über ein zweites, vom ersten unabhängigen Regenkanalsystem, direkt in die Bäche bzw. in die Wupper. Im Raum Cronenberg wird das auf den bebauten Höhenrücken anfallende Oberflächenwasser in der Regel bereits in die Quellbereiche und Oberläufe der hangwärts entwässernden Bäche eingeleitet. Diese Fließgewässer(-abschnitte) stellen die Hauptlaichgewässer des Feuersalamanders dar. Vergleichende Untersuchungen an niederschlagswasser-belasteten und unbelasteten Bachläufen ermöglichen eine Einschätzung der Auswirkungen der Vorflut-Nutzung auf die Funktion als Salamander-Brutgewässer.

Methoden

In den Monaten März bis Mai 1992 wurden alle erfaßten Fließgewässer im Untersuchungsgebiet auf das Vorkommen von Feuersalamander(-larven) untersucht. Dabei wurden die Gewässer(-abschnitte) systematisch durch Begehungen bei Tage und während der Dunkelheit durchsucht. Die Häufigkeit der registrierten Salamanderlarven wurde grob geschätzt.

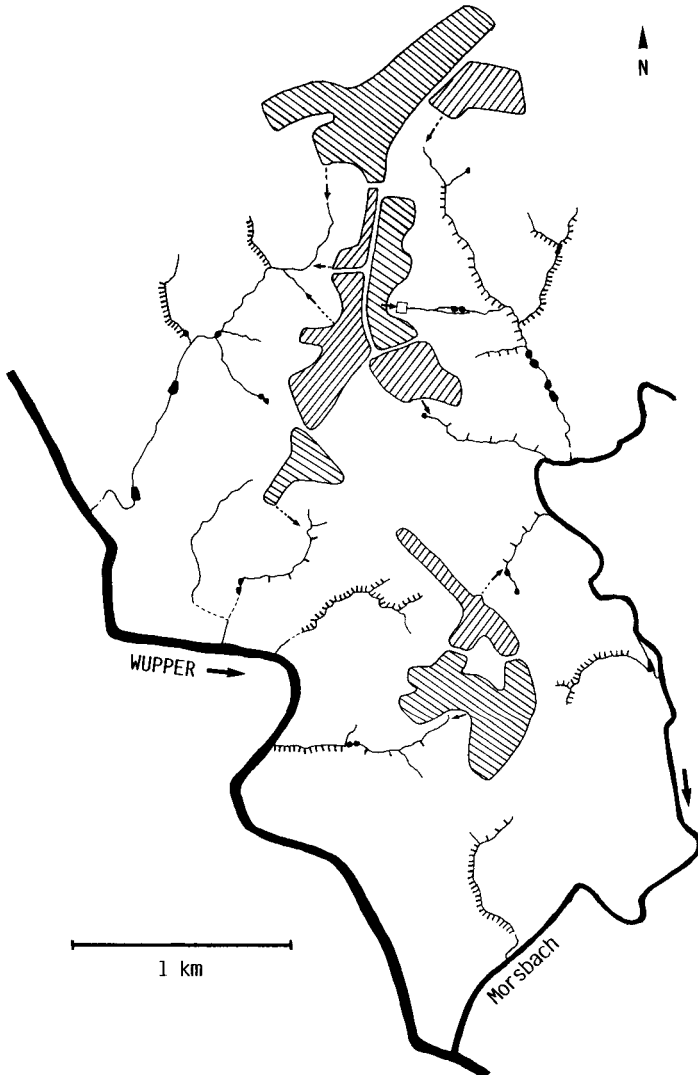


Abb. 1: Verbreitungssituation des Feuersalamanders.

Die schraffierten Flächen stellen die versiegelten Wassereinzugsgebiete dar, die Niederschlagswasser-Einleitungsstellen sind durch Pfeile markiert.

Feuersalamander-Laichgewässer sind durch eine Abfolge von Querstrichen gekennzeichnet. Ein dichter Abstand der Strichelung bedeutet eine hohe Salamanderlarvenfundzahl.

Von Nordwest über Süd nach Nordost: Kaltenbach mit Zuflüssen, Kohlfurther Bach, Elsiepen, Wusterhauser Bach, Stiepelhauser Bach, Schöppenberger Bach, Beckerhofer Siepen, Oberheidter Bach, Rottsieper Bach, Rheinbach mit Zuflüssen (einschließlich Rauenhauser Siepen).

Anzahl der Salamanderlarven

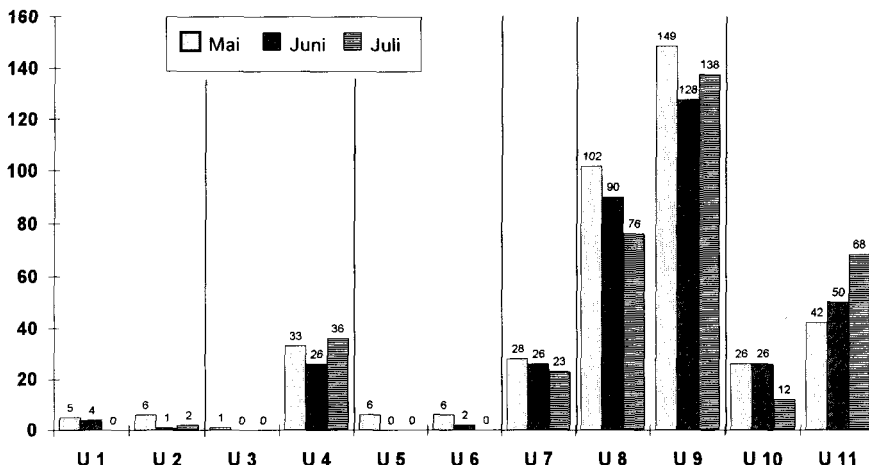


Abb. 2: Siedlungsdichte von Salamanderlarven in den einzelnen Untersuchungsabschnitten. U 1 = oberer Abschnitt/Elsiepen; U 2 = unterer Abschnitt/Elsiepen; U 3 = oberer Abschnitt/Stiepelhauser Bach; U 4 = unterer Abschnitt/Stiepelhauser Bach; U 5 = oberer Abschnitt/Oberheidter Bach; U 6 = unterer Abschnitt/Oberheidter Bach; U 7 = Abschnitt/Rheinbach; U 8 = oberer Abschnitt/Schöppenberger Bach; U 9 = unterer Abschnitt/Schöppenberger Bach; U 10 = oberer Abschnitt/Rauenhauser Siepen; U 11 = unterer Abschnitt/Rauenhauser Siepen.

An den Salamanderlaichgewässern(-abschnitten) wurden außerdem die Makrobenthoszönozen analysiert, welche die Nahrungsgrundlage der Salamanderlarven darstellen. Mit Hilfe der Bio-Indikatoren läßt sich weiterhin auch die Wassergüte (Saprobität) bestimmen. Die Ergebnisse werden hier aus Platzgründen nicht dargestellt (s. PASTORS 1993).

Nach einer Auswahl wurden von 12 ermittelten Feuersalamanderlaichgewässern 6 Bachläufe weitergehend auf die qualitative Funktion als Brutgewässer untersucht. Dabei wurde während der Larvalentwicklungszeit mehrmals der gesamte Larvenbestand in definierten 25 m langen Untersuchungsabschnitten ausgezählt. Die Zählung der Larven erfolgte während der Dunkelheit mit einer starken Taschenlampe. Mit dieser Methode kann der größte Teil der im Gewässer befindlichen Tiere erfaßt werden.

Ergebnisse

Verteilung der Laichgewässer

Von insgesamt 18 untersuchten Quellrinnsalen und Bachläufen konnten in 12 Gewässern Feuersalamanderlarven gefunden werden. An 3 der 6 nicht besiedelten Bächen befinden sich bereits seit Ende der fünfziger Jahre Abwassereinleitungen, worüber früher auch häusliche und industrielle Abwässer in größerem Umfang abgeleitet wurden. Dieser Zeitraum reicht aus, um die damals existierenden Laichgemeinschaften auszurotten (FELDMANN 1987 gibt ein Höchstalter des Feuersalamanders von etwa 20 Jahren an).

Für die 3 übrigen Bachläufe wurden andere plausible Erklärungen für das Fehlen der Art gefunden, die nicht mit Gewässerbelastungen zusammenhängen.

Siedlungsdichte der Salamanderlarven in den untersuchten Bachläufen

Unbelastete Bachläufe

In allen unbelasteten Fließgewässern, die vom Feuersalamander als Laichgewässer genutzt werden, konnten Salamanderlarven, meist über die gesamte Fließstrecke, sehr zahlreich gefunden werden. Das sind folgende Bachläufe: beide nördlichen Zuflüsse des Kaltenbaches, Wusterhauser Bach, Schöppenberger Bach, Beckerhofer Siepen und Rauenhauser Siepen.

An zwei dieser Bachläufe wurde die Siedlungsdichte der Larven in jeweils zwei 25 m langen Untersuchungsabschnitten ermittelt. Je nach Struktur der Bachabschnitte lagen die Fundzahlen zwischen 26 und 149 Larven. Die unteren Bachabschnitte sind jeweils dichter besiedelt als die oberen, quellnahen Abschnitte (besseres Habitatangebot).

Im Laufe des Sommers verändert sich die Siedlungsdichte bis zur Metamorphose nicht erheblich. Eine Zunahme der Larvenzahl ist auf Neuzugänge spät laichender Weibchen zurückzuführen.

Niederschlagswasserbelastete Bachläufe

In den obersten Bachabschnitten unmittelbar unterhalb der Regenwassereinleitungsstellen fehlen Salamanderlarven.

In den kleineren Bachläufen mit starkem Gefälle konnten in den nachfolgenden Gewässerabschnitten nur vereinzelt Salamanderlarven gefunden werden (Elsiepen, Stiepelhauser Bach oberhalb der Teichanlage, Oberheidter Bach, Rottsieper Bach).

Die Bestandserfassungen in den Untersuchungsabschnitten ergaben Zahlenwerte von 1—6 Larven. Im Laufe des Sommers fand eine weitere Reduktion bis zum Verlust des gesamten Larvenbestandes statt. Offenbar überleben nur Einzeltiere.

Weniger dramatisch sehen die Verhältnisse im unteren Abschnitt des Stiepelhauser Baches und im Rheinbach (Oberlauf) aus. Dort konnten Zahlenwerte zwischen 23 und 36 Larven in den Untersuchungsabschnitten ermittelt werden. Im Vergleich mit ähnlich strukturierten Bereichen unbelasteter Bäche sind die Larvenzahlen deutlich niedriger. Im Entwicklungszeitraum verändert sich der Larvenbestand aber ebenfalls nur unerheblich.

Die Befunde können im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Makrozoobenthosuntersuchungen folgendermaßen erklärt werden:

Durch die Niederschlagswassereinleitungen ist die Wasserführung der betroffenen Bachläufe — je nach der Intensität der Regenereignisse — starken Schwankungen unterworfen. Es treten dabei unnatürlich hohe Abflußspitzen auf. Während der Feuersalamanderlaichzeit sind die neugeborenen Larven durch erhöhte Fließgeschwindigkeiten stark abflußgefährdet (THIEMEIER 1988). Der größte Teil des Larvenbestandes wird somit von den Flutwellen erfaßt und fortgespült. Das Ausmaß des Verlustes hängt wesentlich vom Gefälle des Fließgewässers und der eingeleiteten Wassermenge ab. Bereits eine versiegelte, kanaltechnisch erschlossene Fläche von etwa 3 ha reicht aus, um den gesamten Larvenbestand in kleineren Bächen mit starkem Gefälle zu vernichten.

In gut strukturierten Bachläufen mit einem geringeren Gefälle haben die Salamanderlarven offenbar bessere Chancen, sich vor dem Angriff der Hochwasserwellen zu verstecken. Bei größeren Einleitungsmengen wie am Kaltenbach (abflußwirksames Einzugsgebiet etwa 10 ha) ist eine erfolgreiche Larvalentwicklung des Feuersalamanders trotz günstiger Bachstruktur allerdings nicht mehr möglich.

Diskussion

Die Einleitung von Niederschlagswässern ohne Rückhaltemaßnahmen wirkt sich z. T. erheblich auf die Eignung der Bachläufe als Brutgewässer des Feuersalamanders aus. Dabei wird aufgrund der hydraulischen Auswirkungen in den kleineren Quellbächen mit relativ steilem Ge-

wässerverlauf im Entwicklungszeitraum praktisch der gesamte Larvenbestand vernichtet. Diese katastrophale Reduktion des Fortpflanzungserfolges dürfte langfristig zum Aussterben der Laichgemeinschaften führen. Davon sind die meisten als Vorfluter genutzten Cronenberger Quellbäche betroffen.

Nur an längeren Bachläufen mit einem geringeren Gesamtgefälle und guter Strukturausstattung (tiefe Kolke, Felsblöcke, steinige Uferbereiche) sind die Auswirkungen weniger dramatisch. Trotz minimiertem Reproduktionserfolg im Vergleich zu unbelasteten Bächen, haben hier Feuersalamanderpopulationen offenbar eine Existenzgrundlage. Am Rheinbach hat seit ca. 10 Jahren eine deutliche Vermehrung des Feuersalamanders stattgefunden. Aufgrund ehemaliger Verschmutzung durch Industrieabwässer war der Bestand fast ausgerottet worden. Eine ähnliche Entwicklung hat nach eigenen Beobachtungen auch am Herichhauser Bach (Burgholz) stattgefunden.

Mittlerweile sind an einigen Einleitungsstellen Regenrückhaltebecken gebaut worden, die den Wasserabfluß begrenzen sollen. Am Stiepelhauser Bach ist dadurch eine deutliche Verbesserung der Situation eingetreten. In diesem Jahr konnten auch im Oberlauf wieder mehrere Salamanderlarven gefunden werden.

Da zukünftig an allen Einleitungsstellen Regenrückhaltemaßnahmen und ggf. Regenklärungen vorgenommen werden müssen, sollten die Feuersalamanderbrutgewässer mit Priorität saniert werden. Die Einleitungsmengen müssen den ökologischen Gegebenheiten angepaßt werden. Bisher nicht als Vorfluter genutzte Bachläufe dürfen keinesfalls mit Einleitungen versehen werden, da sie die besten Reproduktionsgewässer mit artenreichen Benthoszönosen sind.

Literatur

- BORCHARDT, D. (1992): Auswirkungen niederschlagsbedingter Einleitungen auf Fließgewässerökosysteme. — Präsentation des BMFT-Verbundprojektes „Niederschlag“, Universität Karlsruhe.
- FELDMANN, R. (1987): Überwindung, Ortstreue und Lebensalter des Feuersalamanders. Schlußbericht einer Langzeituntersuchung. — Jahrbuch für Feldherpetologie, Band 1; Köln.
- GRETZKE, R. & GRETZKE, U. & KELLER, A. & LIESENDAHL, J. & MÜLLER-LIESENDAHL, M. & PASTORS, J. & WEBER, G. (1991): Untersuchungen zur Naturschutzwürdigkeit des Herichhauser Bachtals in Wuppertal-Cronenberg. — AG „Fließgewässer“ der Kreisgruppe Wuppertal im Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, LV NW e. V.
- KLEWEN, R. (1988): Die Landsalamander Europas, Teil 1. — Die Neue Brehmbücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, S. 8—79.
- MÖLLEKEN, H. M. & STEFFAN, A. W. (1985): Die Auswirkungen der Einleitung von Straßenabwässern auf Physiographie und Biozönotik von Fließgewässern des Bergischen Landes. — Jber. naturw. Ver. Wuppertal **38**: 12—15; Wuppertal.
- PASTORS, J. (1993): Auswirkungen von Niederschlagswassereinleitungen auf die Verbreitung und den Reproduktionserfolg des Feuersalamanders (*S. salamandra*) an Quellbächen in Wuppertal-Cronenberg. — Diplomarbeit, Ruhr-Universität Bochum.
- SCHALL, O. & WEBER, G. & PASTORS, J. & GRETZKE, R. (1985): Die Amphibien in Wuppertal — Bestand, Gefährdung, Schutz. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **38**: 87—107; Wuppertal.
- STADT WUPPERTAL/TIEFBAUAMT (1991): Getrennt—Gemischt — zwei Verfahren zur Sammlung und Fortleitung des Abwassers mit Vor- und Nachteilen. — Broschüre: Entlastungssammler Wupper.
- THIESMEIER, B. (1982): Beitrag zur Nahrungsbiologie der Larven des Feuersalamanders. — Salamandra, **18**, Heft 1/2, Frankfurt am Main, S. 86—88.

THIESMEIER-HORNBERG, B. (1988): Zur Ökologie und Populationsdynamik des Feuersalamanders im Niederbergischen Land unter besonderer Berücksichtigung der Larvalphase. — Dissertation, Universität-Gesamthochschule, Essen.

Anschrift des Verfassers:

JOACHIM PASTORS, Alte Rottsieper Str. 4, D-42349 Wuppertal.

Die Gattung *Polypodium* im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. 2. Teil: Dokumentation der mikro- und makromorphologischen Befunde.

WOLFGANG JÄGER, WERNER LEONHARDS und HARALD LESCHUS

Mit 1 Abbildung und 6 Tabellen

Zusammenfassung

Durch die Kombination mehrerer Bestimmungsmerkmale lassen sich die im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Polypodium*-Sippen sicher unterscheiden.

Sowohl die Sporen- und Schließzellenlänge als auch die Basalzellenanzahl und die Anzahl der verdickten Anuluszellen der untersuchten Sippen korrelieren offensichtlich mit dem Ploidiegrad. Die ersten drei Parameter nehmen mit steigendem Ploidiegrad zu, während die Anzahl der verdickten Anuluszellen mit steigendem Ploidiegrad abnimmt.

Für *P. x mantoniae* konnte die Keimfähigkeit einzelner Sporen nachgewiesen werden.

Abstract

The *polypodium* taxa within the area can be distinguished with certainty by a combination of several characters. Length of spores and stomata as well as the number of thickened anulus cells obviously are correlated to the ploidy level. The first three parameters increase within increasing ploidy level, while the number of thickened anulus cells decrease with increasing ploidy level.

The germination capacity of single spores of *P. x mantoniae* could be demonstrated.

Einleitung

Mit den Nachforschungen im Zeitraum von August 1992 bis April 1993, die zu weiteren Erkenntnissen über Fundorte von Farnen der Gattung *Polypodium* führten, wurde das im November 1990 begonnene Projekt abgeschlossen. Nach der Darstellung der Fundorte und der zur sicheren Determination notwendigen Merkmalsprüfungen im ersten Teil unserer Arbeit (LEONHARDS et al. 1993), berichten wir im zweiten Teil über die mikro- und makromorphologischen Befunde unserer Untersuchungen.

Methodik

Makromorphologische Untersuchungen wurden mit Hilfe eines Lupenmikroskopes bei 20facher Vergrößerung durchgeführt.

Für alle mikroskopisch durchgeführten Zählungen und Messungen (Anzahl der Basalzellen und Anuluszellen, Länge der Sporen und Schließzellen) sowie die Prüfung des Sporangieninhaltes wurden Licht-Mikroskope (100- bis 400fache Vergrößerung) verwendet.

Zur Ermittlung der Sporenlänge wurden Exospormessungen vorgenommen.

Zur Bestimmung der Länge der Schließzellen wurden jeweils Epidermisstücke aus dem unteren Teil des Wedels abpräpariert. Die Länge der Schließzellen erwies sich bei den *Polypodium*-Sippen im Untersuchungsgebiet als im wesentlichen unabhängig von der Position am Wedel. Als Medium für die Sporen- und Schließzellenmessungen wurde Wasser verwendet.

Die in den Tabellen 1—5 aufgeführten Mittelwerte basieren auf jeweils 10 Zählungen bzw. Messungen pro Merkmal.



Abb. 1: *Polypodium interjectum* SHIVAS auf einer Kopfweide im Düsselstal (NSG Neandertal), Aufn. Dez. 92. Foto: Dr. S. Woike.

Ergebnisse

Knorpelverbindungen

In den Fiederbuchten der *Polypodium*-Wedel befinden sich kleinere, farblose Abschnitte, die als Knorpel bezeichnet werden.

Diese im durchscheinenden Licht gut sichtbaren Stellen sind entweder mit der Wedelrhachis verbunden (Knorpelverbindung vorhanden) oder durch einen schmalen, spreitigen Saum getrennt (Knorpelverbindung nicht vorhanden).

Bei *P. interjectum* SHIVAS existieren keine Knorpelverbindungen. Bei *P. vulgare* L. bildet die Knorpelstelle bei den meisten der untersuchten Wedel eine deutlich sichtbare Verbindung mit der Rhachis. Die Hybride *P. x mantoniae* ROTHM. weist teilweise die Knorpelmerkmale der Elternarten auf, teilweise treten aber auch andere Variationen auf (z. B. Stegverbindungen).

Der mittlere Bereich der Spreite ist für die Analyse der Knorpelstellen am besten geeignet.

Lfd. Nr.	Polypodium interjectum SHIVAS		Basalzellen (Anzahl)	Anuluszellen (Anzahl)	Sporenlänge (μm)	Schließzellenlänge (μm)
	TK25*	Fundorte				
1	4508/4	Holthausen	3,4	5,7	78,8	61,5
2	4508/4	Dumberg	3,3	5,4	75,5	61,8
3	4607/2	Schloß Landsberg	4,3	4,6	75,3	66,0
4	4607/4	Abtsküche	3,2	5,5	71,0	64,8
5	4608/1	Werden, Haus Fuhr	3,1	6,9	77,9	66,5
6	4608/4	Schloß Hardenberg	3,0	7,0	75,0	73,5
7	4608/4	Heidhausen	2,7	6,2	75,8	65,3
8	4707/2	Meiersberg	3,4	6,6	70,8	61,8
9	4707/3	Haus Unterbach	4,0	7,4	75,5	67,0
10	4707/4	Stinderhof	3,4	7,0	73,5	65,3
11	4707/4	Neandertal, Hupertzbracken	3,1	8,3	88,8	65,0
12	4707/4	Neandertal, Bracken	3,5	5,6	68,0	65,8
13	4708/3	Gruiten, Hof Grund	3,3	9,1	79,3	64,8
14	4708/3	Gruiten, Grube 7	3,6	7,1	66,3	66,5
15	4708/3	Gruiten-Dorf	2,7	8,6	87,8	62,0
16	4708/3	Gut Hermgesberg	3,9	7,6	70,3	60,5
17	4708/3	Gut Schölller	3,9	5,2	75,5	61,3
18	4808/2	Eschbachtal, Kellershammer	3,8	6,1	73,8	68,9
19	4808/2	Eschbachtal, Luhnshammer	3,3	6,4	73,0	64,8
20	4808/4	Oberburg, Burgtalstraße	3,7	6,2	74,5	67,3

Tab. 1: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. interjectum* (lfd. Nr. 1—20).

Lfd. Nr.	Polypodium interjectum SHIVAS		Basalzellen (Anzahl)	Anuluszellen (Anzahl)	Sporenlänge (μm)	Schließzellenlänge (μm)
	TK25*	Fundorte				
21	4808/4	Oberburg, Schloßplatz	3,7	9,5	77,8	68,0
22	4808/4	Pumpwerk, Glüder	3,4	5,7	78,3	63,5
23	4910/2	Schloß Gimborn	3,0	10,0	81,8	67,8
24	4911/1	Jedinghagen	3,2	9,0	80,0	68,5
25	5010/1	Schloß Ehreshoven	3,3	8,2	88,8	66,3
26	5011/3	Schloß Homburg	3,3	5,8	71,8	67,0
27	5110/3	Schloß Herrnstein	3,4	8,1	87,8	66,3
28	5209/1	Kloster Michaelsberg	3,0	8,3	71,8	68,0
29	5209/2	Kloster Seligenthal	3,6	5,6	77,8	66,0
30	5209/2	Schloß Allner	3,0	6,3	72,5	61,5
31	5210/1	Bödingen, Reitsportanlage	3,5	6,5	71,8	66,3
32	5210/1	Bödingen, Ortszentrum	3,3	6,6	80,8	67,0
33	5210/1	Blankenberg, Kirche	3,2	6,8	78,8	65,8
34	5210/1	Blankenberg, Katharinentor	3,1	7,1	71,0	65,0
35	5210/1	Blankenberg, Straßenrand	3,6	6,5	76,3	63,3
36	5210/1	Kloster Merten	3,1	6,7	77,5	59,5
37	5111/3	Dattenfeld	3,1	10,0	83,3	61,0
38	5111/3	Alt-Windeck	2,8	5,7	73,0	66,0
39	5111/3	Burg-Windeck	3,0	6,2	75,5	61,3

Tab. 2: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. interjectum* (lfd. Nr. 21—39).

Lfd. Nr.	Polypodium vulgare L.		Basalzellen (Anzahl)	Anuluszellen (Anzahl)	Sporenlänge (μm)	Schließzellenlänge (μm)
	TK25*	Fundorte				
40	4509/3	Blankenstein	1,0	12,8	57,5	55,0
41	4509/4	Kemnade	1,0	11,6	57,3	53,3
42	4607/1	Mintard, Altenbruchshof	1,0	13,7	60,3	53,5
43	4608/4	Schloß Hardenberg	1,0	12,7	56,3	54,5
44	4707/4	Neandertal, Steinbruch A	1,0	13,1	62,5	51,8
45	4707/4	Neandertal, Thunisbrücke	1,2	12,2	64,8	52,0
46	4708/3	Gruiten, Hof Grund	1,1	11,2	65,8	50,3
47	4709/3	Saalbachtal	1,2	12,3	61,3	51,8
48	4709/4	Dahlhausen	1,0	12,1	61,0	60,3
49	4808/2	Morsbachtal, Gockelshammer	1,0	14,7	64,8	55,3
50	4808/2	Morsbachtal, Beckeraue	1,0	11,7	59,5	53,5
51	4808/2	Eschbachtal, Kellershammer, Teiche	1,0	12,5	61,3	53,8
52	4808/2	Eschbachtal, Kellershammer, Felsen	1,0	12,7	55,0	52,0
53	4808/3	Haasenmühle	1,2	12,8	65,8	49,5
54	4808/3	Wipperkotten (entfällt)	-	-	-	-
55	4808/3	Friderichstal, Steinbruch 3	1,0	13,1	61,3	54,8
56	4808/3	Am Rügenstein	1,0	12,4	58,8	55,0
57	4808/4	Zufahrt Pumpwerk Glüder	1,0	11,8	55,8	52,3
58	4808/4	Pumpwerk Glüder, Obergraben	1,0	11,9	57,0	51,5

Tab. 3: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. vulgare* (lfd. Nr. 40—58).

Lfd. Nr.	Polypodium vulgare L.		Basalzellen (Anzahl)	Anuluszellen (Anzahl)	Sporenlänge (μm)	Schließzellenlänge (μm)
	TK25*	Fundorte				
59	4808/4	Unterburg, Eschbachstraße	1,0	12,0	55,0	50,0
60	4808/4	Burg, Weißer Stein	1,0	13,9	58,3	53,5
61	4808/4	Burg, Angerscheiderbachtal	1,0	13,6	66,5	56,8
62	4809/1	Eschbachtal, Heienbrucherhammer	1,0	12,6	57,0	52,8
63	4809/1	Eschbachtal, Zurmühle	1,0	12,1	58,3	51,0
64	4809/1	Eschbachtal, Heintjeshammer	1,0	13,1	56,8	51,3
65	4809/1	Eschbachtal, Abzw. n. Pohlhausen	1,1	11,8	53,8	50,0
66	4810/3	Hämmern	1,0	12,1	58,5	53,0
67	4810/2	Schloß Gimborn	1,0	13,2	56,0	50,8
68	4910/4	Karlsthal	1,0	12,2	65,3	46,5
69	4911/1	Dahl	1,0	12,7	64,0	51,5
70	4912/3	Wiedenest	1,2	13,7	62,0	53,0
71	5012/4	Schloß Krottorf	1,1	11,8	56,5	56,8
72	5112/1	Wissertal, Eugententhal	1,0	13,7	64,8	53,5
73	5112/3	Volperhausen-Wissen	1,3	13,1	-	54,0
74	5210/1	Geressen-Herchen	1,0	11,1	54,3	50,5
75	5210/1	Herchen-Rocklingen	1,0	13,7	54,8	51,5
76	5210/1	Süchterscheid-Bach	1,1	12,3	59,3	56,3

Tab. 4: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. vulgare* (lfd. Nr. 59—76).

Lfd. Nr.	Polypodium x mantoniae ROTHM.		Basalzellen (Anzahl)	Anuluszellen (Anzahl)	Sporenlänge (µm)	Schließzellenlänge (µm)
	TK25*	Fundorte				
77	4607/2	Oefte	1,9	9,9	x	60,0
78	4607/4	Abtsküche	2,1	10,1	x	60,3
79	4609/1	Hattingen, Stadtmauer	2,2	10,1	x	57,5
80	4707/4	Neandertal, Düsseldorf	1,7	11,0	x	61,0
81	4707/4	Neandertal, Museum	2,3	9,9	x	60,3
82	4708/3	Gruiten, Hof Grund	2,0	10,4	x	56,3
83	4808/2	Eschbachtal, Luhnshammer	2,3	9,4	x	59,3
84	4808/2	Untenburg, Wiesenkotten	1,5	10,9	x	58,3
85	4808/3	Haasenmühle	2,1	10,6	x	61,3
86	4808/3	Wipperkotten	2,0	10,0	x	60,3
87	4808/4	Pumpwerk Glüder	2,2	9,0	x	60,3
88	4808/4	Glüder, Felsen	2,1	9,2	x	63,3
89	4808/4	Oberburg, Schloßbergstraße	2,0	12,0	x	56,3
90	4808/4	Oberburg, Steinweg	1,9	9,7	x	57,5
91	4808/4	Untenburg, Eschbachstraße	2,5	9,0	x	62,8
92	4808/4	Burg, Angerscheiderbachtal	2,6	9,7	x	61,3
93	4809/1	Eschbachtal, Heienbrucherhammer*	-	-	-	-
94	4910/2	Schloß Gimborn	2,2	10,0	x	58,8
95	5210/1	Stein	2,1	10,2	x	61,5
96	5210/1	Blankenberg, Böschung	2,3	12,6	x	62,5

* Fehlbestimmung

Tab. 5: Ergebnisse der mikromorphologischen Untersuchungen von *P. x mantoniae* (lfd. Nr. 77—96).

	<i>P. vulgare</i>	<i>P. x mantoniae</i>	<i>P. interjectum</i>
Basalzellen (Anzahl)	1,0 - 1,3	1,5 - 2,6	2,7 - 4,3
Anuluszellen (Anzahl)	11,1 - 14,7	9,0 - 12,6	4,6 - 10,0
Sporenlänge (µm)	53,8 - 66,5	-	66,3 - 88,8
Schließzellenlänge (µm)	46,5 - 60,3	56,3 - 63,7	59,5 - 73,5

Tab. 6: Mittlere Schwankungsbreite der Zahl der Basal- und Anuluszellen sowie der Schließzellen- und Sporenlänge aller untersuchten Sippen.

Basalzellen

Als Basalzellen werden die auf der dem Stomium abgewandten Seite zwischen der Ansatzzelle des Sporangiumstieles und der ersten Anuluszelle liegenden meist farblosen Zellen bezeichnet.

Bei *P. interjectum* konnten wir in der Regel drei bis vier, in einigen Fällen auch zwei bzw. fünf Basalzellen nachweisen, bei *P. x mantoniae* fanden wir eine bis drei und bei *Polypodium vulgare* in der Regel nur eine, teilweise auch zwei Basalzellen (siehe Tabellen 1—5).

Anuluszellen

Kennzeichen der Anuluszellen sind U-förmig verdickte, gelbe bis bräunliche Zellwände.

Bei *P. interjectum* lag die mittlere Anzahl der Anuluszellen zwischen vier und zehn, bei *P. x mantoniae* zwischen neun und dreizehn und bei *P. vulgare* zwischen elf und fünfzehn (s. Tabellen 1—5).

Länge der Sporen

Wie der Vergleich der Meßwerte zeigt, kommt es zwischen den Werten der tetraploiden und denen der hexaploiden Sippe praktisch nicht zu Überlappungen, so daß eine Abgrenzung gut möglich ist (s. Tabellen 1—4). Für *P. x mantoniae* ist wegen der abortierten Sporen im Regelfall keine Längenbestimmung möglich (s. Abschnitt „Prüfung des Sporangieninhaltes“ und Tabelle 5).

Länge der Schließzellen

Wie aus den Tabellen 1—5 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die mittleren Schließzellenlängen der Elternsippen deutlich, jedoch treten zwischen den Werten der Hybride und denen der Elternsippe auch Überlappungsbereiche auf.

Prüfung des Sporangieninhaltes

Zur Analyse des Sporangiuminhaltes wurden nur gut ausgebildete, reife Sporangien ausgewählt.

Während wir bei den Elternsippen im wesentlichen nur normal ausgebildete, bohnenförmige, hellgelb gefärbte Sporen beobachteten, fanden wir bei der Hybride *P. x mantoniae* ein breites Spektrum verschieden geformter Sporen. Darunter befanden sich kleinere, anomal geformte Sporen, normal aussehende bohnenförmige oder runde Sporen. Der überwiegende Teil der Sporen ist farblos, der Anteil der hellgelb gefärbten Sporen liegt nach unseren Schätzungen unter 1%.

Die Messung der Länge normal aussehender, hellgelber Sporen bei der Hybride ergab Werte von ca. 70 µm.

NEUROTH (1990) beobachtete, daß ein Teil der hellgelb gefärbten Sporen der Hybride keimfähig ist. Diese Beobachtung konnte durch eigene Versuche bestätigt werden (LEONHARDS, unveröffentlicht).

Die hellgelbe Farbe der Sporen wird nicht durch Chlorophyll verursacht (LUJERSSEN 1889). Sporen, die Chlorophyll enthalten, sind nur wenige Wochen keimfähig (LLOYD et al. 1970, PAEGER et al. 1990). In einem von LEONHARDS durchgeführten Keimversuch keimten ein Jahr alte Sporen von *P. vulgare*.

Paraphysen

Bei dem mediterran-atlantisch verbreiteten *P. cambricum* L. (Südlicher Tüpfelfarn) treten im Sorus als charakteristisches Merkmal mehrzellige, farblose, größtenteils verzweigte Gebilde auf, sogenannte Paraphysen.

Bei unseren systematischen Analysen der im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Polypodium*-Sippen haben wir keine Paraphysen festgestellt.

Bewertung der mikro- und makromorphologischen Merkmale

Die drei im Untersuchungsgebiet vorkommenden Sippen unterscheiden sich, wie den Ergebnissen der Sporen- und Schließzellenmessungen zu entnehmen ist, deutlich. Auch über die Analyse der Basal- und Anuluszellen ist eine Abgrenzung der einzelnen Sippen möglich. Zwar können in Einzelfällen Überlappungen der Meßwerte auftreten, durch die Kombination mehrerer Merkmale ist aber eine sichere Abgrenzung möglich.

Offensichtlich besteht zwischen dem Ploidiegrad der untersuchten Sippen und der Sporen- und Schließzellenlänge eine enge Korrelation. Gleiches gilt auch für die Anzahl der Basal- und Anuluszellen. Während die Sporen- und Schließzellenlänge sowie die Anzahl der Basalzellen mit steigendem Ploidiegrad zunimmt, nimmt jedoch die Anzahl der Anuluszellen ab.

Bezogen auf Sporen- und Schließzellenmessungen konnte eine solche Korrelation bei autopolyploiden Sippen bereits mehrfach nachgewiesen werden (REICHSTEIN 1964). Sie tritt auch bei allopolyploiden Verwandtschaftskreisen, z. B. des *Asplenium adiantum-nigrum*-Komplexes, auf (BENNERT et al. 1982).

Während wir für die hexaploide Sippe *P. interjectum* keine Knorpelverbindungen mit der Rachis nachweisen konnten, waren diese für die tetraploide Sippe *P. vulgare* in den meisten Fällen nachzuweisen. Die pentaploide Hybride *P. x mantoniae* verhält sich auch bezüglich dieses Merkmals intermediär und weist gelegentlich Stegverbindungen auf, teilweise fehlen sie aber auch.

Paraphysen konnten wir bei keinem der untersuchten Wedel nachweisen.

In Ausnahmefällen traten bei einzelnen Parametern Abweichungen von der Norm auf. In diesen Fällen erfolgte die Zuordnung aufgrund der übrigen geprüften Merkmale.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen im Bergischen Land stimmen gut mit denen anderer Autoren aus anderen Untersuchungsgebieten überein (z. B. JESSEN 1982, LENSKI 1964, SHIVAS 1961, ZENNER 1972).

Neufunde

Neben den in den Tabellen erwähnten Fundorten konnten wir inzwischen noch zahlreiche weitere Lokalitäten für alle drei Sippen nachweisen.

Errata

Im ersten Teil der Arbeit (s. LEONHARDS et al. 1993) sind die TK-Angaben für Dattenfeld, Schloß Krottorf und Volperhausen-Wissen zu korrigieren. Die Angabe „Wipperkotten“ für *P. vulgare* (Ifd. Nr. 54) wurde versehentlich aufgenommen. Die unter Nr. 93 aufgeführte Sippe erwies sich bei der Kontrolle als *P. vulgare*.

Danksagung

Für wertvolle Hinweise auf Fundorte von *Polypodium*-Sippen danken wir den Herren M. HÖLTING (Solingen), H. MESSERSCHMIDT (Remscheid) und Dr. S. WOIKE (Haan). Die Tabellen erstellte freundlicherweise Frau K. ORTMEIER (Wuppertal). Den Herrn Dr. W. BENNERT und R. NEUROTH (beide Bochum) danken wir für mannigfache Anregungen, Herrn Dr. BENNERT außerdem für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Herrn Dr. S. WOIKE danken wir für die Überlassung des Fotos.

Literatur

- BENNERT, W. H. & JÄGER, W. & THEREN, G. (1982): Sporenmerkmale des *Asplenium adiantum-nigrum*-Komplexes und ihre systematische Bedeutung. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. **95**, 297—312.
- JESSEN, S. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Tüpfelfarne (*Polypodium*) in der DDR. — Mitteilungen zur Floristischen Kartierung, Halle, **8**. Jahrg. Heft 2, 14—54.
- LENSKI, I. (1964): Merkmalsprüfung an europäischen Zytotypen von *Polypodium vulgare* L. s. lat. — Flora **154**, 245—266.
- LEONHARDS, W. & JÄGER, W. & LESCHUS, H. (1992): Zur Verbreitung der Tüpfelfarne *Polypodium interjectum* SHIVAS und *Polypodium x mantoniae* ROTHM. im Bergischen Land. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **45**: 95—98; Wuppertal.

- LEONHARDS, W. & JÄGER, W. & LESCHUS, H. (1993): Die Gattung *Polypodium* im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. 1. Teil: Bestimmungsmerkmale und Fundortangaben. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **46**: 83—89; Wuppertal.
- LLOYD, R. M. & KLEKOWSKI, E. J. Jr. (1970): Spore germination and viability in Pteridophyta: Evolutionary significance of chlorophyllous spores. — *Biotropica* **2**, 129—137.
- LUERSEN, C. (1889): Die Farnpflanzen oder Gefäßbündelkryptogamen (Pteridophyta). — In: RABENHORST, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Band III, p. 55.
- NEUROTH, R. (1990): Cytotaxonomische Studien an europäischen Sippen des *Polypodium vulgare*-Komplexes in Europa. — Diplomarbeit; Fachbereich Biologie der Universität Kaiserslautern in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg.
- PAEGER, J. & BENNERT, H. W. (1990): Untersuchungen zur Sporenproduktion und Sporenkeimung einheimischer Schachtelhalme. — Flor. Rundbriefe **24**, Heft 1: 46—56.
- REICHSTEIN, T. (1964): *Asplenium*. — In: KRAMER, K. U. (Hrsg.), HEGI, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 1, Pteridophyta. 3. Auflage, 211—266. — Berlin & Hamburg.
- SHIVAS, M. G. (1961): Contributions to the cytology and taxonomy of species of *Polypodium* in Europe and America. I. Cytology: J. Linn. Soc. (Bot.) **58**, 13—25; II. Taxonomy: J. Linn. Soc. (Bot.) **58**: 27—38.
- Weitere Literatur siehe LEONHARDS et al. 1992 und 1993.

Anschriften der Verfasser:

WOLFGANG JÄGER, Finkenweg 45, D-42489 Wülfrath
 Dr. WERNER LEONHARDS, Thienhausener Str. 19, D-42781 Haan
 HARALD LESCHUS, Worringer Str. 58, D-42119 Wuppertal

Verbreitung und Soziologie der Mauerfugenvegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann*

STEFANY A. SCHOLZ und RAINER LÖSCH

Mit 1 Abbildung und 8 Tabellen

Kurzfassung

Im nördlichen Teil des Kreises Mettmann wurde 1991 die Verbreitung und die Soziologie der Mauerfugenvegetation untersucht. 183 Standorte wurden hierzu pflanzensoziologisch ausgewertet. Im Untersuchungsgebiet kommen vier Pflanzengesellschaften der Mauer- und Felsvegetation vor. Sie gehören zu den Klassen *Asplenieta rupestris* und *Parietarieta judaicae*. Für die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft konnte ein Zusammenhang zwischen ihrer Verbreitung, dem Lokalklima und den orographischen Verhältnissen des Gebietes aufgezeigt werden.

Abstract

In 1991 the occurrence and phytosociology of wall plants has been studied in the Mettmann district in Northrhine-Westphalia, Germany. 183 different localities have been analysed. Four different vegetation units, which belong to the classes *Asplenieta rupestris* and *Parietarieta judaicae*, could be separated from each other. A connection to the local climate and the orographic elevation has been found in the case of the *Asplenium-Cystopteris fragilis* community.

Mauern als Lebensraum für Pflanzen

Mauern sind vom Menschen geschaffene künstliche Felsstandorte. Sie prägen weite Teile unserer Kulturlandschaft und bieten gleichzeitig einen Lebensraum für eine spezialisierte Tier- und Pflanzenwelt. Die dort wachsenden Pflanzen müssen an schlechte Wasserversorgung, knappen Wurzelraum und in der Regel hohe Sonneneinstrahlung angepaßt sein.

Grundvoraussetzung für die Besiedlung einer Mauer mit Pflanzen ist ein bestimmter Verwitterungsgrad. Daher etabliert sich eine typische Mauerfugenvegetation in der Regel erst nach 50 bis 100 Jahren (SEGAL 1969).

Im hügeligen Gelände des Kreises Mettmann stellen hang- und böschungsstützende Bruchsteinmauern einen charakteristischen Landschaftsbestandteil dar. Die überwiegend aus dem Mittelalter stammenden Gemäuer der ritterlichen Wasser- und Höhenburgen des heutigen Kreises sind Wuchsorte vieler Pflanzenarten. Auch auf den aus neuerer Zeit stammenden Bahnbrücken und Ziegelsteinmauern ist oftmals eine typische Mauerfugenvegetation anzutreffen.

Nachstehend wird die Verbreitung der Mauerfugenvegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann beschrieben. Neben der Untersuchung der Vegetation an Mauern wurden zum Vergleich auch einige Felsstandorte mit einbezogen.

Naturräumliche Charakterisierung des Untersuchungsraumes

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den nördlichen Teil des Kreises Mettmann; als Südbegrenzung wurde der Verlauf der BAB 46 gewählt. Die Höhererstreckung dieses Raumes reicht von 40 m ü. NN (Lintorf bei Ratingen) bis 245 m ü. NN (Langenberg). Nach der naturräumlichen

* Auszug aus der Diplomarbeit S. SCHOLZ: „Verbreitung, floristisch-soziologische Struktur und Ökologie der Mauerfugenvegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann“ (1992).

Landschaftsgliederung gehört der größte Teil des Gebietes zum Süderbergland, ein kleiner Teil im Nordwesten zur Niederrheinischen Bucht.

Auch geologisch und geomorphologisch ist das Gebiet zweigeteilt: Das im Nordosten gelegene ostniederbergische Höhenland, unter anderem mit den Städten Velbert, Langenberg und Neviges, gehört zum Rheinischen Schiefergebirge. Im Westen schließt sich die zum Teil stark zertaltes Terrassenlandschaft des Rheins an.

Der geologische Untergrund besteht im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes überwiegend aus devonischer und karbonischer Grauwacke, Sandsteinen, Schiefer und Quarzit. Bei Heiligenhaus, Wüfrath und Gruiten stehen Massenkalkes des Mittel- und Oberdevons an. Tertiäre Sedimente (Tone, Quarzite) kommen vereinzelt vor, Lößlehm und Sande aus dem Quartär überdecken Bereiche im Südwesten des Gebietes (SCHÜTTLER 1952; 1968).

Klimatisch liegt der Untersuchungsraum in der Übergangsregion zwischen dem nordwestdeutschen Klimabereich und dem mitteldeutschen Berg- und Hügelland-Klima. Das Gebiet ist geprägt durch milde, schneearme Winter und häufige Vorstöße feuchter Meeresluftmassen, die an den ansteigenden Hängen abregnen. Mit dem Anstieg des Geländes von Ratingen nach Langenberg ist die Zunahme der mittleren Summe der Jahresniederschläge von 748 auf 1 056 mm und der Rückgang der Jahresmitteltemperatur von 10° C auf 8° C verbunden (SCHÜTTLER 1952, KlimaAtlas von Nordrhein-Westfalen: MURL 1989).

Untersuchungsmethoden

Die Mauerfugenvegetation des Untersuchungsgebietes wurde floristisch und pflanzensoziologisch bearbeitet. Die Aufnahme der Vegetation erfolgte von Juni bis Oktober 1991.

Die höheren Pflanzen wurden mit Hilfe der Exkursionsfloren von SCHMEIL & FITSCHEN (1982) und von ROTHMALER (1988) bestimmt. Die Bestimmung der Arten der Gattungen *Polypodium* und *Epilobium* erfolgte zusätzlich mit Hilfe der Bestimmungsschlüssel von JESSEN (1982) und RAABE (1975). Schreibweise und Benennung der Arten richten sich nach OBERDORFER (1983). Die Bestimmung und Benennung der Moose erfolgte nach FRAHM & FREY (1987). Als Bestimmungshilfen dienten ferner DÜLL (1990) und LANDWEHR (1980, 1984).

Für die Vegetationsaufnahmen wurde jeweils der mittlere Teil der Mauern untersucht. Die Größe der untersuchten Flächen umfaßte 0,2 bis 2 m². Die von den Pflanzen bedeckte Fläche innerhalb der Aufnahmefläche wurde in Prozentwerten geschätzt und in die dezimale Deckungsskala von LONDO (1975, verändert) umgewandelt.

Die Vegetationsaufnahmen von Fels- und Mauerstandorten wurden nach pflanzensoziologischen Kriterien in Tabellen gemeinsam bearbeitet. Aus den Einzeltabellen, in denen jeweils eine Pflanzengesellschaft dargestellt wird, wurden die Stetigkeiten der Arten ermittelt (TÜXEN 1974). Der Stetigkeitsgrad gibt die Häufigkeit der einzelnen Arten in den Vegetationstabellen an.

Ergebnisse und Diskussion

Floristik und Soziologie der Mauerfugengesellschaften

In insgesamt 183 Vegetationsaufnahmen (170 an Mauern, 13 an Felsen) wurden 122 Pflanzenarten gefunden. Hiervon gehören 87 Arten zu den höheren Pflanzen und 35 Arten zu den Moosen. Die einzelnen Mauern sind in der Regel artenarm. Im Mittel wurden an einem Standort 5,3 Arten und maximal 14 Arten gefunden. Dies steht im Einklang mit SEGAL (1969) und DARLINGTON (1981), die an senkrechten Mauern selten mehr als 15 Arten finden. Die Vegetationsbedeckung lag zwischen 3% und 85%. Das Artenspektrum der Felsstandorte glich im wesentlichen dem feucht und schattig gelegener Mauern.

Charakteristische und häufige Farn- und Blütenpflanzen an den kalkreichen mörtelverfugten Mauern des Untersuchungsgebietes sind die Farne *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium tricho-*

manes, *Cystopteris fragilis* und der Rachenblütler *Cymbalaria muralis*. Im einzelnen haben diese Arten jedoch unterschiedliche Standortansprüche.

Die Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*) ist die im Gebiet an Mauern am weitesten verbreitete Art. Anders als die meisten anderen gefundenen Taxa besiedelt die Mauerraute auch extrem besonnte und trockene Standorte: sie ist eine Lichtpflanze und ein Trockenzeiger (ELLENBERG 1979).

Der Braunstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) bevorzugt im Untersuchungsgebiet eher schattigere und feuchtere Standorte. *Asplenium trichomanes* wurde häufiger an Felsen angetroffen (7 von 75 Fundorten) als *Asplenium ruta-muraria* (3 von 92 Fundorten).

Die dritt-häufigste Farnart ist der Zerbrechliche Blasenfarn (*Cystopteris fragilis*). Noch stärker als *A. trichomanes* ist dieser Farn an feucht-schattige Standorte gebunden (HEGI 1984).

Das aus dem Mittelmeergebiet stammende Zimbelkraut (*Cymbalaria muralis*) gedeiht im untersuchten Gebiet an Mauern aller Expositionen in unbeschatteter bis beschatteter Lage. Insgesamt besteht eine Tendenz zu sonnigen und nicht freistehenden Mauern.

Der im Gebiet an acht Standorten gefundene Gewöhnliche Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare* agg.) gilt als Klassencharakterart der Klasse Aplenietea rupestris. An den untersuchten Mauern kommen die Kleinarten *Polypodium interjectum* und *Polypodium vulgare* s. str. vor (vgl. auch LEONHARDS et al. 1992). Die Kleinarten sind morphologisch nur schwer zu trennen und wurden hier gemeinsam als *Polypodium vulgare*-Gruppe behandelt.

Auch zahlreiche Begleitarten der Mauerpflanzengesellschaften wurden an den Aufnahmeorten gefunden. Häufig wurzeln in den Mauerspalten Arten nährstoffreicher Standorte. Hierzu zählen unter anderem *Geranium robertianum*, *Epilobium montanum*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea* und *Chelidonium majus*. Zum anderen trifft man Arten der Laubwälder und verwandter Gesellschaften an wie z. B. *Poa nemoralis*, *Dryopteris filix-mas*, *Hieracium sylvaticum* und *Athyrium filix-femina*.

Das im Gebiet an 16 Standorten gefundene Gras *Poa compressa* kennzeichnet hingegen eher nährstoffarme Standorte. Im Untersuchungsgebiet ist das Drüsige Weidenröschen (*Epilobium adenocaulon*) ein relativ häufiger Begleiter an frischeren Standorten. Ein eher seltenes Element der Mauerfugenvegetation des Kreises ist die Papaveraceae *Corydalis lutea*.

Das Artenspektrum dieser Begleiter hängt neben Klima- und Standortfaktoren wie Exposition und Beschattung von der Zusammensetzung benachbarter Pflanzengesellschaften und von der Nähe zu menschlichen Siedlungen ab (vgl. ELLENBERG 1986, LASKE 1988).

Ein wichtiges Element der Mauervegetation stellen die Moose dar. Im Gebiet wurden an den untersuchten Standorten 13 giftelrührende und 18 seitenfrüchtige Laubmoosarten gefunden. Weitere vier Arten waren Lebermoose.

Die häufigsten an Mauern und Felsen angetroffenen Moosarten sind:

Tortula muralis (Fam. Pottiaceae)

Homalothecium sericeum (Fam. Brachytheciaceae)

Encalypta streptocarpa (Fam. Encalyptaceae)

Bryum capillare agg. (Fam. Brachytheciaceae)

Brachythecium rutabulum (Fam. Brachytheciaceae)

Barbula unguiculata (Fam. Pottiaceae)

Bryoerythrophyllum recurvirostre (Fam. Pottiaceae)

Grimmia pulvinata (Fam. Grimmiaceae)

Diese Moose sind auch bei SEGAL (1969) als häufige Arten der Mauerfugen genannt.

Die Lebermoose *Lophocolea bidentata*, *Conocephalum conicum*, *Marchantia polymorpha* und *Pellia endiviifolia* wurden jeweils nur an vereinzelt Lokalitäten des Untersuchungsraumes gefunden.

Alle vorgenannten im Untersuchungsgebiet an Mauern und Felsen vorkommenden Moosarten sind nach KOPERSKI (1986) kalkhold oder kalkstet.

Soziologie der Mauerfugengesellschaften

Die Mauerpflanzen treten je nach den ökologischen Gegebenheiten zu charakteristischen Pflanzengesellschaften zusammen.

Die Differenzierung der Vegetationstabellen ergab das Vorkommen von fünf Vegetationseinheiten an Mauern im untersuchten Raum. Vier der festgestellten Vergesellschaftungen fügen sich der von OBERDORFER (1977) vorgenommenen Systematisierung gut ein. Sie lassen sich den unten aufgeführten zwei Klassen der Mauerfugen- und Felsspaltenvegetation zuordnen (Tab. 1). Die fünfte hier ausgegliederte Vegetationseinheit faßt moosreiche Fragmentbestände ohne Charakterarten zusammen.

Gegenüber den in der Literatur beschriebenen Optimalausbildungen dieser Gesellschaften erscheinen die Pflanzenvereine der Mauerfugen im Untersuchungsgebiet generell verarmt oder nur fragmentarisch ausgebildet. Daher wird statt der formalen pflanzensoziologischen Assoziations-Benennung generell nur die ranglose Gesellschafts-Benennung unter der Angabe der jeweiligen Kennarten verwendet. In den Tabellen werden die Gesellschaften jedoch aufgrund ihrer Vergleichbarkeit mit den Angaben anderer Autoren (vor allem OBERDORFER 1983) wie Assoziationen differenziert.

Klasse: *Asplenietea rupestris* Br.-Bl. 34 in Meier et Br.-Bl. 34

Ass.: *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* Kuhn 37, Tx. 37

1. Subass.: *Asplenietum trichomano-rutae-murariae typicum*

VE1: *Asplenium ruta-muraria*-*Asplenium trichomanes*-Gesellschaft

2. Subass.: *Asplenietum cymbalarietosum*

VE2: *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft

Ass.: *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* Oberd. (36) 49

VE3: *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft

Klasse: *Parietarietea judaicae* Riv. Mart. in Riv. God. 55 em. Oberd. 6

Ass.: *Cymbalarietum muralis* Görs 66

VE4: *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft

Tab. 1: Syntaxonomische Übersicht der gefundenen Vegetationseinheiten in der Benennung nach OBERDORFER (1977). Die im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann gefundenen Gesellschaften werden als Vegetationseinheiten 1 bis 4 (VE1 bis VE4) bezeichnet und den vergleichbaren Assoziationen (Ass.) und Subassoziationen (Subass.) nach OBERDORFER zugeordnet.

Die soziologische Stellung von Moosen in Gesellschaften höherer Pflanzen ist umstritten: Teilweise werden die Moose der Mauerfugen- und Felsspaltvegetation in den pflanzensoziologischen Tabellen gar nicht aufgeführt bzw. als Musci indet. zu den Begleitern gestellt (BRANDES 1987 und 1989, GÖDDE 1986). HERTEL (1974) betrachtet die Moose als Bestandteil der höheren Gesellschaften und schlägt vor, sie entsprechend als Charakterarten, Differentialarten oder Begleiter zu behandeln. Hiernach handeln auch OBERDORFER (1977), RUNGE (1990), LÖTSCHERT (1984), HILBIG & REICHHOFF (1977) und BRANDES (1992a).

Die Moose der untersuchten Gesellschaften werden hier alle als Begleiter gewertet (vgl. WERNER et al. 1989) und wie die kormophytischen Begleiter in einer eigenen Gruppe dargestellt, weil die Häufigkeit und die Stetigkeitsverhältnisse selbst der häufigeren Arten keine Einstufung als Charakter- oder als Differentialarten der Gesellschaften der höheren Pflanzen zulassen. *Tortula muralis*, die häufigste Art der Mauerfugenvegetation, kommt in allen Vegetationseinheiten mit den Stetigkeiten II und III vor. Ähnlich geringe Unterschiede in den Stetigkeiten zeigen *Homalothecium sericeum*, *Encalypta streptocarpa* und *Bryum capillare*. Ein soziologischer Zusammenhang zwischen Moosen und höheren Pflanzen der Mauer- und Felsspalten konnte so nicht festgestellt werden. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch SEGAL (1969) und WILMANN & BRUN-HOOL (1982).

Einige ausgewählte typische Vegetationsaufnahmen zu den untersuchten Pflanzengesellschaften sind in den Tabellen 2 bis 6 dargestellt.

Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes-Gesellschaft

Die *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft ist die im Untersuchungsgebiet am häufigsten anzutreffende Mauerfugengesellschaft. Sie ist mit 86 Aufnahmen belegt. Kennzeichnend sind relativ niedrige Arten- und Kennartenzahlen. *Asplenium ruta-muraria* gilt als Charakterart dieser Gesellschaft und ist im Gebiet mit der Stetigkeit IV vertreten. *Asplenium trichomanes* und *Polypodium vulgare* agg. gelten als Klassencharakterarten (KC). Während *Asplenium trichomanes* mit einer Stetigkeit von III auftritt, ist *Polypodium vulgare* agg. in dieser Gesellschaft mit Stetigkeit r (drei Fundorte) angetroffen worden. Die letztgenannte Art kennzeichnet im Untersuchungsgebiet eine Variante der Gesellschaft an Standorten mit in der Regel erdigem Fugensubstrat. Eine solche *Polypodium*-Variante wird auch von OBERDORFER (1977) beschrieben.

Die Zahl der Begleiter dieser Gesellschaft ist mit insgesamt über 90 Arten sehr hoch. Sie erreichen bei den höheren Pflanzen jedoch maximal eine Stetigkeit von II und bei den Moosen die Stetigkeit III. Die Begleiter sind in ihrer vegetationskundlichen Zuordnung stark gestreut. Neben Arten ohne pflanzensoziologische Bindung fallen vor allem Arten der Ruderalgesellschaften (u. a. Klasse Artemisietea) sowie der Wälder auf.

Die *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft wurde aufgrund der festgestellten standörtlich verschiedenen Ansprüche der beiden *Asplenium*-Arten nochmals in drei Gruppen unterteilt (vgl. auch BRANDES 1992a, b, WITTIG 1991) (Tab. 2).

Die erste Gruppe mit *Asplenium ruta-muraria* als einziger Kennart ist zugleich die artenärmste (durchschnittlich 4,6 Arten pro Aufnahme). Durch diese im Mittel recht geringen Artenzahlen und durch das Vorkommen der als Initialart der Bestandsentwicklung geltenden Mauerratte (SEGAL 1969) erhalten die *Asplenium ruta-muraria*-Bestände einen pionierhaften Charakter.

Die zweite Gruppe stellt durch das gemeinsame Vorkommen der Kennarten *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes* und *Polypodium vulgare* agg. den optimal ausgebildeten Teil der Gesellschaft dar. Bezüglich der Standortverhältnisse nimmt die zweite Gruppe eine Mittelstellung ein: die Orte ihres Vorkommens sind klimatisch und standörtlich weniger extrem. Das Begleitartenspektrum zeigt keine deutlichen Unterschiede zu den anderen beiden Gruppen der Gesellschaft. Im Mittel kommen hier 5,5 Arten an einem Standort vor.

Die dritte Gruppe innerhalb der Gesellschaft zeichnet sich mit durchschnittlich 5,9 Arten pro Aufnahme als die artenreichste Untereinheit aus. *Asplenium ruta-muraria* fehlt hier ganz, während *Asplenium trichomanes* in jeder der Aufnahmen vorkommt. Zahlreiche Begleiter nährstoffreicher Standorte weisen auf eine gute Basenversorgung der Wuchsorte hin. Moose wie *Brachythecium rutabulum* und *Mnium stellare* lassen auf feuchte Standort-Verhältnisse schließen. Tatsächlich sind die Mauern und auch Felsen, von denen die Aufnahmen dieser Gruppe stammen, überwiegend feucht und schattig gelegen. Standörtlich vermittelt die dritte Untereinheit dieser Gesellschaft zur *Asplenium-Cystopteris*-Gesellschaft.

Asplenium-Cymbalaria muralis-Gesellschaft

Die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft wurde an 30 Standorten des Untersuchungsraumes festgestellt. Die mittlere Artenzahl beträgt 5,3 Arten pro Aufnahme.

Die Gesellschaft vermittelt durch die Arten *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ruta-muraria* und *Cymbalaria muralis* zwischen den beiden Klassen Asplenieta rupestris und Parietarietae judaicae (vgl. OBERDORFER 1977 und BRANDES 1987). Sie weist wie die zuvor beschriebene *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft eine *Polypodium*-Variante auf (vgl. OBERDORFER 1977). Die Gesellschaft ist durch das Vorkommen von vier Kennarten im Vergleich zu den anderen Mauergesellschaften gut charakterisiert (Tab. 3).

Die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft ist relativ arm an Begleitern. Aus der Klasse Artemisietea kommen unter anderen *Urtica dioica*, *Mycelis muralis*, *Geranium robertianum* und *Chelidonium majus* vor. Die Liste der Moose ist ebenfalls recht kurz. Häufigste Arten sind *Tortula muralis* (III), *Homalothecium sericeum* (II) und *Rhynchostegium murale* (I).

Asplenium-Cystopteris fragilis-Gesellschaft

Die *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes ist vergleichbar mit der Assoziation *Asplenio-Cystopteridetum fragilis*. Nach OBERDORFER (1977) ist diese Assoziation eine „Fugengesellschaft feuchter, basenreicher, meist kalkführender Felsen oder Mauern mit einer optimalen Ausbildung in der montanen und hochmontanen Stufe. In den Tiefen, hier meist an Mauern, verarmt die Assoziation zu einer reinen *Cystopteris fragilis*-Gesellschaft“.

An einigen Standorten hat die Gesellschaft durch das Vorkommen von *Phyllitis scolopendrium* sogar Anklänge an die Mittelgebirgsform des *Asplenio-Cystopteridetum*. Mit durchschnittlich 7,2 Arten pro Aufnahme ist sie vergleichsweise artenreich (Tab. 4).

Charakterart der *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft ist der namensgebende Farn *Cystopteris fragilis*. Weitere Kennarten aus der Klasse Asplenietae sind *Asplenium trichomanes* und *Asplenium ruta-muraria* sowie *Phyllitis scolopendrium*. *Asplenium ruta-muraria* hat in dieser Gesellschaft den Status einer Ordnungsschrakterart. Der Farn kommt hier mit der Stetigkeit II vor und ist damit deutlich seltener anzutreffen als *Asplenium trichomanes* (Stetigkeit IV). Der seltene Farn *Phyllitis scolopendrium* gilt nach OBERDORFER (1977) als schwache Verbandscharakterart.

Cymbalaria muralis kennzeichnet innerhalb dieser Gesellschaft eine Variante (vgl. HILBIG & REICHHOFF 1977), welche zwischen der *Asplenium*-Gesellschaft und der *Cystopteris*-Gesellschaft vermittelt.

Am Bestandsaufbau der *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft sind außerdem häufiger *Mycelis muralis*, *Epilobium montanum*, *Poa nemoralis* sowie die Moose *Tortula muralis* und *Bryum capillare* beteiligt. *Corydalis lutea* kommt im Gebiet an zwei Standorten vor. Die soziologische Zuordnung dieser Art ist umstritten. Sie wird hier zu den Begleitern gestellt (vgl. RUNGE 1990 und WERNER et al. 1989).

	VE1a				VE1b				VE1c			
Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nr. der Vegetationsaufnahme	70	162	159	148	44	50	18	132	69	51	58	135
Fläche (m ²)	1,00	0,80	1,60	1,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	0,40	0,50	1,00
Vegetationsbedeckung (%)	25	25	20	20	65	15	50	60	60	50	80	80
Mauer (M)/ Fels (F)	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	F	M
Artenzahl	3	5	6	5	4	4	6	7	5	8	6	9
AC:												
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	1.2	1.2	1.2	0.2	.	0.7	2	2	.	.	.	.
KC:												
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	.	0.7	0.4	2	2	4	0.7	0.2	0.7
<i>Polypodium vulgare</i> agg.	.	.	.	.	0.7	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:												
Artemisietae:												
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	0.4	.	.	.	.	.	0.2	0.2	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.1
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2
Arten der Laubwälder und verwandter Gesellschaften:												
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	0.7	0.7	.	.	0.2	.	0.7	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	0.2	.	0.7	.	.	.
<i>Betula pendula</i> Juv.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus</i> Klg.	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige:												
<i>Epilobium adenocaulon</i>	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	0.4
<i>Plantago major</i>	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.
<i>Epilobium</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Moose:												
<i>Tortula muralis</i>	0.7	.	0.1	0.2	.	0.2	0.2	.	0.2	0.2	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	0.2	.	.	4	0.1	.	.	.	0.2	.	.
<i>Bryum capillare</i> agg.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	0.1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	0.2	.	0.4	1.2	.	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	0.7	.	.	.	0.7
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.2	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryoerthyphyllum recurvirostre</i>	.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum</i> spec.	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pottiaceae</i> spec.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7

Legende zu den Tabellen 2 bis 5:

AC Assoziationscharakterart
VC Verbandscharakterart
OC Ordnungscharakterart
KC Klassencharakterart
d Differentialart
d Subass. Differentialart der Subassoziatio

Tab. 2: Ausgewählte Vegetationsaufnahmen zur *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann (je vier repräsentative Beispiele aus insgesamt 86 Aufnahmen; SCHOLZ 1992). Untergruppen: VE1a mit *Asplenium ruta-muraria*, VE1b mit *Asplenium ruta-muraria* und *Asplenium trichomanes*, VE1c mit *Asplenium trichomanes*.

Lfd. Nr.	1	2	3	4
Nr. der Vegetationsaufnahme	36	176	117	74
Fläche (m ²)	1,00	1,40	1,00	1,50
Vegetationsbedeckung (%)	25	30	40	20
Mauer (M)/ Fels (F)	M	M	M	M
Artenzahl	5	6	5	5

AC:				
Asplenium ruta-muraria	.	0.4	0.7	0.2
d Subass.:				
Cymbalaria muralis	0.2	1.2	2	0.7
KC:				
Asplenium trichomanes	0.2	0.7	0.2	.
Polypodium vulgare agg.	0.4	.	.	.
Begleiter:				
Artemisietea:				
Urtica dioica	0.2	.	.	.
Geranium robertianum	.	0.7	.	.
Arten der Laubwälder und verwandter Gesellschaften:				
Poa nemoralis	.	.	0.2	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	0.2
Sonstige:				
Hieracium spec.	.	.	0.7	.
Moose:				
Homalothecium sericeum	1.2	.	.	0.7
Tortula muralis	.	0.2	.	0.1
Bryum caespiticium	.	0.1	.	.

Legende siehe Tab. 2

Tab. 3: *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (vier Beispiele aus 30 Aufnahmen im Untersuchungsgebiet).

Cymbalaria muralis-Gesellschaft

Die von WERNER et al. (1989) und BRANDES (1989) beschriebene *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft kann auch im Untersuchungsgebiet vielerorts nachgewiesen werden. Sie wird aufgrund der Dominanz und hohen Stetigkeit von *Cymbalaria muralis* und der überwiegend fehlenden Asplenetea-Arten (vgl. OBERDORFER 1977 und HILBIG & REICHHOFF 1977) als eigenständige Gesellschaft ausgliedert.

Die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft ist die arten- und kennartenärmste Gesellschaft des Untersuchungsgebietes. Nur 3,5 Arten sind im Mittel in einer Vegetationsaufnahme enthalten.

Cymbalaria muralis ist die einzige Charakterart dieser Gesellschaft im Untersuchungsgebiet. Hierdurch und infolge der geringen Artenzahl wird der Eindruck einer Gesellschaft mit Pioniercharakter erweckt (vgl. DARLINGTON 1981, SEGAL 1969). Hohe Deckungsgrade bis 80% wi-

lfd. Nr.	1	2	3	4
Nr. der Vegetationsaufnahme	28	26	105	20
Fläche (m ²)	1,00	1,00	1,50	1,00
Vegetationsbedeckung (%)	40	20	25	90
Mauer (M)/ Fels (F)	M	M	M	F
Artenzahl	12	8	11	11
AC:				
<i>Cystopteris fragilis</i>	1.2	0.7	0.7	.
d:				
<i>Cymbalaria muralis</i>	0.7	0.7	.	.
(VC), OC, KC:				
<i>Asplenium trichomanes</i>	0.4	0.2	0.4	0.7
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	.	0.4	.
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	.	.	.	8
Begleiter:				
Artemisietea:				
<i>Epilobium montanum</i>	0.1	.	0.4	0.2
<i>Mycelis muralis</i>	0.1	.	.	0.2
<i>Urtica dioica</i>	0.2	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	0.1	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	0.2	.	.
Arten der Laubwälder und verwandter Gesellschaften:				
<i>Poa nemoralis</i>	0.1	.	0.2	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	0.7
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	0.4
<i>Hieracium sylvaticum</i>	.	.	.	0.1
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	0.1
Sonstige:				
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	0.1	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	0.4	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	0.2	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	0.1	.	.
<i>Epilobium adenocaulon</i>	.	.	0.1	.
<i>Corydalis lutea</i>	.	.	0.1	.
Moose:				
<i>Bryum capillare</i> agg.	0.4	0.1	.	.
<i>Tortula muralis</i>	0.4	.	0.2	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	1.2	.	.	.
<i>Bryum caespiticium</i>	.	.	0.4	.
<i>Funaria hygrometrica</i>	.	.	0.2	.
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	0.1	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	2
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	0.2
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	.	0.2
Legende siehe Tab. 2				

Tab. 4: *Asplenium-Cystopteris fragilis*-Gesellschaft (vier Beispiele aus 28 Aufnahmen im Untersuchungsgebiet).

dersprechen dieser Einschätzung nicht, da diese durch die kriechende Wuchsform von *Cymbalaria muralis* schnell erreicht werden können. Nach OBERDORFER (1977) haben die Arten der Klasse Parietietea judaicae ihren Verbreitungsschwerpunkt in Süd- und Westeuropa und verarmen nach Norden und Osten. Die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes kann also auch entsprechend als verarmte Randgesellschaft aufgefaßt werden.

Teilweise ist in diesen Beständen *Asplenium trichomanes* mit geringen Deckungsgraden enthalten. Die Aufnahmen mit *Asplenium* vermitteln zum *Asplenietum cymbalarietosum* der Klasse Asplenietea rupestris.

Sonstige Gefäßpflanzen sind als Begleiter nur schwach repräsentiert. Deutlich häufiger kommen die Moose *Tortula muralis* und *Homalothecium sericeum* (jeweils Stetigkeit II) in dieser Gesellschaft vor (Tab. 5).

Lfd. Nr.	1	2	3	4
Nr. der Vegetationsaufnahme	181	3	182	127
Fläche (m ²)	0,70	0,45	1,20	1,50
Vegetationsbedeckung (%)	50	80	35	55
Mauer (M) / Fels (F)	M	M	M	M
Artenzahl	4	4	4	3

AC:				
<i>Cymbalaria muralis</i>	5-	0.7	2	5-
Begleiter:				
Artemisietea:				
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	0.2
Arten der Laubwälder und verwandter Gesellschaften:				
<i>Hedera helix</i>	.	.	0.4	.
Sonstige:				
<i>Parthenocissus inserta</i>	.	.	0.2	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	0.2
Moose:				
<i>Homalothecium sericeum</i>	0.2	0.7	0.7	.
<i>Tortula muralis</i>	0.1	.	.	.
<i>Barbula unguiculata</i>	0.1	.	.	.
<i>Neckera complanata</i>	.	5-	.	.
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	.	0.7	.	.

Legende siehe Tab. 2

Tab. 5: *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft (vier Beispiele aus 26 Aufnahmen im Untersuchungsgebiet).

Mooseiche Fragmentbestände mit Anklängen an Asplenietea-Bestände

Die fünfte Vegetationseinheit umfaßt diejenigen Vegetationsaufnahmen, die sich den bereits ausgegliederten Gesellschaften aufgrund des Fehlens von Charakterarten nicht zuordnen lassen.

lfd. Nr.	1	2	3	4
Nr. der Vegetationsaufnahme	150	56	46	19
Fläche (m ²)	0,80	1,50	0,80	0,50
Vegetationsbedeckung (%)	15	80	30	40
Mauer (M)/ Fels (F)	F	M	M	F
Artenzahl	7	12	5	9

Artemisietea:

<i>Geranium robertianum</i>	.	0.7	0.7	0.1
<i>Alliaria petiolata</i>	.	0.2	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	0.1	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	0.4	.

Arten der Laubwälder und
verwandter Gesellschaften:

<i>Poa nemoralis</i>	0.1	.	.	0.2
<i>Hieracium sylvaticum</i>	0.4	.	.	0.7
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	0.1
<i>Polystichum lonchitis</i>	.	.	.	0.7

Sonstige:

<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	0.2	.	.	.
<i>Epilobium spec.</i>	.	0.4	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	0.7	.	.

Moose:

<i>Tortula muralis</i>	0.1	0.2	0.4	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	0.2	0.2	.	1.2
<i>Schistidium apocarpum</i>	0.2	0.2	.	.
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	3	.	0.4
<i>Aloina ambigua</i>	0.1	.	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	0.4	.	.
<i>Barbula rigidula</i>	.	0.2	.	.
<i>Grimmia pulvinata</i>	.	0.2	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	0.4	.
<i>Barbula c.f. unguiculata</i>	.	.	0.4	.
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	.	0.4
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	.	0.1

Tab. 6: Moosreiche Fragmentbestände mit Anklängen an Asplenieta-Gesellschaften an Mauern im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann (vier Beispiele aus 13 hierher ausgegliederten Aufnahmen).

sen. Dennoch zeigen die Standorte ein für die oben beschriebenen Gesellschaften typisches Begleitartenspektrum.

Auch floristisch sind die Standorte dieser Vegetationseinheit zum Teil besonders erwähnenswert: Hierzu zählt ein Felsstandort mit dem Lanzenschildfarn (*Polystichum lonchitis*) und ein weiterer Felsstandort mit dem Aloemoos (*Aloina ambigua*), einer Rote-Liste-Art.

In dieser Vegetationseinheit spielen Moose eine wichtige Rolle: Sie stellen oft sowohl in Häufigkeit als auch in den Deckungsgraden den Hauptanteil der Arten. Bei der Differenzierung dieser Bestände wird eine enge Bindung des Vorkommens von *Encalypta streptocarpa*, *Schistidium apocarpum* und *Rhynchostegium murale* an kalkhaltige und feuchte Standorte erkennbar.

Der große Anteil an Moosen und der relativ geringe Anteil an höheren Pflanzen deuten darauf hin, daß das Substrat dieser Standorte oft noch nicht stark verwittert ist und entsprechend wenige größere Spalten für die Etablierung höherer Pflanzen vorhanden sind. Moose hingegen können schon in den Mikrospalten wenig verwitterten Gesteins und Mörtels wurzeln (vgl. HERTEL 1974). Damit erhält diese Vegetationseinheit ebenfalls einen pionierhaften Charakter (Tab. 6).

Das Vorkommen und die Häufigkeit der gefundenen Pflanzenarten innerhalb der Mauerfugen-Gesellschaften werden in der folgenden Stetigkeitstabelle (Tab. 7) zusammenfassend dargestellt.

Vegetationseinheit:	VE1	VE1a	VE1b	VE1c	VE2	VE3	VE4	VE5
Anzahl der Aufnahmen:	86	47	19	20	30	28	26	13
Mittlere Artenzahl:	5,1	4,6	5,4	5,9	5,3	7,2	3,5	7,5
Asplenietea:								
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	IV	V	V	-	III	II	-	-
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-	-	-	V	-	-
<i>Asplenium trichomanes</i>	III	-	V	V	III	IV	I	-
<i>Polypodium vulgare</i> agg.	r	-	I	-	I	-	-	-
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Parietarietea:								
<i>Cymbalaria muralis</i>	-	-	-	-	V	III	V	-
Begleiter:								
Artemisietea:								
<i>Geranium robertianum</i>	I	+	+	II	+	+	I	II
<i>Epilobium montanum</i>	+	+	+	+	r	II	r	II
<i>Urtica dioica</i>	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	r	r	I	-	r	I	r	-
<i>Chelidonium majus</i>	r	-	-	r	+	r	+	+
<i>Mycelis muralis</i>	r	r	-	-	+	II	r	I
<i>Alliaria petiolata</i>	r	-	+	r	r	+	+	II
<i>Lamium album</i>	r	r	+	-	-	-	-	+
<i>Geum urbanum</i>	r	r	-	r	-	-	-	+
<i>Moehringia trinervia</i>	r	r	+	-	-	r	-	-
<i>Convolvulus sepium</i>	r	r	+	-	-	r	-	-
Arten der Laubwälder und verwandter Gesellschaften:								
<i>Poa nemoralis</i>	II	I	II	I	I	II	+	III
<i>Dryopteris filix-mas</i>	I	+	I	I	r	I	r	+
<i>Betula pendula</i> Juv.	+	+	+	I	-	-	-	-
<i>Hieracium sylvaticum</i>	+	+	+	-	r	r	-	II
<i>Athyrium filix-femina</i>	r	r	-	+	r	-	-	I
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	+	r	-	+	+	-	r	-
<i>Hedera helix</i>	r	r	-	-	r	r	+	-
<i>Crataegus</i> Klg.	r	r	-	-	-	-	-	+
<i>Sambucus nigra</i> Klg.	r	-	-	r	-	r	-	+
Sonstige:								
<i>Poa compressa</i>	I	I	-	+	+	+	r	-
<i>Epilobium adenocaulon</i>	+	r	+	I	+	I	I	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	+	+	-	r	I	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	r	+	+	-	I	-	I
<i>Epilobium angustifolium</i>	r	r	+	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	r	r	-	r	+	I	I	+
<i>Corydalis lutea</i>	r	r	-	-	-	+	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	r	r	-	-	-	-	-	+
<i>Valeriana procurrens</i>	r	-	-	r	r	r	-	-

Moose:	III	III	III	II	III	II	II	III
Tortula muralis	III	III	III	II	III	II	II	III
Homalothecium sericeum	I	I	II	I	II	I	II	II
Encalypta streptocarpa	I	I	II	I	+	+	-	II
Bryum capillare agg.	I	I	+	I	r	II	-	-
Brachythecium rutabulum	I	r	I	II	+	I	r	II
Barbula unguiculata	I	+	I	I	+	+	r	I
Grimmia pulvinata	+	I	+	r	-	-	-	+
Bryoerythrophyllum recurvirostre	+	+	I	r	-	r	-	I
Mnium stellare	r	r	-	I	-	r	-	+
Rhynchostegium murale	r	r	-	+	I	r	-	II
Bryum c.f. caespiticium	r	r	I	-	-	-	-	-
Barbula rigidula	r	r	+	r	-	r	-	I
Bryum caespiticium	r	+	-	-	r	r	-	+
Amblystegium serpens	r	r	-	+	-	r	r	+
Hypnum cupressiforme	r	r	+	-	-	I	r	-
Conocephalum conicum	r	r	-	r	-	+	-	+
Rhynchostegium confertum	r	-	+	r	r	+	r	-
Funaria hygrometrica	-	-	-	-	-	+	-	+
Rhynchostegiella tenella	-	-	-	-	r	r	I	-
Schistidium apocarpum	r	-	+	r	-	-	-	II
Calliergonella cuspidata	r	r	-	-	-	-	-	II
Eurhynchium striatum	-	-	-	-	-	-	-	I
Fissidens taxifolius	r	r	-	r	-	-	-	I
Plagiomnium undulatum	r	r	-	-	-	r	-	r
Lophocolea bidentata	r	r	-	r	-	-	-	r

Legende:

- VE1 Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes-Gesellschaft
 VE1a - VE1c Untergruppen der Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes-Gesellschaft
 VE2 Asplenium-Cymbalaria muralis-Gesellschaft
 VE3 Asplenium-Cystopteris fragilis-Gesellschaft
 VE4 Cymbalaria muralis-Gesellschaft
 VE5 Moosreiche Bestände mit Anklängen an Asplenietea-Bestände
 I - V Stetigkeitsklassen in 20%-Schritten (0-20, 21-40, etc.)
 Seltenes Auftreten von Arten der Stetigkeitsklasse I unterteilt in:
 r, + Einzelvorkommen in weniger als 5 bzw. 10% aller Aufnahmen (TÜXEN 1974)

Tab. 7: Stetigkeitstabelle der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Vegetationseinheiten (VE1 bis VE5). Außer *Phyllitis scolopendrium* werden nur Arten aufgeführt, die in der Gesamtheit der Aufnahmen mehr als zweimal vertreten sind.

Verbreitung der Mauerfugengesellschaften

Die geographische Verbreitung der Vegetationseinheiten geht aus der Gesamtkarte des Untersuchungsgebietes hervor (Abb. 1).

Die *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Gesellschaft ist im Kreisgebiet von Mettmann am weitesten verbreitet. Sie kommt besonders häufig in Heiligenhaus, Velbert und Wülfrath in Höhen von 100 bis 200 m ü. NN vor. Die Niederschläge liegen in diesen Gebieten bei 800 bis 1 100 mm/Jahr (SCHÜTTLER 1952). Die Gesellschaft ist aber auch in tiefen Lagen (z. B. Ratingen) mit geringeren Niederschlägen anzutreffen. Offenbar besteht kein enger Zusammenhang zwischen ihrer Verbreitung und den Höhenlagen und Niederschlagsmengen (vgl. WERNER et al. 1989, LÖTSCHERT 1984 und OBERDORFER 1977).

Die *Asplenium-Cymbalaria muralis*-Gesellschaft wurde häufig in den Gemeindegebieten von Wülfrath, Velbert und Haan in Höhen von 130 bis 200 m ü. NN bei Niederschlägen von 900 bis 1 000 mm/Jahr gefunden. Ein direkter Zusammenhang mit der Höhe über NN scheint auch hier nicht zu bestehen, da diese Gesellschaft in Deutschland sowohl in 40 m ü. NN (WERNER et al. 1989) als auch in 570 m ü. NN (OBERDORFER 1977) vorkommt.

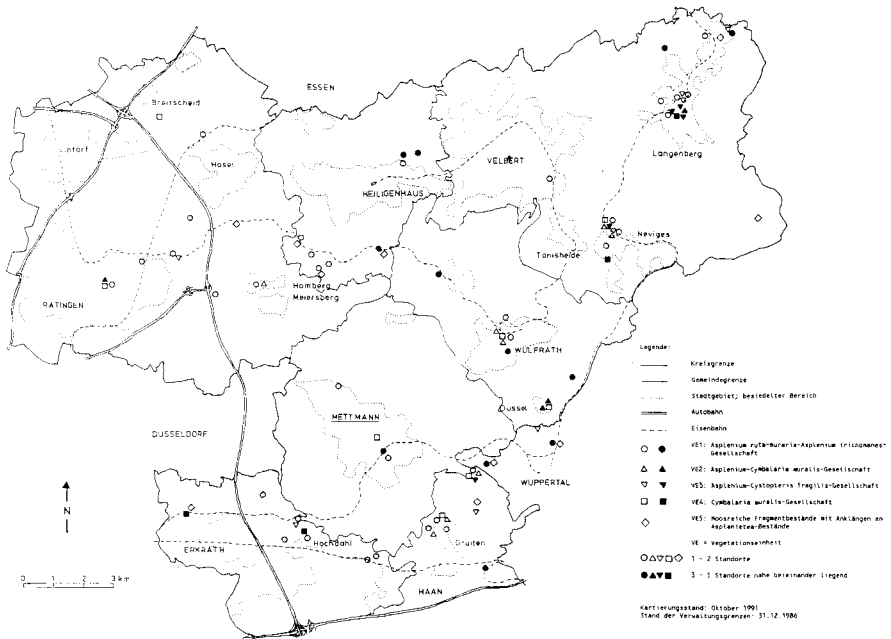


Abb. 1: Vorkommen der verschiedenen Mauerfugengesellschaften im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann.

Die *Asplenium-Cyrtopteris fragilis*-Gesellschaft ist die einzige Gesellschaft, deren Vorkommen nur auf Teile des Untersuchungsraumes beschränkt ist. Sie kommt hauptsächlich im ostniederbergischen Höhenland (Langenberg, Neviges) in 140 bis 200 m ü. NN vor bei Niederschlagsmengen von 1 000 bis 1 100 mm/Jahr. Der nächst-größere Verbreitungsschwerpunkt liegt im Gemeindegebiet von Haan (130 bis 180 m ü. NN, durchschnittlich 900 bis 1 000 mm Niederschlag/Jahr). In Gebieten, in welchen im Mittel nur bis zu 900 mm Jahres-Niederschlag fallen, wurde die Gesellschaft lediglich zweimal gefunden: Im Angental in kühler und schattiger Lage sowie unter ähnlichen Bedingungen im Neandertal bei Erkrath. Im niederschlagsreichen Langenberg tritt die *Asplenium-Cyrtopteris fragilis*-Gesellschaft auch durchaus an weniger schattigen Standorten auf.

Insgesamt läßt das Erscheinen der Gesellschaft eine Bindung an höhere Lagen und größere Niederschlagsmengen vermuten. Nach OBERDORFER (1977) ist sie auf kühle und niederschlagsreiche Gebiete konzentriert. Die verarmte Tieflagenform des *Asplenio-Cyrtopteridetum fragilis* ordnet er Höhenlagen von 200 bis 600 m ü. NN zu, die artenreichere Mittelgebirgsform solchen von 400 bis 1 100 m ü. NN. Eine gut ausgebildete derartige Gesellschaft beschreibt LÖTSCHERT (1984) aus dem Hohen Westerwald bei 485 m ü. NN, HECKMANN (1992) erwähnt ihr Vorkommen im östlichen Sauerland. Im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann scheint die *Asplenium-Cyrtopteris fragilis*-Gesellschaft tatsächlich ihre Verbreitungsgrenze zu den Tieflagen hin erreicht zu haben. Nach der Roten Liste NRW (WOLFF-STRAUB et al. 1986) kommt *Cyrtopteris fragilis* in den tiefen Lagen des Niederrheinischen Tieflandes nicht vor. Nach HÄUPLER & SCHÖNFELDER (1989) ist der Farn im norddeutschen Tiefland nicht nachgewiesen.

Die *Cymbalaria muralis*-Gesellschaft wurde sowohl im kühl-feuchten Velbert als auch im trockener und wärmer gelegenen Erkrath angetroffen. Ein geographisch-klimatologischer Verbreitungsschwerpunkt dieser Gesellschaft innerhalb des Untersuchungsgebietes ist nicht zu erkennen.

Eine Charakterisierung von Verbreitungsschwerpunkten der moosreichen Bestände ohne phytosoziologische Kennarten (Vegetationseinheit 5) ist nicht sinnvoll, da diese Vorkommen ohne Charakterarten keine klar umgrenzten Gesellschaften darstellen.

Aspekte des Naturschutzes

Von den 122 im Untersuchungsgebiet an Mauern und Felsen gefundenen Pflanzenarten sind 8 Arten in der Roten Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere (WOLFF-STRAUB et al. 1986) aufgeführt (Tab. 8).

Am häufigsten sind hiervon *Asplenium trichomanes* und *Cystopteris fragilis*. Im Untersuchungsgebiet sind diese Arten als weniger gefährdet einzustufen, sofern deren Standorte erhalten bleiben. Die übrigen Rote-Liste-Arten sind im Gebiet an Mauern sehr selten anzutreffen.

Gefährdete Art	Gefährdungskategorie
<i>Asplenium trichomanes</i>	*
<i>Ballota nigra</i>	3
<i>Cystopteris fragilis</i>	*
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	3
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	3
(M) <i>Aloina ambigua</i>	3
(M) <i>Neckera complanata</i>	3
(M) <i>Rhynchostegiella tenella</i>	2

Legende:

(M) = Moos

Gefährdungskategorien:

- 0 Ausgestorben oder verschollen
- 1 Vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- 4 Potentiell gefährdet
- * Im betreffenden Gebiet ungefährdet

Tab. 8: Kormophyten und Bryophyten des Untersuchungsgebietes, die in der Roten Liste der in NRW gefährdeten Pflanzen und Tiere (WOLFF-STRAUB et al. 1986) aufgeführt sind.

Als eine geographische Besonderheit ist das Vorkommen des sonst in hochmontanen Lagen verbreiteten Farns *Polystichum lonchitis* im Kreisgebiet Mettmann zu werten (vgl. JÄGER & BENNERT 1989, HÄUPLER & SCHÖNFELDER 1989). In der roten Liste NRW (WOLFF-STRAUB et al. 1986) wird dieser Farn nicht aufgeführt.

Die Frage, ob ein Standort besonders schützenswert ist, läßt sich nicht nur anhand der dort wachsenden Rote-Liste-Arten beantworten. Auch eine Mauer mit einer für eine Pflanzengesellschaft typischen Artenzusammensetzung ist schützenswert. Außerdem kann eine aus botanischer Sicht weniger interessante Mauer durchaus eine vielseitige und schützenswerte Tierwelt

beherbergen (JÖGER 1988, 1989). Ob diese Organismen gefährdet sind, hängt unter anderem von der Gefährdung des Biotops selbst ab. KORNECK & SUKOPP (1988) sehen Mauern, die Lebensräume für Tiere und Pflanzen bieten, generell als gefährdet an. Sie führen als eine wichtige Ursache hierfür den allgemeinen Trend der Verstädterung von Dörfern an. Speziell gefährden folgende Maßnahmen das Leben in und an Mauern:

- totale Säuberungsaktionen durch mechanisches Entfernen der Pflanzen oder durch Herbizideinsatz
- Neuverputz von Mauern
- Ersatz von Bruchstein- und Ziegelsteinmauern durch Betonmauern.

Die Erhaltung des Lebensraumes Mauer ist nicht nur aus botanischer und zoologischer Sicht zur Bewahrung und Förderung einer hohen Artendiversität von Interesse. Wie GÖDDE (1987) betont, haben Mauerpflanzen über Jahrhunderte hinweg das historische Bild von Klöstern, Kirchen, Burgen und Stadtmauern mitgeprägt und sind damit auch ein wesentlicher Bestandteil unseres Kulturerbes (vgl. auch GRIMBACH 1987).

Danksagung

Die vorliegende Untersuchung wurde mit finanzieller Unterstützung des Kreises Mettmann durchgeführt.

Literatur

- BRANDES, D. (1987): Zur Kenntnis der Ruderalvegetation des Alpensüdrandes. — *Tuexenia* 7: 121—138.
- BRANDES, D. (1989): Die Siedlungs- und Ruderalvegetation der Wachau (Österreich). — *Tuexenia* 9: 183—197.
- BRANDES, D. (1992a): Asplenietea-Gesellschaften an sekundären Standorten in Mitteleuropa. — *Ber. Reinh.-Tüxen-Ges.* 4: 73—93.
- BRANDES, D. (1992b): Flora und Vegetation von Stadtmauern. — *Tuexenia* 12: 315—339.
- DARLINGTON, A. (1981): Ecology of walls. — *Worcestershire*.
- DÜLL, R. (1990): Exkursionstaschenbuch der Moose. — 3. Aufl. Bad Münstereifel (JDH-Verl.).
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — 2. Aufl., Göttingen (Goltze).
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — 4. Aufl., Stuttgart (Ulmer).
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1987): Moosflora. — 2. Aufl., Stuttgart (Ulmer).
- GÖDDE, M. (1986): Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Großstädte Düsseldorf, Essen und Münster. — Oberstadtdirektor der Landeshauptstadt Düsseldorf; Garten-, Friedhofs- und Forstamt. Düsseldorf.
- GÖDDE, M. (1987): Hilfsprogramm für Mauerpflanzen. Naturschutz praktisch. — Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW, Recklinghausen.
- GRIMBACH, N. (1987): Floristische Untersuchung der alten Stadtmauern von Zons. — *Der Niederrhein* 54: 161—171.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. — 2. Aufl., Stuttgart (Ulmer).
- HECKMANN, E. (1922): Mauervegetation in Marsberg. — *LÖLF-Mitt.* 17 (4): 15—23.
- HEGI, G. (1984): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Teil 1. — 3. Aufl., Berlin (Parey).
- HERTEL, E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. — *Berichte Naturwiss. Ges. Bayreuth, Beiheft* 1, 489 S.
- HILBIG, W. & REICHHOFF, L. (1977): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. — *Hercynia N. F.*, Leipzig 14: 21—46.
- JÄGER, W. & BENNERT, W. (1989): Ein Neufund des Lanzen-Schildfarns (*Polystichum lonchitis*) in Nordrhein-Westfalen. — *Natur und Heimat* 49: 57—63.

- JESSEN, S. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Tüpfelfarne (*Polypodium*) in der DDR. — Mitt. flor. Kart. Halle **8**: 1—79.
- JOGER, H. G. (1988): Untersuchungen über die Tierwelt einer Stadtmauer. — Zool. Jb. Syst. **115**, 69—91.
- JOGER, H. G. (1989): Die Stadtmauer als Lebensraum für Tiere. — Verh. Ges. f. Ökol. **18**, 215—219.
- KOPERSKI, M. (1986): Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. I. Beitrag: Kalktuffsteine in Parkanlagen. — Göttinger Floristische Rundbriefe, **20**: 140—153.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der BRD ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. — Schriftenr. Vegetationskunde **19**.
- LANDWEHR, J. (1980): Atlas Nederlandse Levermossen. — Amsterdam.
- LANDWEHR, J. (1984): Nieuwe Atlas Nederlandse Bladmossen. — Zutphen (Thieme).
- LASKE, D. (1988): Lebensraum Mauer. — Nationalpark **60**: 42—45.
- LEONHARDS, W., JÄGER, W. & LESCHUS, H. (1992): Zur Verbreitung der Tüpfelfarne *Polypodium interjectum* Shivas und *Polypodium x mantoniae* Rothm. im Bergischen Land. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **45**: 95—98.
- LÖTSCHERT, W. (1984): Mauerfugen-Gesellschaften im Hohen Westerwald. — Tuexenia **4**: 39—44.
- LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. In: R. TÜXEN (Hrsg.) Sukzessionsforschung, S. 613—617. — Vaduz.
- MURL (Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW, Hrsg.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. — Düsseldorf.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — 2. Aufl., Stuttgart (Fischer).
- OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. — 5. Aufl., Stuttgart (Ulmer).
- RAABE, E.-W. (1975): Über die Epilobien in Schleswig-Holstein. — Kieler Notizen **7**: 76—87.
- ROTHMALER, W. (1988): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 3: Atlas der Gefäßpflanzen. — 7. Aufl., Berlin (Volk & Wissen).
- RUNGE, F. (1990): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. — 10./11. Aufl., Münster (Aschendorff).
- SCHMELL, O. & FISCHEN, J. (1982): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. — 87. Aufl., Heidelberg (Quelle & Meyer).
- SCHOLZ, S. (1992): Verbreitung, floristisch-soziologische Struktur und Ökologie der Mauerfugen-Vegetation im niederbergischen Teil des Kreises Mettmann. — Dipl.-Arb. Inst. f. Ökol. Pflanzenphys. u. Geobot., Univ. Düsseldorf, 108 S.
- SCHÜTTLER, A. (1952): Die Landkreise in Nordrhein-Westfalen. Reihe A: Nordrhein, Bd. 1: Der Landkreis Düsseldorf-Mettmann. — Ratingen (Alois Henn).
- SCHÜTTLER, A. (1968): Das Bergische Land. — Topographischer Atlas NRW, Hrsg.: Landesvermessungsamt, Düsseldorf, Nr. **27** (IV): 76—79.
- SEGAL, S. (1969): Ecological notes on wall vegetation. — Den Haag (Junk N. V.).
- TÜXEN, R. (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — 2. Aufl. Lehre (Cramer).
- WERNER, W., GÖDDE, M. & GRIMBACH, N. (1989): Vegetation der Mauerfugen am Niederrhein und ihre Standortverhältnisse. — Tuexenia **9**: 57—73.
- WILMANN, O. & BRUN-HOOL, J. (1982): Plant communities of human settlements in Ireland. 1. Vegetation of walls. — Journal of Life Sciences **3**: 79—90.
- WITTIG, R. (1991): Ökologie der Großstadtfloren. — Stuttgart (Fischer).
- WOLFF-STRAUB, R., BANK-SIGNON, J., DINTER, W., FOERSTER, E., KUTZELNIGG, H. et al. (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. 2.

Fassung. — Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung
NRW, Recklinghausen.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. STEFANY A. SCHOLZ, IVÖR, Institut für Vegetationskunde, Ökologie und Raum-
planung

Volmerswerther Str. 80—86, D-40221 Düsseldorf

Prof. Dr. RAINER LÖSCH, Inst. f. ökol. Pflanzenphysiol. u. Geobotanik, Abt. Geobotanik

Universitätsstr. 1/26.13, D-40225 Düsseldorf

Das „naturnahe“ Umfeld des restaurierten Kalktrichterofens am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld — eine Einführung

WOLFGANG KOLBE und ANDREAS SCHMIEDECKE

Am 27. 5. 1989 wurde der Kalktrichterofen am Eskesberg nach mehrjähriger Restaurierung in einem Festakt an die Bürger und in die Obhut des Fuhlrott-Museums übergeben. Aus der Vorgeschichte ist bekannt, daß bereits am 6. 7. 82 eine Sonderausstellung mit dem Thema „Rund um den Kalkofen am Eskesberg“ im Fuhlrott-Museum eröffnet wurde. Die Bürgerinitiative „Naherholungsgebiet DIE BEEK“ hatte in Zusammenarbeit mit dem Fuhlrott-Museum erdgeschichtliche, biologische und kulturgeschichtliche Aspekte in Verbindung mit Hinweisen zur Kalkindustrie und dem Lehrpfad Eulenkopfweg zusammengetragen.

Das Umfeld des Kalktrichterofens am Eskesberg wurde über mehrere Jahre u. a. auf Wunsch des Garten- und Forstamtes der Stadt Wuppertal von verschiedenen zoologischen Arbeitsgruppen, vorwiegend des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal, auf die hier lebende Tierwelt untersucht. Vorangegangen war eine botanische Untersuchung von W. KUNICK & S. ROHNER (1985) im Auftrag der Stadt Wuppertal, die von W. STIEGLITZ (1989) ergänzt wurde.

Weitere Bestandserhebungen von W. KUNICK und S. ROHNER (1987) erfolgten parallel zu einer Biotopkartierung, die die LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung) auf ausgewählten Flächen im Stadtgebiet durchführte.

Die Auswahl der Fläche am Eskesberg für diese Biotopuntersuchung erfolgte, weil augenscheinlich Anzeichen vorlagen, aufgrund derer sich an diesem Standort eine interessante und für Wuppertal ungewöhnliche Entwicklung abzeichnete. Die Untersuchung diente dazu, zusätzliche Erkenntnisse zu gewinnen, Hinweise auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten zu erhalten und ggf. Ansatzpunkte für gezielte Pflegemaßnahmen zu finden.

Das Ergebnis bestätigte den ökologischen Wert der Flächen durch Besonderheiten einer Eigenentwicklung von Tier- und Pflanzenwelt auf den verfüllten ehemaligen Steinbrüchen. Der besondere Wert der Flächen deutete sich insbesondere durch die Vielfalt und Eigenart der Pflanzen und ihrer Entwicklung als Pflanzengesellschaft an.

Dies war Anlaß dafür, die Flächen in eine mehrjährige Untersuchung ausgewählter Biotope im Stadtgebiet einzubeziehen. Es wurde erwartet, daß eine derartige Beobachtung Hinweise auf die Entwicklung künstlicher Standorte und die gegenseitige Abhängigkeit von Tieren und Pflanzen geben würde.

Die vielfältigen naturkundlichen und erdgeschichtlichen Arbeiten im Umfeld des Kalktrichterofens haben ihre Wurzeln in dem Massenkalkvorkommen dieser Region. Über einen längeren Zeitraum wurden hier zwei Kalksteinbrüche betrieben. Ausführlich berichtet P. REISING in seiner Schrift „Der Kalkofen am Eskesberg“ (1989) über den Steinbruch am Eskesberg, weniger ausführlich über den benachbarten Steinbruch Dorp; in beiden wurde Kalkstein über viele Jahrzehnte abgebaut. Zwischen dem Eskesberger und dem Dorper Kalksteinbruch floß der Varresbecker Bach. Er wurde verrohrt und das von ihm gegrabene Tälchen aufgefüllt, so daß die beiden Brüche durch einen künstlichen Erdsockel getrennt waren.

Das Gebiet der beiden ehemaligen Kalksteinbrüche stellt die Hauptfläche des biologischen Untersuchungsraumes in den letzten Jahren dar. Allerdings gibt es hier schon seit Jahrzehnten keine Steinbruchsituation mehr. Der Eskesberger Steinbruch wurde 1956 stillgelegt, der Dorper schon früher. In dem Bruch Dorp wurde überwiegend Trümmerschutt des 2. Weltkrieges abgelagert, der Bruch Eskesberg war ab 1957 für etwa 10 Jahre Mülldeponie. Nach der Auffüllung wurden die Kippen mit Erde abgedeckt, und die Natur konnte sich über einige Jahrzehnte relativ ungestört wieder ausbreiten. Es bildeten sich interessante Lebensräume für Pflanzen und Tiere.

Leider gibt es in einer Großstadt nur wenige Flächen, in denen der Mensch die Natur sich ungestört langfristig entwickeln läßt. Dies gilt auch für das Umfeld des Kalkofens am Eskesberg. Neubaugebiete im Westen und Sportanlagen im Norden engen die Freiflächen heute in starkem Maße ein. Darüber hinaus wurden durch unterschiedliche Maßnahmen, z. B. im Zusammenhang mit Altlastuntersuchungen in den ehemaligen Kippengeländen, Sukzessionen verschiedener Lebensräume immer wieder gestört.

Neben den verschiedenen zoologischen Beiträgen aus dem Umfeld des Kalktrichterofens, die für diesen Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal geschrieben worden sind, hat W. STIEGLITZ eine einschlägige Übersicht der Mannigfaltigkeit an Blüten- und Farnpflanzen zusammengestellt. Den erdgeschichtlichen Part hat C. BRAUCKMANN übernommen; dabei gehen seine Grundinformationen merklich über den Raum der ehemaligen Steinbruchbereiche hinaus.

Es sei noch angemerkt, daß auf großen Teilen der Beobachtungsflächen ursprünglich die Errichtung einer Bezirkssportanlage vorgesehen war. Nachdem zur Zeit die Entgasung der Deponie mit den entsprechenden technischen Einrichtungen betrieben wird, bleibt abzuwarten, ob die städtebaulichen Zielvorstellungen langfristig eine eigenständige Entwicklung von Tier- und Pflanzenwelt, evtl. sogar begleitet von gezielten Pflegemaßnahmen, erlauben oder ob andere Nutzungsvorstellungen hier zum Tragen kommen.

Während das Innere des Kalktrichterofens seit 1992 teilweise museal gestaltet wird, um Besuchergruppen u. a. anschaulich über die erdgeschichtlichen Vorgänge zu informieren, die zur Bildung des Kalksteins geführt haben, soll künftig auch das naturkundliche Umfeld verstärkt in das Führungsprogramm einbezogen werden, so daß beispielsweise bei Aktionen der Museumsschule des Fuhlrott-Museums die Vielfalt der Stadtnatur und ihre fortschreitenden Sukzessionen erläutert werden können.

Damit wäre es möglich, neben einer Vielzahl von unterschiedlichen Biotopen sowie garten- und ackerbaulichen Themenstellungen, vorgestellt in der Station Natur und Umwelt, auch das Sonderthema der naturkundlichen Entwicklungsaspekte einer ehemaligen Deponie am Eskesberg in der Öffentlichkeit zu veranschaulichen.

Allen, die an dieser kleinen stadtoökologischen Monographie mitgearbeitet haben, möchten wir herzlichen Dank sagen. Mögen die Informationen helfen, daß das engere Untersuchungsgebiet noch lange vor weiterer Zerstörung durch den Menschen verschont bleiben wird. So könnte in diesen kleinen Naturresten aus zweiter Hand dem Wuppertaler Bürger manche seltene Pflanzen- und Tierart zur Beobachtung erhalten bleiben.

Literatur

- KUNICK, W. & ROHNER, S. (1985): Untersuchungen von städtischen Biotopen in Wuppertal. — Unveröff. Manuskript.
- KUNICK, W. & ROHNER, S. (1987): Untersuchung von Biotopen im Stadtgebiet Wuppertal. — Unveröff. Manuskript.
- REISING, P. (1989): Der Kalkofen am Eskesberg. Blütezeit, Verfall und Restaurierung eines Industriedenkmals. — 1—79; Düsseldorf (Beton-Verlag).

STIEGLITZ, W. (1989): Untersuchungen von 7 Biotopen im Stadtgebiet Wuppertal. — Unveröff. Manuskript.

Anschrift der Verfasser:

Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum,
Auer Schulstr. 20, D-42103 Wuppertal

ANDREAS SCHMIEDECKE, Garten- und Forstamt der Stadt Wuppertal,
Kleine Flurstr. 10, D-42275 Wuppertal.

Zur Geologie im Gebiet des Eskesberges

CARSTEN BRAUCKMANN

Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle

Kurzfassung

Die Geologie im Gebiet um den Kalkofen am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld (-West) wird kurz dargestellt. Die reich gegliederte Abfolge reicht vom Mittel-Devon (höheres Givetium) bis in das Unter-Karbon (Dinantium). Der ältere Abschnitt (höheres Givetium und tieferes Frasnium) besteht aus einer Rifffalkstein-Folge (Schwelm-, Dorp- und Iberg-Kalk), wohingegen im jüngeren Anteil (höheres Frasnium, Famennium und Dinantium) mehr klastische Sedimente vorherrschen (Flinzschiefer, Untere Cypridinen-Schiefer, Platten-Sandstein, Rote und grüne Cypridinen-Schiefer, Rote und grüne Kalkknoten-Schiefer und obere Cypridinen-Schiefer im Ober-Devon; überwiegend Alaun-Schiefer und kieselige Gesteine im Dinantium).

Abstract

The geology of the area around the limekiln at the Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld (-West) is briefly described. The richly subdivided sequence is of Middle-Devonian (Late Givetian) to Lower Carboniferous (Dinantian) age. Its lower part (Late Givetian and Early Frasnian) is a succession of reef limestones (Schwelm, Dorp and Iberg Limestone) whereas the upper part (Late Frasnian, Famennian and Dinantian) consists of more clastic sediments (Flinz Shale, Lower *Cypridina* Shale, Platy Sandstone, Red and Green *Cypridina* Shale, Red and Green Nodulous Shale, and Upper *Cypridina* Shale in the Upper Devonian; mainly alum shale, siliceous shale and chert in the Dinantian).

Einleitung

Das Gebiet um den Kalkofen am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld (-West) ist geologisch reich gegliedert und darüber hinaus zum Teil auch außerordentlich fossilreich. Entsprechend sind schon recht früh detaillierte geologische und paläontologische Untersuchungen in diesem Raum vorgenommen worden. Besonders intensiv hat sich PAECKELMANN (1913, 1922, 1923 u. 1928) im Rahmen seiner Kartierarbeiten zur Geologischen Karte Blatt Wuppertal-Elberfeld damit beschäftigt. Eine weitere ausführliche Darstellung des Fossilinhalts der Unteren Cypridinen-Schiefer verdanken wir GRÜNEBERG (1925).

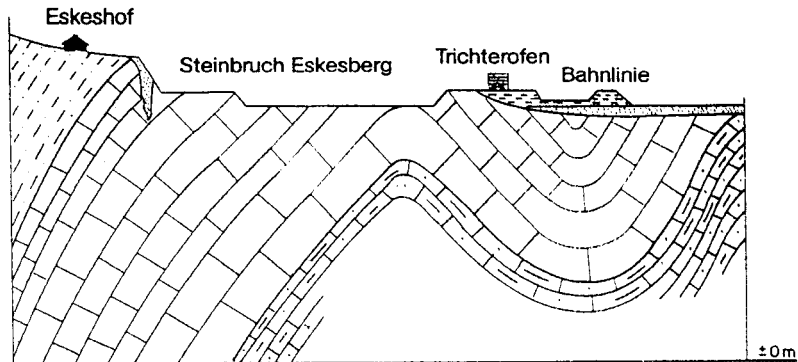
Der von PAECKELMANN (1913: 44) eingeführt Begriff „Dorp-Kalk“, der sich auf eine nahegelegene Lokalität bezieht, ist fest in die fazielle Gliederung des devonischen Massenkalkes eingebunden. Auch der Name „Eskesberg-Kalk“ (begründet von PAECKELMANN 1922: 11) war lange Zeit in Gebrauch, bis vor einigen Jahren erkannt wurde, daß der damit benannte Abschnitt der Schichtfolge nicht vom Dorp-Kalk zu trennen ist. Fossil-Namen wie zum Beispiel *Cardiomorpha eskesbergensis* GRÜNEBERG 1925 erinnern ebenfalls an Fundstellen im Umfeld des Kalkofens, und für eine Anzahl weiterer Fossil-Arten ist dies Gebiet Typ-Lokalität, ohne daß es aus dem Art-Namen hervorgeht.

Wie wir hieraus entnehmen können, hat das Areal um den Eskesberg eine nicht unbedeutende Rolle gespielt, als in den ersten zwanzig Jahren unseres Jahrhunderts eine detaillierte Untergliederung des Mittel- und Ober-Devons erarbeitet wurde. Die vorliegende Übersicht möchte daran erinnern.

Geologischer Aufbau

Dem Gesamtbau des Rheinischen Schiefergebirges entsprechend streichen die Schichten in WSW/ENE-Richtung. Die Haupt-Einfallrichtung ist hier — an der Nord-Flanke des Remscheid-Altenaer Sattels bzw. an der Süd-Flanke der Herzkammer Mulde — nach NNW orientiert, wobei diese jedoch zum Teil von Spezial-Falten überlagert wird. Dies ist auch, wie aus der Profil-Darstellung (Abb. 1) deutlich wird, am Eskesberg der Fall. Dadurch tritt der mächtige Gesteinskörper des Massenkalks über ein größeres Areal an die Oberfläche und konnte somit früher hier in zwei großen, inzwischen mit Schutt verfüllten Steinbrüchen abgebaut werden. Im Westen lag der Bruch Eskesberg, der zuletzt den Rheinisch-Westfälischen Kalkwerken (RWK) Dornap gehörte, im Osten der Bruch Dorp der Familie Knappertsbusch. In der sich nach NNW anschließenden jüngeren Schichtfolge fehlen oberflächennah derartig großräumige Spezial-Falten, so daß sich die einzelnen, zumeist relativ geringmächtigen Abschnitte als recht schmale Bänder in WSW-Richtung über den Eskesberg erstrecken. Sie sind im Gelände zum Teil wenigstens in den Wegböschungen aufgeschlossen und an den wechselnden Gesteinsfarben auch leicht zu erkennen. Die Höhe des Eskesberges baut sich aus dem härtesten Gestein des Profils, dem ober-devonischen Platten-Sandstein, auf, von dem ein Teil in einem kleinen Steinbruch am E-Abhang angeschnitten war. Die älteren Schichten treten im Südosten, die jüngeren im Nordwesten zutage. Wie im Rheinischen Schiefergebirge üblich, sind auch hier die einzelnen Schichtbänder durch Querstörungen z. T. zerrissen und versetzt.

Wegen seiner reichen Gliederung auf kleinem Raum ist das Gebiet sehr gut für die Einrichtung eines Geologischen Lehrpfades geeignet. Daher wurde auch ein Abschnitt des „Eulenkopfweges“ über den Eskesberg gelegt (vgl. REISING 1985).







-  Anschüttung/Talaaueablagerungen und Schlotenfüllungen
-  graue und grünliche Schiefer des Nehden (Oberdevon)
-  Massenkalksteine des oberen Mitteldevon und des Adorf (Oberdevon)
-  Grauwacken und Schiefer des oberen Mitteldevon

Abb. 1: Vereinfachtes geologisches Profil durch das Gebiet um den Kalkofen am Eskesberg (nach REISING 1989).

Schichtfolge und Gesteine

(vgl. hierzu Abb. 2 u. Tab. 1)

Die Schichtfolge des in Abb. 2 umrissenen Areals beginnt im Südosten, jenseits der Autobahn A 46 und somit noch außerhalb der engeren Eskesberg-Umgebung, mit den **Brandenberg-Schichten**. An sie schließen sich, nunmehr weitgehend um die Autobahn herum, die nächstjüngeren **Honsel-Schichten** an. Sie nehmen den jüngsten Anteil der früher als „Lenne-Schiefer“ bezeichneten, mächtigen Gesteinsserie ein, die vor allem die südlichen Höhen des Wuppertals — so auch im Staatswald Burgholz (vgl. BRAUCKMANN 1991) aufbaut. Wie die alte Bezeichnung „Lenne-Schiefer“ schon andeutet, setzen sich beide Schichtgruppen vornehmlich aus klastischen Gesteinen, und zwar insbesondere aus bräunlichen und rötlichen Tonschiefer-Gesteinen und unreinen, zumeist ebenso gefärbten Sandsteinbänken (früher zumeist als „Grauwacke“ aufgeführt) zusammen. In den Oberen Honsel-Schichten nimmt der Karbonat-Gehalt zu, und es treten stellenweise erste Rifffelder auf. Dieser Anteil der Honsel-Schichten tritt jedoch im Bereich des Kartenausschnitts nicht zutage, sondern erst weiter im Südwesten am Kirberg. Am Eskesberg entlang streichen die noch überwiegend karbonatfreien Unteren Honsel-Schichten aus.

Stratigraphisch gehören die Brandenburg-Schichten in das tiefere Mittel-Devon. Sie beginnen im höheren Eifelium und reichen örtlich bis in das untere Givetium hinein (vgl. Tab. 1). Ihr

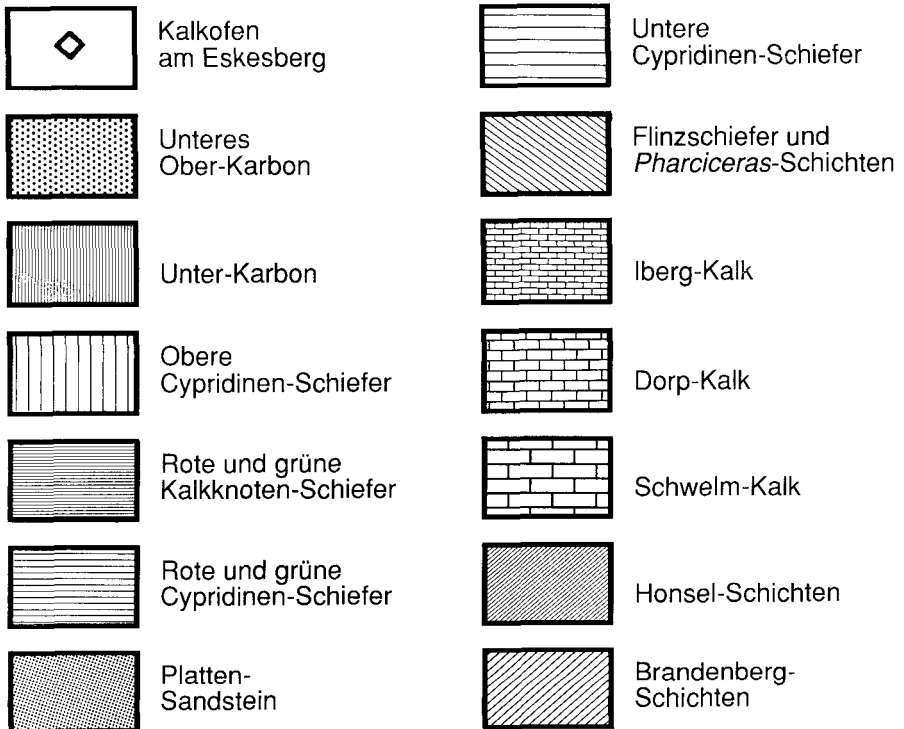
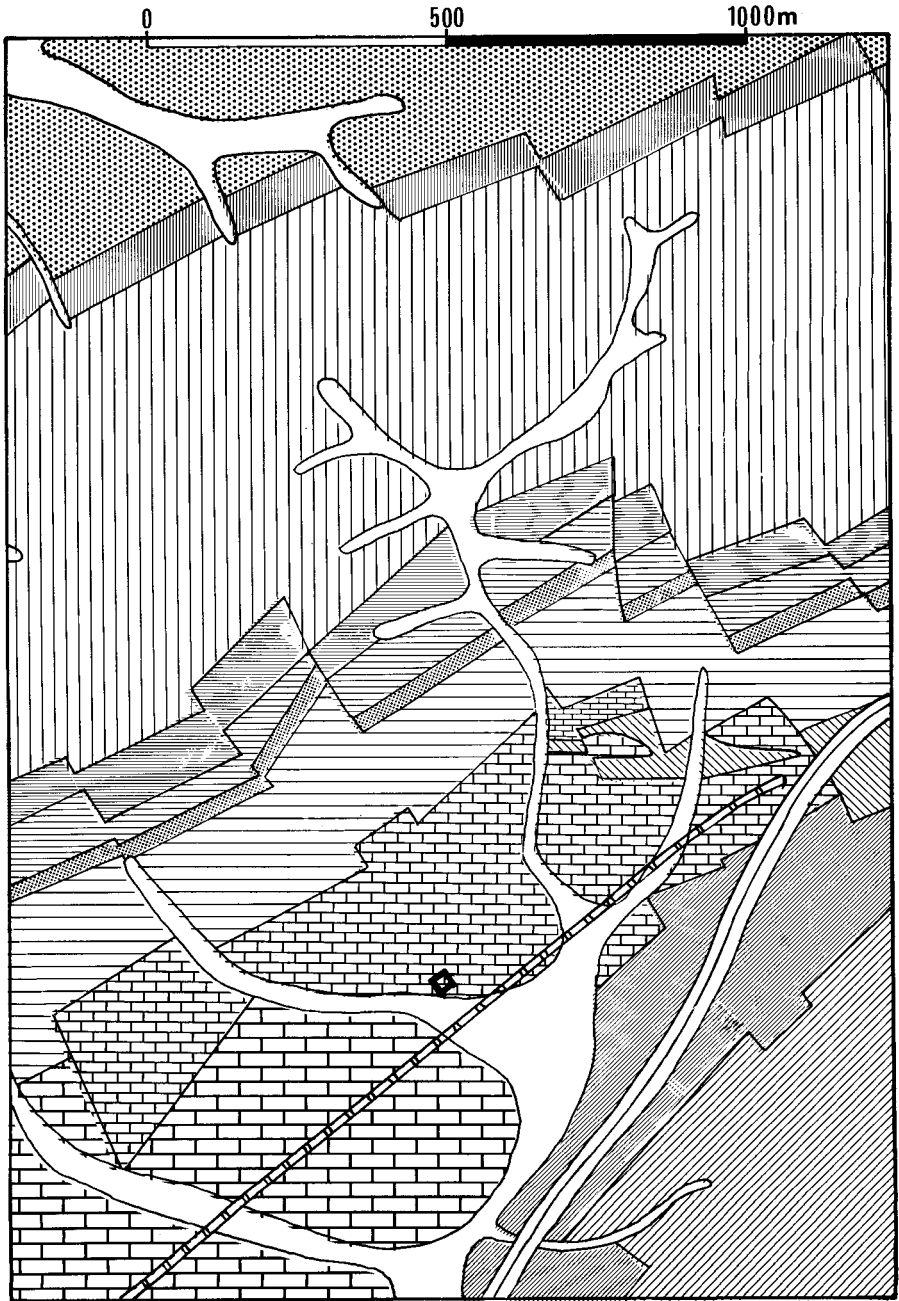


Abb. 2: Geologische Übersicht über das Gebiet um den Kalkofen am Eskesberg (vereinfacht nach PAECKELMANN 1928).



Erdzeitalter	Abteilung	Stufe	Schichtfolge	Mächtigkeit
Karbon	Ober-Karbon	Namurium		
	Unter-Karbon	Dinantium		ca. 70m
Devon	Ober-Devon	Wocklumium und Dasbergium	Obere Cypridinen-Schiefer	225-300m
		Hembergium	Rote und grüne Kalkknoten-Schiefer	40-70m
			Rote und grüne Cypridinen-Schiefer	30-80m
		Nehdenium	Platten-Sandstein	bis 60m
			Untere Cypridinen-Schiefer	30-150m
		Frasnium (Adorfium)	Flinzschiefer und <i>Pharciceras</i> -Schichten	bis 500m
	Iberg-Kalk		ca. 100m	
	Mittel-Devon	Givetium	Dorp-Kalk	bis ca. 550m
			Schwelm-Kalk	ca. 500m
			Honsel-Schichten	ca. 400m
Eifelium		Brandenberg-Schichten	ca. 750m	

Tab. 1: Stratigraphische Gliederung der Schichtfolge im Gebiet um den Kalköfen am Eskesberg (vereinfacht; Mächtigkeitsangaben überwiegend in Anlehnung an PAECKELMANN 1928).

durchschnittliches Alter liegt bei etwa 380 Mio. Jahren. Die Honsel-Schichten sind über weite Gebiete in das Givetium zu stellen, können aber regional auch schon im höchsten Eifelium einsetzen. Die zeitlich nicht einheitliche (= diachrone) Grenze zwischen beiden Einheiten erklärt sich dadurch, daß die Sedimentations-Verhältnisse nicht in der ganzen Region gleich waren, sondern sich räumlich fortschreitend änderten. Die Begriffe Brandenberg- und Honsel-Schichten kennzeichnen demnach nicht — wie früher angenommen — stratigraphische Einheiten, sondern unterschiedliche Fazies-Bereiche.

Im Eskesberg-Gebiet schließt sich nach NW, von den Unteren Honsel-Schichten durch eine Störung getrennt, der **Massenkalk** des oberen Givetium und des tieferen Frasnium an. Auch

dieser Gesteins-Komplex ist faziell differenziert. Der ältere Teil wird als **Schwelm-Kalk** bezeichnet und ist auf das Givetium beschränkt. Es handelt sich um **dunkle**, z. T. dolomitisierte Kalkgesteine, die überwiegend von knolligen (*Actinostroma*) oder ästigen (*Amphipora*) Stromatoporen aufgebaut sind. Der *Actinostroma*-Kalk gehört faziell in den Bereich des Stromatoporen-Bankriffs, der dem Land zugewandten Seite des Kernriffs; der *Amphipora*-Kalk hingegen ist überwiegend dem Rasenriff zuzuordnen, das an der zum offenen Meer gerichteten Riffkante wuchs (vgl. KOCH 1989: 47—50, Abb. 3). Überlagert wird diese Folge vom **Dorp-Kalk**, einem **hellen** Kalkgestein, das wiederum vornehmlich von knolligen Stromatoporen (*Actinostroma*) des Bankriffs gebildet worden ist. Der Dorp-Kalk setzt im höchsten Givetium ein und reicht bis ins Frasnium. Den durch das vereinzelte Vorkommen des Brachiopoden *Stringocephalus burtini* sowie der Goniatiten *Maenioceras terebratum* und *Agoniatites inconstans* als mittel-devonisch erkannten Anteil trennte PAECKELMANN (1922 bzw. 1928) als „Eskesberg-Kalk“ ab. Da dieser aber faziell nicht von dem damals auf das Frasnium beschränkten Dorp-Kalk zu unterscheiden ist und die genannten mittel-devonischen Leitformen nur spärlich vorkamen, wird der Begriff „Eskesberg-Kalk“ im heutigen Schrifttum als jüngeres Synonym vom Dorp-Kalk betrachtet und nicht mehr verwendet. Schwelm- und Dorp-Kalk sind außerordentlich fossilreich; es überwiegen jedoch bei weitem die genannten Stromatoporen. Die wichtigsten Formen der Begleitfauna sind bei KOCH (1989) aufgeführt. Anschnitte von Fossilien sind an den noch vorhandenen Lesesteinen zumindest in den nicht dolomitisierten Partien vielfach leicht zu erkennen.

Der Schwelm-Kalk trat vor allem SW des Kalkofens in dem heute überbauten Gelände zutage. Der Dorp-Kalk kam unmittelbar im Umfeld des Kalkofens vor und wurde wegen seiner Reinheit in den beiden genannten (s. o., „Geologischer Aufbau“) Steinbrüchen abgebaut. Beide sind inzwischen zugekippt, so daß anstehendes Gestein in diesem Gebiet nicht mehr zu finden ist.

Den Abschluß der Massenkalk-Entwicklung bildet regional der **Iberg-Kalk**, der nach dem Vorkommen von Leitfossilien wie dem Goniatiten *Manticoceras intumescens* bereits dem mittleren Teil des Frasnium angehört. Es ist ein relativ geringmächtiger, heller, spätkalksteinkomplex, der sehr viele Crinoiden-Reste enthält. Brachiopoden sind ebenfalls recht häufig, und auch andere Fossilgruppen wie Rugose Korallen, Trilobiten (z. B. *Scutellum costatum*) und dergleichen kommen vor. Angeschritten war dieser Gesteinskörper in den nördlichsten Bereichen des Dorper Bruchs.

Zwischen Dorp- und Iberg-Kalk liegt in dem hier behandelten Areal eine 2—15 m mächtige **Flinzschiefer- und Flinzkalk-Folge**, die nach den Angaben auf der Geologischen Karte (PAECKELMANN 1928) z. T. noch den *Pharciceras*-Schichten zugeordnet, in den dazugehörigen Erläuterungen (PAECKELMANN 1928: 33) jedoch als etwas jünger dargestellt werden. Auf derartige Feinheiten wie auch auf eine Differenzierung der Flinzgesteine unter und über dem Iberg-Kalk wollen wir in diesem Rahmen nicht näher eingehen. In Abb. 1 und Tab. 1 wird der Komplex — in Anlehnung an das Säulenprofil auf der Geologischen Karte (PAECKELMANN 1928) unter der Bezeichnung „Flinzschiefer und *Pharciceras*-Schichten“ geführt. Der obere, über dem Iberg-Kalk liegende Abschnitt der Flinzgesteine dieser Serie repräsentiert das höchste Frasnium.

Der gesamte Massenkalk-Komplex unterlag schon nach dem Herausheben und Absterben der Riffe im Ober-Devon, später aber vor allem im Tertiär und Quartär der Verkarstung. Dieser Vorgang hält auch heute noch an, wie wir aus den gelegentlich immer wieder einmal einbrechenden Erdfällen und kleinen Dolinen — z. B. auf der Wiese zwischen Haltpunkt Dorp und Katernberger Straße — sehen können.

Mit dem Nehdenium setzt nun ganz allgemein eine feinklastische, überwiegend aus Tonschiefer-Gesteinen bestehende Sedimentation ein, die — mit geringen Unterbrechungen — bis in das Obere Unter-Karbon andauert. Sie beginnt am Südhang des Eskesberges mit den **Unteren Cypridinen-Schiefeln** aus dem unteren Nehdenium, die wiederum über eine Stö-

zung an den Massenkalk-Komplex angrenzen. Dabei handelt es sich um eine graue oder grünliche, feste und z. T. streifige Tonschiefer-Folge, in der manche Schichtflächen von den winzigen, rund 1 mm langen Klappen von Ostracoden übersät sind. Diese nannte man früher nach einer auch heute noch lebenden Gattung Cypridinen, woher die Schichten ihren Namen bekommen haben. Im unteren Teil treten in einzelnen Lagen Kalkknoten auf; nach oben zu nimmt der Karbonat-Gehalt ab. Am Eskesberg sind die Unteren Cypridinen-Schiefer stellenweise sehr fossilreich. So stammt z. B. aus ihr die zuerst von JAECKEL (1909) erwähnte, später von GRÜNEBERG (1925) ausführlich dargestellte Nehdenium-Fauna aus der Umgebung der Quelle am ehemaligen Gehöft Eskesberg. Leitend sind neben einigen Ostracoden-Arten Goniatiten der Gattung *Cheiloceras*; daneben kommen vor allem Muscheln (*Guerichia venusta*), Trilobiten (*Trimerocephalus mastophthalmus*) und kleine Brachiopoden vor.

Es folgt der **Platten-Sandstein** (genauer: eine Schluffstein-Folge), der als härtestes Band des Profils die Höhe des Eskesberges bildet und der durch seine deutliche Bankung, den Glimmer-Reichtum und die auffälligen Sediment-Strukturen (schichtinterne Verfäلتelung sowie Strömungs- und Schleifmarken und Grabgänge) leicht zu erkennen ist. Am Ostrand der Geologischen Karte Blatt Wuppertal-Elberfeld ist der Platten-Sandstein nach PAECKELMANN (1928: 38) etwa 60—70 m mächtig; hier am Eskesberg dürfte die Mächtigkeit aber schon etwas geringer sein. Am Hof Hermgesberg im Westen des Blattes (an der Düssel) keilt er ganz aus.

Mit den **Roten und grünen Cypridinen-Schiefen** am Nordhang des Eskesberges beginnt das Hembergium. Dieser Profilabschnitt ist hier untypisch entwickelt und durch das Vorherrschen von zähen, grünlichen und grauen Tonschiefer-Gesteinen mit Kalkknoten- und Kalkknollenschiefer-Lagen gekennzeichnet. Die weiter E' darin ebenfalls auftretenden, nenngebenden Rotfärbungen treten hier nur untergeordnet auf. Die Schichten enthalten bisweilen wiederum Ostracoden, sind aber insgesamt recht fossilarm.

Zum oberen Hembergium zählen die **Roten und grünen Kalkknoten-Schiefer**, die sich nach NW anschließen und sehr arm an Fossilien sind. Sie sind nun, wie der Name besagt, intensiv rot und grün gefärbt und enthalten in einzelnen Partien Lagen mit etwa zentimetergroßen Knoten aus unreinem Kalkstein, in denen der Tonstein-Anteil zurücktritt.

Das Ober-Devon schließt ab mit einer mächtigen, **Obere Cypridinen-Schiefer** genannten Einheit, die stratigraphisch dem Dasbergium und Wocklumium zuzuordnen ist und vorwiegend aus gelblich-grünlichen Tonschiefer-Gesteinen besteht. Die Ausstrichbreite dieses Bandes erstreckt sich vom Eskesberg-Nordhang bis über die Pahlkestraße hinaus. Fossilien sind stellenweise nicht selten, aber wegen ihrer Unscheinbarkeit und infolge der bei Verwitterung fein zerfallenden Gesteinsscherben schwer aufzufinden. Auch hier sind manche Schichtflächen voll von Ostracoden-Klappen. Daneben kommen wiederum Muscheln (nochmals *Guerichia venusta*), winzige Brachiopoden, Trilobiten (*Dianops griffithides*, *Drevermannia schmidti*) und, ganz gelegentlich, flachgedrückte und nicht mehr bestimmbare Clymenien vor.

Nach Nordwesten folgt nunmehr das relativ schmale Band aus den Schichten des **Unter-Karbon** (= Dinantium), in deren jüngerem Anteil die „klassische“ Fossilfundstelle im ehemaligen Steinbruch am Gut Steinberg liegt (vgl. BRAUCKMANN 1988). Das vollständige Profil vom Ober-Devon bis in das höchste Unter-Karbon war während des Baus der Bundesstraße B 224n — und damit bereits außerhalb unserer Übersichtskarte — in zwei Einschnitten an der Süd- bzw. Nordflanke der hier nur sehr schmalen Herzkammer Mulde in den Jahren 1987—1990 sehr gut aufgeschlossen. Diese nur noch am Rande des behandelten Gebiets ausstreichende Schichtfolge ist in einigen Beiträgen eines kürzlich erschienenen „Symposiums-Bandes“ zu diesem Profil ausführlich behandelt (u. a. THOMAS & ZIMMERLE 1992; BRAUCKMANN 1992; KORN 1992). Es überwiegen Alaun-Schiefer und kieselige Gesteine. Auf eine eingehendere Darstellung kann in diesem Rahmen verzichtet werden.

Die jüngsten, etwa 320 Mio. Jahre alten Schichten im Kern der Herzkammer Mulde stammen

aus dem **Unteren Ober-Karbon** (= Namurium), dem sogenannten „Flözleeren“. Sie treten am Nordrand unserer Übersichtskarte und damit im Bereich des Aprather Weges zutage. Es sind überwiegend Alaun-Schiefer und dunkle Schiefer-ton-Gesteine mit Quarzit- und Grauwacke-Lagen. Die Grenze zwischen Unter- und Ober-Karbon liegt im Bereich der Hangenden Alaun-Schiefer; sie ließ sich im hier behandelten Gebiet jedoch noch nicht exakt biostratigraphisch erfassen.

Dank

Für die Herstellung der Originalvorlagen zu Abb. 2 möchte ich den Herren D. Gützlaff (Remscheid) und P. Kuhna (Fuhlrott-Museum) herzlich danken.

Literatur

- BRAUCKMANN, C. (1988): Das Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land. — In: WEIDERT, W. K. (Hrsg.): *Klassische Fundstellen der Paläontologie*, 1: 27—32 u. 193, 10 unnum. Abb.; Korb (Goldschneck-Verlag).
- BRAUCKMANN, C. (1991): Zur Geologie und Bodenkunde im Burgholz. — In: KOLBE, W. (Hrsg.): *Der Bergische Wald. Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen — vorgestellt am Beispiel des Staatswaldes Burgholz in Wuppertal und Solingen. — Natur beobachten und kennenlernen im Bergischen Land*, 7: 79—82, Abb. 1, Taf. 9; Wuppertal (Born-Verlag).
- BRAUCKMANN, C. (1992): Trilobiten aus dem Ober-Devon und Unter-Karbon im Raum Aprath. — In: THOMAS, E. (Hrsg.): *Oberdevon und Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land (Nördliches Rheinisches Schiefergebirge)*: 113—167, Abb. 1—45, Taf. 1—2; Köln (Verlag Sven von Loga).
- GRÜNEBERG, H. (1925): Beiträge zur Kenntnis des Oberdevons der Herzkammer Mulde. — *Jber. naturwiss. Ver. Elberfeld*, 15: 48—96, Taf. 1—3; Elberfeld.
- JAECKEL, B. (1909): Zur Kenntnis der Schiefer über dem oberdevonischen Kalk an der Varresbeck. — *Jber. naturwiss. Ver. Elberfeld*, 12: 79—82; Elberfeld.
- KOCH, L. (1989): Devonische Riffkalke und ihre Fossilien. — In: KOLBE, W. (Hrsg.): *Erdgeschichte — Fossilien. Gesteine. Mineralien. — Natur beobachten und kennenlernen im Bergischen Land*, 5: 41—50, Abb. 1—9, Taf. 5; Wuppertal (Born-Verlag).
- KORN, D. (1992): Ammonoiten aus dem Oberdevon und Unterkarbon von Aprath, Schurf Steinbergerbach (sic!) und Straßeneinschnitt Kohleiche. — In: THOMAS, E. (Hrsg.): *Oberdevon und Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land (Nördliches Rheinisches Schiefergebirge)*: 169—176, Abb. 1, Taf. 1—5; Köln (Verlag Sven von Loga).
- PAECKELMANN, W. (1913): Das Oberdevon des Bergischen Landes. — *Abh. kgl. preuß. geol. L.-Anst.*, n. F., 70: 1—356, Abb. 1—4, Taf. 1—7; Berlin.
- PAECKELMANN, W. (1922): Der mitteldevonische Massenkalk des Bergischen Landes. — *Abh. preuß. geol. L.-Anst.*, n. F., 91: 1—112, Abb. 1—2, Taf. 1; Berlin.
- PAECKELMANN, W. (1923): Über das Oberdevon und Unterkarbon des Südflügels der Herzkammer Mulde auf Blatt Elberfeld. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, 42 (1): 257—306, Abb. 1—2 (= Profile), Tab. 1—4, Taf. 2; Berlin (Sonderdrucke: 1922).
- PAECKELMANN, W. (1928; 2. Aufl. 1979): Erläuterungen zu Blatt 4708 Wuppertal-Elberfeld. — *Geol. Kt. Nordrh.-Westf.* 1:25 000, 4708: I—VI, 1—91, Abb. 1—5, Tab. 1—3, Taf. 1; Krefeld.
- REISING, P. (1985; 2. Aufl. 1986): Der Eulenkopfweg. Die Geschichte der Steine, Pflanzen, Tiere und Menschen am Nordwestrand der Stadt Wuppertal. — In: KOLBE, W. (Hrsg.): *Natur beobachten und kennenlernen im Bergischen Land*, 1: 1—104, zahlreiche unnum. Abb.; Wuppertal (Born-Verlag).
- REISING, P. (1989): Der Kalkofen am Eskesberg. Blütezeit, Verfall und Restaurierung eines Industriedenkmals. — 1—79, zahlreiche unnum. Abb.; Düsseldorf (Beton-Verlag).

THOMAS, E. & ZIMMERLE, W. (1992): Geologie der Baustelle B 224n bei Aprath, vom Tunnel „Im großen Busch“ bis „Straßeneinschnitt Kohleiche“. — In: THOMAS, E. (Hrsg.): Oberdevon und Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land (Nördliches Rheinisches Schiefergebirge): 8—100, Abb. 1—13, Tab. 1—2, Taf. 1—9, 1 Beil.; Köln (Verlag Sven von Loga).

Anschrift des Verfassers:

Dr. CARSTEN BRAUCKMANN, Fuhlrott-Museum
Auer Schulstraße 20, D-42103 Wuppertal

Die Pflanzenwelt des Eskesberges

WOLF STIEGLITZ

Mit 1 Tabelle

Wer als unbefangener pflanzenkundlich Interessierter den Eskesberg etwa vom Industriedenkmal Kalkofen bis zum Eskeshof oder den Tennisplätzen durchquert, wird erstaunt sein über die Vielzahl der Pflanzenarten und der verschiedenen mosaikartig zusammengewürfelten Pflanzengemeinschaften: von Pionierfluren und Brachen auf Aushubböschungen bis hin zu wiesenartigen Arealen, von farbigen Säumen über Brombeergebüsche und Schleiergesellschaften bis zu Strauchgruppen und Gehölzen. Es handelt sich bei dem gesamten Untersuchungsbereich um „Natur aus zweiter Hand“, der Mensch hat dieses Gebiet geschaffen, verformt und verändert, er greift auch heute noch wissentlich oder unbewußt in die Sukzession ein, dadurch ist die natürliche Aufeinanderfolge und Entwicklung von End- oder Klimaxgesellschaften gestört. Während einer Begehung des Eskesbergs soll nicht nur die Vielfalt der Pflanzenwelt (insgesamt wurden über 270 Arten gezählt) beobachtet werden, sondern auch der Einfluß, den der Mensch seit der Umwandlung der Kalksteinbrüche in eine Deponie genommen hat — und auch heute noch nimmt.

Es handelt sich bei dem Gebiet um zwei aufgelassene Kalksteinbrüche, die mit Aushubmaterial und Schutt verfüllt wurden. Nun könnte man auf den Gedanken kommen, hier auf Schritt und Tritt kalkholden oder zumindest basiphilen Pflanzenarten zu begegnen. Tatsächlich jedoch sind die typischen Kalkzeiger nur an den wenigen autochthonen Stellen zu beobachten, alle anderen kalkholden Pflanzen sind mehr oder weniger an Kalkschutt auf dem Deponiegelände gebunden oder beziehen ihre Basizität aus anderen Quellen. Neben den kalkholden Pflanzen spielen nitrophile Arten auf der ehemaligen Müldeponie natürlich eine dominierende Rolle.

Die Pflanzengemeinschaften auf den Erdwällen, die beim Bau der Tennishalle unterhalb des Kalkofens entstanden sind, haben das Pionierstadium längst überwunden, es haben sich hier Hochstauden wie Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Goldruten (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*) und Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) eingefunden, auch einige Weiden (*Salix caprea* und *S. viminalis*) sind auf diesem Wall schon zu stattlichen Bäumen herangewachsen. Japanknöterisch (*Reynoutria japonica*) und Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), die auch an anderen Stellen des Eskesbergs das Bild nachhaltig prägen und die einheimische Flora mehr oder weniger zurückdrängen, bilden auf den Wällen große Bestände.

Im Bereich des Kalkofens, auf den Fundamenten der ehemaligen Wirtschaftsgebäude, ist der ursprüngliche Charakter der flachgründigen Pionierböden erhalten geblieben. Ähnlich wie in Bahnhofsbereichen und auf aufgelassenen Steinbruchsohlen findet man auch hier wärmeliebende Arten, die mit einer sehr flachen Bodendecke auskommen und die den unterschiedlichsten pflanzensoziologischen Einheiten angehören, wie Plathalm-Rispengras (*Poa compressa*), Schlitzblättriger Storchschnabel (*Geranium dissectum*), Kahles Bruchkraut (*Herniaria glabra*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) oder Geruchlose Strandkamille (*Tripleurospermum inodorum*). Das Norwegische Fingerkraut (*Potentilla norvegica*) hat auf dieser Freifläche einen seiner größten zusammenhängenden Standorte in Wuppertal. Bei dem Zwergholunder (*Sambucus ebulus*) handelt es sich um ein ursprüngliches Vorkommen auf dem anstehenden Massenkalk. Wo sich etwas mehr Krume angesammelt hat, gibt es herrlich

bunte Vertreter der Natternkopf-Steinklee-Flur wie den blauen Natternkopf (*Echium vulgare*), den Gelben Steinklee (*Melilotus officinalis*), den Weißen Steinklee (*M. albus*), den weißen Feinstrahl (*Erigeron annuus*) und die gelbe Nachtkerze (*Oenothera biennis*).

Der Charakter einer aufgelassenen Schutthalde wird durch die unterschiedlich hohe Terrassierung der einzelnen Absetzbereiche unterstrichen. Die steilen Terrassenböschungen sind inzwischen mit undurchdringlichem Brombeergebüsch (*Rubus fruticosus* agg.) bewachsen, in das sich Sommerflieder (*Buddleja davidii*), Weberkarde (*Dipsacus fullonum*) und Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) mischen. Auch hier haben sich hochwüchsige Neophyten wie Japanknöterich (*Reynoutria japonica*) und Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*) breit gemacht. Die Hecken zwischen dem Kalkofen, der Pappelreihe und dem neugeschaffenen Damm bestehen aus Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Bluthartriegel (*Cornus sanguinea*) und Heckenrose (*Rosa arvensis*). Sie sind mit einer Schleiergesellschaft aus Hopfen (*Humulus lupulus*) und Jungfernebe (*Parthenocissus inserta*) überzogen.

Auf den kleinen Bereichen mit ursprünglichem Kalkboden hat sich an einem Weg zur oberen Terrasse eine farbenfrohe Saumgesellschaft entwickelt. Das schmutzige Rot des Zahntrostes (*Odontites rubra*) bildet einen Kontrast zu den weißen Blüten des Baldrians (*Valeriana procurrens*), den gelben Blüten der Dürrwurz (*Inula conyza*) und den rosa Blütenständen des Scharfen Berufkrauts (*Erigeron acer*).

An der Grenze der beiden ehemaligen Steinbrüche verhindern tonige Schichten im Untergrund die sonst in Deponien und aufgeschütteten Erdwällen übliche schnelle Versickerung des Wassers. Feuchtigkeitsliebende Arten zeigen Staunässe und Bodenverdichtung an: Auf den Rohböden ist die Sumpfkresse (*Rorippa sylvestris*) die dominierende Art, am Wegrand wachsen Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Gemeiner und Punktierter Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*, *L. punctata*) und als botanische Besonderheit ein auffälliger Bestand des „Seegrases“, der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*).

In Sichtweite der Bebauung am Eskeshof hat sich seit Jahren ein Feuchtgebiet entwickelt, das auch im Sommer fast nie ganz ausgetrocknet und das von einer Reihe bemerkenswerter Arten besetzt ist: Gliederbinse (*Juncus articulatus*), Spitzblütige Binse (*J. acutiflorus*), Flatter-Binse (*J. effusus*), Blaugrüne Binse (*J. inflexus*), Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*), Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*).

Als die ersten botanischen Untersuchungen im Rahmen von Kartierungsaufgaben 1978 den Eskesberg erfaßten, bestand praktisch der gesamte Bereich der oberen Terrasse unterhalb des Eskeshofs aus lückigen Rohböden mit einer geringen Bodendeckung. Dieser Bereich wurde immer wieder auf unterschiedlichste Weise verändert und bearbeitet. Durch den Bebauungsdruck von Westen her und durch den damit verbundenen anthropogenen Einfluß entstehen ständig veränderte Situationen, die eine planmäßige Sukzession einschränken. So ist zum Beispiel inmitten der Weidelgras-Weißklee-Flur im Westen der Brache durch Abgraben und Umbruch des Bodens ein Bereich entstanden, der einen völlig anderen Bewuchs zeigt, die Pflanzen sind der Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaft, also einer Ackerunkrautgesellschaft auf Lehm und Sand, zuzuordnen! Daneben gibt es aber auch Stellen, an denen eine ungestörte Entwicklung erfolgen kann. So lassen sich die verschiedenen Sukzessionsstadien von den reinen Pionierarten der Trittgesellschaften über Beifußgestrüppe und Natternkopf-Steinklee-Fluren bis hin zu verarmten Glatthaferwiesen und Salweidengebüschen gut verfolgen.

Nur wenige Stellen weisen noch die charakteristischen Arten des Weidelgras-Breitwegerich-Trittrasens auf. In diesem Beständen ist regelmäßig einer unserer auffälligsten Neubürger, das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*) in immer zahlreicheren Exemplaren anzu-

treffen. Als botanischer Besonderheit begegnet man hier in manchen Jahren Moschusmalven (*Malva moschata*), die rein weiß blühen. Zur Zeit dominieren auf den großen Flächen südlich des Eskeshofes relativ artenarme Wiesentypen, deren Charakterarten Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Glatthafer (*Arrhenaterum elatius*) sind und die zu einer lockeren Bebuschung aus jungen Birken (*Betula pendula*) und Salweiden (*Salix caprea*) überleiten. Die wärme- und trockenheitsliebenden Arten wie Natternkopf (*Echium vulgare*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea pratensis*), Seifenkraut (*Saponaria officinalis*), Kleinblütige Königs-kerze (*Verbascum densiflorum*) und Weberkarde (*Dipsacus fullonum*), um nur die auffälligsten Arten zu nennen, haben sich auf einige wenige nischenartige Vorkommen außerhalb dieser Wiesen zurückgezogen.

Während auf der Brache südlich des Eskeshofes noch keine typischen Arten der Halbtrockenrasen und Säume anzutreffen sind, bietet die Waldwiese zwischen dem Bahnhof Dorp und den Tennisplätzen im Nordosten einen farbenfrohen Anblick durch die Vielzahl der bemerkenswerten Arten. Im Sommer dominiert Gelb durch die auffälligen Blütenstände von Odermennig (*Agrimonia eupatoria*), Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*), Florentiner Habichtskraut (*Hieracium piloselloides*), Schwarzer Königskerze (*Verbascum nigrum*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*) und Gemeinem Leinkraut (*Linaria vulgaris*). Eine Rarität in der Flora von Wuppertal stellt das ebenfalls gelbblühende Mittlere Fingerkraut (*Potentilla intermedia*) dar. Blaue Farbtupfer werden durch den Natternkopf (*Echium vulgare*) und durch die Rapunzel-Glockenblume (*Campanula rapunculus*) gesetzt. Rote Akzente bekommt die Palette durch die Wiesen-Flockenblume (*Centaurea pratensis*) und den Zickzack-Klee (*Trifolium medium*) am Waldrand. Allerdings muß bei dieser „Waldwiese“ die Forderung nach einer regelmäßigen Pflege dringend gestellt werden, da die hochwüchsigen Gräser eindeutig dominieren und andere Arten unterdrücken. Besonders das Landreitgras (*Calamagrostis epigeios*) hat stark zugenommen. So ist zum Beispiel der Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*), der noch bis vor drei Jahren eindrucksvolle Bestände bildete, in diesem Jahr nicht mehr beobachtet worden. Die Dominanz der Gräser begünstigt das Aufkommen von Sträuchern, Weißdorn und Salweide dringen bereits in die Freifläche ein. Dazu kommt eine wenn auch geringe Nutzung durch den Menschen, inmitten der Fläche besteht z. B. eine Grillstelle. Durch derartige landschaftsschädigende Nutzungen wird das empfindliche ökologische Gleichgewicht natürlich sehr gestört.

Der Waldrand besteht aus einer Strauchschicht von Salweiden (*Salix caprea*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Bluthartriegel (*Cornus sanguinea*), jungen Birken (*Betula pendula*) und einem dichten Gestrüpp aus Brombeeren und Himbeeren (*Rubus fruticosus* agg., *R. idaeus*). Das Gehölz selbst, denn von einem einheitlichen Wald im pflanzensoziologischen Sinn kann man hier nicht sprechen, wird zunächst durch eine imposante Kulisse von alten Vogelkirschbäumen (*Prunus avium*) gegen die Ruderalfluren abgegrenzt. Geprägt wird dieses „Wäldchen“ durch Weißdorn-„bäume“, Birken, Hainbuchen (*Carpinus betulus*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Ebersche (*Sorbus aucuparia*). Wie die Baumschicht, die ja nicht im Sinn der Vegetationskunde zu einer End- oder Klimaxgesellschaft herangewachsen ist, stellt auch die Krautschicht kein einheitliches Gefüge dar. Charakteristische Arten sind Stickstoffzeiger wie Knoblauchsrauke (*Alliaria officinalis*), Brennessel (*Urtica dioica*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Waldziest (*Stachys sylvatica*), Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Hexenkraut (*Circaea lutetiana*). Auch die häufigste Orchidee der einheimischen Flora, die Breitblättrige Sumpfsitter (*Epipactis helleborine*), ist hier mit mastigen Exemplaren regelmäßig vertreten.

Die langjährige regelmäßige Beobachtung dieses wertvollen Gebietes läßt unterschiedliche Aussagen zu, die zu einer kritischen Beurteilung des Gebietes beitragen können:

— Die angetroffenen Pflanzen lassen sich nur in wenigen Bereichen in ein pflanzensoziologisches Schema einordnen, sie sind in den meisten Fällen eher zufällig zusammengewürfelt. Bei ungestörter Entwicklung vermag sich vermutlich ein Gleichgewicht im Sinne einer natürlichen

	<i>Acer platanoides</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Potentilla reptans</i>
	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Poterium sanguisorba</i>
F	<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Euphorbia peplus</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
	<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	N <i>Primula elatior</i>
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Prunus avium</i>
	<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Prunus serotina</i>
K	<i>Agrimonia eupatoria</i>	F <i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Prunus spinosa</i>
	<i>Agropyron repens</i>	<i>Fragaria vesca</i>	S <i>Pteridium aquilinum</i>
	<i>Agrostis gigantea</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Quercus petraea</i>
	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Ranunculus acris</i>
	<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Ranunculus repens</i>
F	<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Ranunculus sardous</i>
F	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Galinsoga ciliata</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Galium aparine</i>	K <i>Reseda luteola</i>
	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Reynoutria japonica</i>
F	<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>
	<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Rorippa silvestris</i>
	<i>Alopecurus pratensis</i>	N <i>Geranium robertianum</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
	<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Rumex acetosa</i>
	<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Rumex crispus</i>
	<i>Arctium minus</i>	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
	<i>Areneria serpyllifolia</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Sagina procumbens</i>
	<i>Armoracium lapathifolium</i>	<i>Herniaria glabra</i>	<i>Salix alba</i>
	<i>Arrhenaterum elatius</i>	<i>Hieracium laevigatum</i>	<i>Salix caprea</i>
	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Salix viminalis</i>
	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	K <i>Hieracium piloselloides</i>	N <i>Sambucus ebulus</i>
	<i>Atriplex patula</i>	K <i>Hieracium umbellatum</i>	<i>Sambucus nigra</i>
S	<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Sambucus racemosa</i>
	<i>Barbarea vulgaris</i>	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
	<i>Betula pendula</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
F	<i>Bidens tripartitus</i>	<i>Impatiens glandulifera</i>	K <i>Senecio erucifolius</i>
	<i>Bilderdykia convolvulus</i>	<i>Impatiens parviflorum</i>	<i>Senecio inaequidens</i>
	<i>Brassica rapa</i>	F <i>Iris pseudacorus</i>	K <i>Senecio jacobaea</i>
	<i>Bromus sterilis</i>	F <i>Juncus articulatus</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
	<i>Bryonia dioica</i>	<i>Juncus bufonius</i>	<i>Silene alba</i>
	<i>Buddleja davidii</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>Juncus tenuis</i>	K <i>Sisymbrium altissimum</i>
K	<i>Calamintha clinopodium</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>
	<i>Calystegia sepium</i>	<i>Lamium album</i>	<i>Solanum nigrum</i>
S	<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Solanum villosum</i>
N	<i>Campanula trachelium</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Solidago canadensis</i>
	<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
	<i>Cardamine hirsuta</i>	S <i>Leontodon autumnalis</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
	<i>Cardamine pratensis</i>	K <i>Leontodon hispidus</i>	<i>Sonchus asper</i>

	Carduus crispus	Leucanthemum vulgare	Sorbus aucuparia
	Carex hirta	Ligustrum vulgare	Spergula arvensis
S	Carex leporina	K Linaria vulgaris	Stachys palustris
	Carpinus betulus	K Linum catharticum	Stachys silvatica
K	Centaurea pratensis	Lolium perenne	Stellaria graminea
	Cerastium fontanum	F Lotus uliginosus	Stellaria media
	Cerastium glomeratum	Lupinus polyphyllus	Symphytum officinale
	Chaenorrhinum minus	F Lychnis flos cuculi	Tanacetum vulgare
N	Chaerophyllum temulum	Lysimachia punctata	Taraxacum officinale
	Chelidonium majus	Malva alcea	S Teucrium scorodonia
	Chenopodium album	K Malva moschata	Thlaspi arvense
	Chenopodium polyspermum	Matricaria chamomilla	Torilis japonica
	Chenopodium rubrum	Matricaria discoidea	Trifolium campestre
	Chrysanthemum perthenium	Medicago lupulina	Trifolium dubium
	Cichorium intybus	K Melilotus albus	Trifolium hybridum
N	Circaea lutetiana	Melilotus altissimus	Trifolium pratense
	Cirsium arvense	K Melilotus officinalis	Trifolium repens
	Cirsium palustre	Mentha arvensis	Tripleurospermum inodorum
	Cirsium vulgare	S Milium effusum	Tussilago farfara
	Clematis vitalba	Myosotis arvensis	F Typha angustifolia
	Convolvulus arvensis	K Odontites rubra	Urtica dioica
	Conyza canadensis	K Oenothera biennis	Valeriana procurrens
	Cornus sanguinea	K Origanum vulgare	K Verbascum nigrum
	Corylus avellana	Oxalis europaea	F Veronica beccabunga
	Crataegus laevigata	Papaver rhoeas	Veronica chamaedrys
	Crepis biennis	Parthenocissus inserta	Veronica hederaefolia
	Crepis capillaris	Phleum pratense	Veronica montana
	Cymbalaria muralis	K Picris hieracioides	Veronica persica
	Dactylis glomerata	Pimpinella saxifraga	Veronica serpyllifolia
K	Daucus carota	Plantago intermedia	Vicia cracca
	Deschampsia cespitosa	Plantago major	Vicia hirsuta
	Diploxaxis tenuifolia	Plantago lanceolata	Vicia sativa
	Dipsacus silvestris	Poa annua	Vicia tetrasperma
K	Echium vulgare	K Poa compressa	Viola arvensis
	Epilobium adenocaulon	Poa palustris	F Arten der Feuchtbiopte
	Epilobium angustifolium	Poa pratensis	N Arten nährstoffarmer Laubwälder
	Epilobium hirsutum	Poa trivialis	Gebüsche und Säume
	Epilobium montanum	N Polygonatum multiflorum	S Arten bodensaurer Wälder,
	Epilobium parviflorum	Polygonum aviculare	Magerrasen, Heiden
	Equisetum arvense	Polygonum lapathifolium	K Arten kräuterreicher Wiesen,
K	Erigeron acris	Polygonum persicaria	sonniger Säume, trockener
	Erigeron annuus	Populus canadensis	Ruderalfluren
	Erodium cicutarium	Potentilla anserina	Art der Roten Liste
	Erysimum cheiranthoides	Potentilla erecta	Arten der Vorwarnliste
	Euonymus europaeus	Potentilla norvegica	

Sukzession beobachten lassen, eine Chance, die sich dem Botaniker gerade an diesen stark anthropogen beeinflussten Bereichen im Bereich der Kalksteinbrüche im Nordwesten Wuppertals bietet. Diese Entwicklung von Brachen und Pioniergesellschaften auf Rohböden bis hin zu einer Waldgesellschaft kann im Untersuchungsgebiet besonders gut verfolgt werden, da detaillierte Aufzeichnungen aus den letzten 15 Jahren vorliegen und Aufschluß über die floristische und pflanzensoziologische Zusammensetzung und Veränderung des Eskesbergs geben.

— Eine ungelentke Entwicklung würde das heutige Erscheinungsbild mit seiner Diversität stark beeinträchtigen, die Veränderungen der Flächen sind von Jahr zu Jahr auffälliger, besonders im Bereich der Säume und der farbenfrohen Halbtrockenrasenfragmente, wo hochwüchsige Gräser kleinere Kräuter unterdrücken und letztendlich der Verbuschung Vorschub leisten. Daher erscheint es sinnvoll, in Teilbereichen gezielte Pflegemaßnahmen durchzuführen, um bestimmte Vegetationseinheiten (z. B. Säume oder Feuchtgebiete) in einem genau definierten Stadium zu fixieren, in der Absicht, diese Flächen mit Modellcharakter etwa zu Unterrichtszwecken zu nutzen.

Die Langzeitbeobachtungen, die bisher durchgeführt wurden und die bei einer wie auch immer gearteten Sicherstellung des Stadtbiotops am Eskesberg ermöglicht werden, können unter anderem auch Aufschluß darüber geben, in welchem Umfang es Neophyten wie dem Japanknöterich und dem Riesenbärenklau gelingt, dauerhaft in einer Pflanzengemeinschaft Fuß zu fassen und die einheimischen Arten zu verdrängen, oder ob die einheimischen Stauden vital genug sind, um sich zu behaupten. In diesem Sinn hat das Sicherstellen des Untersuchungsgebietes einen nicht zu unterschätzenden Effekt auf die Arbeit des praktischen Umweltschutzes.

Ein Beobachtungsschwerpunkt kann auch die Abhängigkeit der Pflanzendecke von Standortbedingungen sein: Welchen pH-Wert hat der Boden, wie ist der Feuchtigkeitsgehalt, wie muß der Boden beschaffen sein, um bestimmte Pflanzengesellschaften zu fördern?

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Eskesberg Modellcharakter hat für die Entwicklung der Pflanzenwelt eines Gebietes, begonnen bei Pionierbereichen, die heute kaum noch zu beobachten sind, und dem Eindringen von Neophyten in die heimische Pflanzenwelt, über die Ausbildung von Wiesen, Säumen, Sträuchern und Waldrändern bis zu Gehölzgruppen. Um diesem Modellcharakter Rechnung zu tragen, sollten Konzepte erarbeitet werden, die schonend in die rasch erfolgende Sukzession eingreifen, um einerseits die gestalterischen Fähigkeiten der Natur zu demonstrieren und um andererseits in einem stark anthropogen geprägten Gebiet die Beteiligung des Menschen an dieser Gestaltung aufzuzeigen. Hier liegt die große Chance und Aufgabe für alle Planer und Verantwortlichen!

Anschrift des Verfassers:

WOLF STIEGLITZ, Hüttenstr. 19, D-40699 Erkrath

Zur Vogelwelt des ehemaligen Steinbruchs am Eskesberg

AXEL MÜLLER

Mit 1 Tabelle

Dieser Arbeit liegen vorwiegend die Ergebnisse der Brutvogelkartierung der Jahre 1989 bis 1992 zugrunde, die im Auftrag der Stadt Wuppertal, Garten- und Forstamt, durchgeführt wurden. Im ersten Jahr erfolgte die Erfassung durch C. FUKAREK, der ich an dieser Stelle für die Überlassung der Ergebnisse danken möchte. Sie hatte das Glück, hier noch Arten zu finden, die inzwischen, möglicherweise im Zusammenhang mit der fortschreitenden Sukzession, verschwunden sind. In den Folgejahren wurden die Untersuchungen von mir durchgeführt.

Einige auffällige Unterschiede im Vogelbestand der einzelnen Jahre sind wohl weniger in methodischen Unterschieden begründet, sondern lassen sich eher auf normale Bestandsschwankungen und wechselnde Störungsintensität zurückführen. So könnte zum Beispiel das Jahr 1989 ein Jahre mit besonders starken Störungen gewesen sein, was den Unterschied in der Gesamtindividuenzahl (s. Tab.1) erklären würde. Auch in den Folgejahren wurden im Gebiet zum Teil massive Störungen insbesondere durch Bautätigkeit in der unmittelbaren Nachbarschaft festgestellt.

Betrachtet man die Liste der Brutvögel, so fällt auf, daß im Vergleich zu anderen stadtnahen Flächen und innerstädtischen Grünanlagen (vgl. z. B. SKIBA 1993, im Anhang) die typischen Kulturfolger (z. B. Amsel, Star, Grünfink) stark zurücktreten zugunsten einiger Arten, die ausgedehnte Gebüsch- und Staudenkomplexe benötigen und diese im stadtnahen Bereich sonst kaum finden. Diese Arten (z. B. Gartengrasmücke, Sumpfrohrsänger, Fitis und Bluthänfling) leben hier zum Teil in hoher Dichte und prägen im Mai mit ihren Gesängen die Stimmung auf der Fläche.

Die genannten Arten sind als Bewohner mehr oder weniger früher Sukzessionsstadien zu betrachten, die in ungestörten Klimaxgesellschaften (in unseren Breiten in der Regel Hochwald) kaum Lebensmöglichkeiten finden. Da aber in Mitteleuropa massive Störungen wie Überflutung oder Waldbrände nur noch selten großflächig in Erscheinung treten, spielen solche Sukzessionsflächen „aus zweiter Hand“ eine große Rolle für die Arterhaltung.

Doch auch auf einer ehemaligen Müllkippe schreitet die Sukzession fort. Daher ist damit zu rechnen, daß in einigen Jahren diese Arten auch hier verschwinden werden, wenn nicht durch geeignete Maßnahmen der jetzige Zustand „eingefroren“ wird. Das Verschwinden der Dorngrasmücke einerseits und die Zunahme von Amsel und Zilpzalp andererseits stellen bereits deutliche Anzeichen für eine Veränderung des Vogelbestandes dar, der sich bei weiterer ungestörter Entwicklung in einigen Jahrzehnten nicht mehr von dem kleiner Laubwälder unterscheiden würde.

Neben den allein schon bemerkenswerten Brutvögeln kann man am Eskesberg einer ganzen Reihe weiterer Vogelarten begegnen, die hier keine geeigneten Brutmöglichkeiten finden, aber die Fläche regelmäßig als Nahrungsquelle nutzen. Hierzu gehören einige Arten, die in den umliegenden Gärten und Siedlungsbereichen brüten, so beispielsweise größere Trupps von Haussperlingen und Grünfinken sowie vor allem im Frühsommer große Trupps junger Stare.

Zu den Nahrungsgästen am Eskesberg zählen auch mehrere Arten von Rabenvögeln, allen voran die Elster, die häufig in Trupps von bis zu zwölf Vögeln das Gebiet durchstreift. Am Beispiel einer solchen Fläche, die den Brutvögeln in ausreichendem Maße Deckung und ver-

Anzahl Brutreviere	1989	1990	1991	1992
Vogelart				
Amsel	8	7	8	10
Bachstelze	1	1	2	2
Blaumeise	3	3	2	2
Bluthänfling	-	3	2	2
Dorngrasmücke	1	-	-	-
Elster	-	1	-	1
Fitis	7	7	8	6
Gartenbaumläufer	-	1	2	1
Gartengrasmücke	1	5	6	5
Gartenrotschwanz	1	-	-	-
Gimpel	1	1	1	1
Grauschnäpper	-	-	-	1
Grünfink	-	2	1	1
Hausrotschwanz	1	1	1	2
Haussperling	1	1	1	1
Heckenbraunelle	3	2	3	3
Kernbeisser	-	1	-	-
Kohlmeise	3	2	3	2
Mönchsgrasmücke	7	9	7	9
Rabenkrähe	-	1	1	-
Ringeltaube	1	2	2	1
Rotkehlchen	3	3	2	3
Schwanzmeise	1	1	1	1
Singdrossel	2	2	1	2
Stieglitz	-	1	-	-
Sumpfmeise	1	-	-	-
Sumpfrohrsänger	1	2	2	2
Trauerschnäpper	-	-	1	-
Weidenmeise	1	1	1	1
Zaunkönig	2	2	2	2
Zilpzalp	4	5	5	6
Summe	54	67	64	67

Tab. 1: Brutvögel in der Probefläche Eskesberg 1989—1992 nach Kartierungsergebnissen von C. Fukarek (1989) und A. Müller (1990—1992)

steckte Plätze zur Nestanlage bietet, läßt sich sehr schön zeigen, daß die regelmäßige Frequentierung durch Elstern, entgegen anderslautenden Behauptungen, keinerlei Auswirkungen auf den Brutvogelbestand hat.

Des weiteren wird das Gebiet regelmäßig, vor allem in den frühen Morgenstunden, von mehreren Greifvogelarten aufgesucht, die in den benachbarten Wäldern bzw. an Gebäuden in der Umgebung ihre Brutplätze haben. Der am häufigsten hier zu sehende Greifvogel ist der Turmfalke, der über der Freifläche im Norden rüttelnd nach Mäusen Ausschau hält. Daneben sind auch öfters Mäusebussarde zu sehen sowie gelegentlich ein Sperber, der den Vogelreichtum auf seine Weise genießt. Auch ein Wespenbussard begegnete mir einmal am frühen Morgen im Mai; doch dürfte es sich bei diesem Vogel um einen rastenden Durchzügler gehandelt haben, denn von dieser Art sind keine Brutvorkommen in der näheren Umgebung bekannt.

Damit wären wir bereits bei den Arten angelangt, die am Eskesberg zwar nicht ihre Zelte aufschlagen, aber das reiche Nahrungsangebot während der Zugzeit nutzen, um hier „aufzutanken“. Bermerkenswert sind aus dieser Gruppe wiederum Arten, die offene, aber möglichst extensiv genutzte Gebiete bewohnen und solche auch als Rastplätze während des Zuges bevorzugen. Naturgemäß finden diese Vögel im Stadtgebiet nur sehr wenig geeignete Rastgebiete. Am Eskesberg dagegen sind Braunkehlchen, Steinschmätzer und Wiesenpieper regelmäßige Gäste im April/Mai und August/September.

Selbst Bewohner von Feuchtgebieten rasten gelegentlich hier, wenn auch die kleinen Tümpel für eigentliche „Wasservögel“ nur wenig attraktiv sind. Immerhin fand ich einmal im April eine rastende Zwergschnepfe, die sonst in Wuppertal nur sehr selten beobachtet wird. Da Zwergschnepfen oft bestimmte Rastplätze immer wieder aufsuchen, ist vielleicht mit einem regelmäßigen Vorkommen zu rechnen.

Im Hoch- und Spätsommer bekommt die Fläche zusätzliche Bedeutung für die selbständig werdenden Jungvögel aus der Umgebung, die die elterlichen Reviere verlassen und hier am Eskesberg ein reiches Nahrungsangebot und ausreichende Deckung als Schutz vor Predatoren finden. Für diese unerfahrenen Tiere sind in einem solchen Gebiet die Überlebenschancen sicher größer als in den deckungs- und nahrungsarmen Ziergärten der Umgebung.

Zusammenfassend kann man also erkennen, daß die renaturierte Müllkippe am Eskesberg fast das ganze Jahr über Lebensraum für eine große Zahl von Vogelarten und -individuen bietet, die teils auch aus größeren Entfernungen regelmäßig hier „einkehren“. Um diesen Status zu erhalten, sind allerdings aus der Sicht des Vogelschutzes Pflegemaßnahmen notwendig, die eine weitere Verbuschung und das Verschwinden der Staudenfluren verhindern. Auch der außerordentliche Reichtum der Fläche an Pflanzen- und Insektenarten (vgl. entsprechende Beiträge in diesem Heft) würde wohl ohne Pflegemaßnahmen bald zurückgehen.

Literatur

SKIBA, R. (1993): Die Vogelwelt des Niedbergischen Landes. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 1—350 Beiheft 2; Wuppertal.

MÖNIG, R. & MÜLLER, A. (1987): Habitatwahl und Bestandssituation der Grasmücken (Gattung *Sylvia*) in Wuppertal: erste Ergebnisse. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 40: 56—61; Wuppertal.

BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. — Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

A. MÜLLER, Steinfeld 84, D-42107 Wuppertal.

Amphibien und Reptilien am Eskesberg

JOACHIM PASTORS

In den Jahren 1989 bis 1993 wurden im Untersuchungsgebiet Exkursionen zur Kartierung von Amphibien und Reptilien durchgeführt. Dabei konnten drei Lurch- und eine Kirchtierart nachgewiesen werden.

Methodik

Bei der Kartierung von Amphibien und Reptilien ist die Kontrolle potentieller Laichgewässer eine sichere und besonders geeignete Nachweismethode. Eine Überprüfung der Gewässer zur Hauptlaichzeit der zu erwartenden Arten ermöglicht dabei auch eine quantitative Einschätzung der einzelnen Laichgemeinschaften.

Einziges Amphibienlaichgewässer innerhalb des Untersuchungsgebietes ist eine größere Regenwasserlache auf einer Wegkreuzung über der Deponieabdeckung. Nordöstlich des ehemaligen Steinbruchgeländes wurde ein großes Hochwasserrückhaltebecken angelegt, welches die Beek durchfließt. Auf der Sohle befinden sich mehrere Tümpel und Lachen, die ebenfalls von Lurchen als Laichgewässer angenommen werden.

Die Suche nach Amphibien, deren Laich und Larven wurde mittels systematischer, visueller Kontrolle der Gewässer und Abkeschern mit einem engmaschigen Netz vorgenommen. Des weiteren wurden auch potentielle Landhabitate begangen. Die Determination der vorkommenden Arten ist im Habitat ohne Entnahme von Individuen möglich.

Zur Reptilienkartierung wurden geeignete Standorte bei günstiger Wetterlage (heiteres, nicht zu warmes Wetter, nach Niederschlägen) begangen. Die Suche richtete sich dabei vor allem nach sonnenbadenden bzw. flüchtenden Tieren. Ebenfalls fanden Kontrollen möglicher Versteckplätze (Totholz, größere Steine etc.) statt.

Ergebnisse

In den einzelnen Jahren nachgewiesene Arten:

	1989	1990	1991	1992	1993
<i>Triturus alpestris</i> (Bergmolch)	s	s	v	v	v
<i>Triturus vulgaris</i> (Teichmolch)	s	s	s	s	s
<i>Rana temporaria</i> (Grasfrosch)	v	v	v	z	z
<i>Anguis fragilis</i> (Blindschleiche)	—	—	—	—	e

dabei bedeuten: — kein Nachweis, e Einzelnachweis, s selten, z zerstreut, v verbreitet.

Die drei gefundenen Amphibienarten wurden in allen Untersuchungsjahren bestätigt. Dabei laicht in der Regenwasserlache auf der Deponieabdeckung nur der Bergmolch. Sein Bestand hat sich während des Untersuchungszeitraumes trotz intensiver Nachstellung durch Kinder deutlich vermehren können. 1993 wurde die Population auf rund 50 adulte Molche geschätzt. Im Sommer konnten zahlreiche Larven festgestellt werden. Das Gewässer ist aufgrund der sonnenexponierten Lage und der nur mäßigen Vegetationsentwicklung in den Randbereichen ein idealer Molchlaichplatz.

Die Wasserflächen innerhalb des Regenrückhaltebeckens dienen beiden Molcharten und dem Grasfrosch als Laichplatz. Der Teichmolch ist aber nur selten zu finden.

Der hohe Besatz des Dreistacheligen Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*) dürfte als Laich- und

Larvenräuber ein begrenzender Faktor der Lurchbestände darstellen.

Einzig vorkommende Reptilienart ist die Blindschleiche. Aufgrund der versteckten Lebensweise ist sie bei nur geringer Individuendichte schwer nachzuweisen. Vor dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens wurde die Blindschleiche in den dortigen Grünlandbereichen und deren Umgebung regelmäßig beobachtet. Sie lebt auch in strukturreichen, naturnahen Gärten. Innerhalb des ehemaligen Steinbruchgeländes wurde sie 1993 erstmals nachgewiesen. In der Umgebung dürfte sie noch weiter verbreitet sein.

Bewertung der Ergebnisse

Aus der Sicht der untersuchten Tiergruppen hat das Gelände nur eine geringere Wertigkeit. Von den in Wuppertal nachgewiesenen 12 Amphibienarten (SCHALL et al. 1985) und 5 Reptilienarten (SCHALL et al. 1984) kommen nur die anspruchslosen Ubiquisten an diesem Standort vor. Obwohl Erdaufschlüsse auch in Großstadtlandschaften hervorragende Lurch- und Kriechtierlebensräume darstellen können — im ehemaligen Wuppertaler Uhlenbruch lebten sogar die stark gefährdeten Arten Kammolch, Teichfrosch, Geburtshelferkröte, Ringelnatter etc. in kopfstarken Populationen —, ist die Umgebung des Kalktrichterofens amphibien- und reptilienarm. Die Ursache liegt vor allem in der Vernichtung der Hauptlaichgewässer. Die ehemaligen Steinbruchseen waren sicher ebenfalls gute Laichgewässer. Auch die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) kam hier vor. Kurz nach der Fertigstellung des Hochwasserrückhaltebeckens konnte noch ein einzelnes Tier verhöhrt werden. Nach der Verfüllung der Steinbrüche mit Müll und Trümmerschutt sind die meisten Arten ausgestorben.

Die verhältnismäßig dichte Besiedlung und das umfangreiche Straßen- und Wegenetz mit den dadurch verbundenen häufigen Störungen wirken einer dauerhaften Besiedlung mit anspruchsvolleren Reptilien (Wald- und Zauneidechse, Ringelnatter) ebenfalls entgegen.

Vorschläge zu Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

Bei Erhalt der Laichgewässer scheinen die Bestände der nachgewiesenen Lurcharten gesichert. Die flachen Tümpel innerhalb des Regenrückhaltebeckens machen einen guten Eindruck und dürften sich weiterhin positiv entwickeln. Vor allem die Anlage von Wasserflächen im Nebenschluß des Baches sind sehr vorteilhaft, da dort die Stichlinge nicht so leicht eindringen können.

Eine nur extensive Pflege oder ein gänzlicher Verzicht auf eine Mahd der Randbereiche sind aus der Sicht des Lurch- und Kriechtierschutzes vorteilhaft. Allerdings darf langfristig keine zu starke Verbuschung stattfinden.

Der ruderale Charakter des ehemaligen Steinbruchgeländes stellt für die vorkommende Blindschleiche ebenfalls einen guten Lebensraum dar. Der jetzige Zustand sollte deshalb beibehalten werden. Einer zunehmenden, beschattenden Verbuschung muß daher vorbeugend entgegen gewirkt werden.

Literatur

- SCHALL, O. & WEBER, G. & GRETZKE, R. & PASTORS, J. (1984): Die Reptilien im Wuppertaler Raum — Bestand, Gefährdung, Schutz. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **37**: 76—90.
- SCHALL, O. & WEBER, G. & PASTORS, J. & GRETZKE, R. (1985): Die Amphibien in Wuppertal — Bestand, Gefährdung, Schutz. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **38**: 87—107.
- WEBER, G. & PASTORS, J. & TARA, K. (1993): Kartierungen von Heuschrecken, Libellen, Amphibien und Reptilien in ausgesuchten Wuppertaler Stadtbiotopen (1987—1992). — Unveröffentlichtes Manuskript.

Anschrift des Verfassers:

JOACHIM PASTORS, Alte Rottsieper Str. 4, D-42349 Wuppertal

Die Libellenfauna des Eskesberges

GUIDO WEBER

Mit 1 Tabelle

Kurzfassung

Das Gebiet der ehemaligen Steinbrüche ist arm an Gewässern und bietet daher kaum Fortpflanzungshabitate für Libellen. An einer Wegekreuzung am Rand des ehemaligen Steinbruchs Eskesberg ist durch oberflächliche Bodenverdichtung eine flache Regenwasserlache entstanden. Im Laufe der vier Untersuchungsjahre wurden dort fünf Libellenarten beobachtet. In der unmittelbaren Nachbarschaft kommen zwei weitere Arten vor, die bisher nicht auf der Untersuchungsfläche auftauchten. Das Untersuchungsgebiet besitzt offensichtlich Trittsteinfunktion für die Libellenfauna am nordwestlichen Stadtrand von Wuppertal, es ist aber wegen des Mangels an geeigneten Gewässern weniger ein dauerhaftes Fortpflanzungshabitat.

1. Methodik

Etwa drei- bis viermal im Jahr wurde das Gebiet aufgesucht und auf fliegende Libellen hin untersucht. Die Untersuchung konzentrierte sich dabei auf das vorhandene Gewässer, aber ein regelmäßiges Abgehen der angrenzenden Landhabitats brachte zahlreiche ergänzende Flugbeobachtungen in den Landhabitats der Großlibellen. Für die Beobachtungen wurden ein Fernglas (8x30) und ein Nahbereichs-Monokular (7x21) als optische Hilfsmittel verwendet. Eine Suche nach Larven durch Abkeschern des Gewässers wurde nicht systematisch, sondern nur stichprobenhaft durchgeführt. Auf den Fang der Imagines wurde (außer bei *Sympetrum striolatum*) verzichtet, da aufgrund des eingeschränkten Artenspektrums alle übrigen Individuen sicher angesprochen werden konnten. Die Larven von *Libellula depressa* wurden mit einem Binokular bei fünfzigfacher Vergrößerung bestimmt. Ein Teil der Beobachtungen wurde von J. PASTORS, Wuppertal, durchgeführt.

2. Beschreibung der für Libellen relevanten Merkmale des Untersuchungsgebietes

Das ehemalige Steinbruchgelände befindet sich am Südostrand des Eskesberges, einem durch kleine Laubwälder und Grünlandflächen gegliederten Gebietes am nordwestlichen Rand des Stadtgebietes von Wuppertal. Im Norden ist der Eskesberg, nur durch die Pahlkestraße unterbrochen, mit dem an Gewässern reicher ausgestatteten Einzugsgebieten des Steinberger und Brucher Baches verbunden. Ungefähr 1,5 km westlich des Eskesberges beginnt das große Kalkabbaugebiet zwischen Dornap und Schöller. Hier befinden sich heute die libellenreichsten Lebensräume im Wuppertaler Raum. Ein breiter Streifen mit relativ dichter Bebauung und Straßen trennt dieses Gebiet allerdings vom Eskesberg.

Das Untersuchungsgebiet weist als einziges Gewässer nur eine größere Wasserlache auf einer Wegekreuzung am östlichen Rand der ehemaligen Müllkippe auf. Sie entstand bei der Verlegung von Leitungen und der Einrichtung der Entgasungsstation zur Entsorgung der Deponiegase. Bei diesen Arbeiten wurden auch schwere Fahrzeuge eingesetzt. Die zunächst nur kleinflächig in Fahrspuren auftretenden Wasserflächen entwickelten sich im Laufe des Beobachtungszeitraumes zu einer Lache von 20 bis 30 m² Größe und bis zu 25 cm Wassertiefe. Durch ständige Tritt- und Fahrbelastung (Fahrräder und Motorräder) stagniert die Vegetation im Pionierstadium mit spärlichem Bewuchs aus Binsen (*Juncus* div. spec.), Weißem Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Kriechendem Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*).

Nur ca. 300—400 m von dieser Lache entfernt liegt das Regenrückhaltebecken (RRB) In der Beek. Es besteht aus einem dauernd wasserführenden Vorbecken und einem Hauptbecken, in dem ebenfalls ein Dauerstau vorgesehen war. Durch Undichtigkeiten fiel es aber häufig trocken, so daß nur kleinflächig feuchte Bereiche mit Sumpflvegetation und kleinen Tümpeln zurückblieben.

Als Landhabitate für jagende Libellen eignen sich die ausgedehnten, insektenreichen Ruderalflächen sowie die zahlreichen Vorwald- und Gebüschränder des Untersuchungsgebietes.

3. Ergebnisse

Tabelle 1 gibt das Artenspektrum des Eskesberges im Untersuchungszeitraum von 1989 bis 1993 wieder. Vier der sieben Arten wurden mehr oder weniger regelmäßig im ehemaligen Steinbruchgelände angetroffen. Die meisten Beobachtungen wurden am Gewässer gemacht, doch insbesondere zwei der Großlibellenarten flogen auch häufig abseits des Wassers entlang von Gehölzrändern (*Aeshna cyanea*) oder von Wegsäumen und auf blütenreichen Ruderalflächen (*Sympetrum striolatum*). *Sympetrum danae* flog nur 1991 in größerer Anzahl an der Wasserlache.

Arten	Beobachtungen im Untersuchungsgebiet					RRB In der Beek 89 - 93
	89	90	91	92	93	
<u>Zygoptera</u> (Kleinlibellen)						
<i>Pymthosoma nymphula</i> (SULZER 1776) (Frühe Adonislibelle)	-	-	-	-	-	F,L
<i>Ischnura elegans</i> (VAN DER LINDEN 1820) (Große Pechlibelle)	F	F	F	F	F,Ei	F,L
<u>Anisoptera</u> (Großlibellen)						
<i>Aeshna cyanea</i> (MÜLLER 1764) (Blaugrüne Mosaikjungfer)	F	F	F	F	F	F,L
<i>Anax imperator</i> LEACH 1815 (Große Königslibelle)	-	-	-	-	-	F
<i>Libellula depressa</i> LINNAEUS 1758 (Plattbauch)	F	F,L	F	-	F	F,L
<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER 1890) (Große Heidelibelle)	F	F,Ei	F	F	*	F,L ?
<i>Sympetrum danae</i> (SULZER 1776) (Schwarze Heidelibelle)	-	-	F	-	*	F
F: Flugbeobachtung	?	Larve kann nicht eindeutig bestimmt werden				
Ei: Eiablage	*	zur Flugzeit keine Untersuchung durchgeführt				
L: Larvenfund	RRB:	Regenrückhaltebecken				

Tab. 1: Die Libellenfauna des Eskesberges im Beobachtungszeitraum 1989 bis 1993.

Die Tabelle gibt auch die Art der Beobachtung wieder, weil nur ein Fund von Larven oder Exuvien die erfolgreiche Fortpflanzung in einem Gewässer belegt. Die Anzahl der gleichzeitig beobachteten Individuen war außer bei den beiden *Sympetrum*-Arten stets gering (Einzeltiere oder wenige Individuen). *Sympetrum striolatum* trat 1990, 1991 und 1992, *Sympetrum danae* nur 1991 in größerer Zahl auf. Eiablagen wurden nur 1991 bei *Sympetrum striolatum* und 1993 bei *Ischnura elegans* beobachtet. Lediglich von *Libellula depressa* wurde bisher eine erfolgreiche Fortpflanzung nachgewiesen.

Aeshna cyanea wurde häufiger jagend abseits des Gewässers im Landlebensraum angetroffen als am Gewässer selbst.

Alle Arten konnten auch am direkt benachbarten RRB in der Beek beobachtet werden. Obwohl dort keine systematische Beobachtung durchgeführt wurde, sind an diesem Gewässer zwei weitere Arten registriert worden, die im eigentlichen Untersuchungsgebiet bisher nicht angetroffen wurden. Aufgrund der Untersuchungslücken sind in Tab. 1 für diesen Gewässerstandort die Nachweise für die Jahre 1989—1993 zusammengefaßt worden. Besonders wichtig für den Vergleich ist das gleichzeitige Auftreten der fünf im Untersuchungsgebiet angetroffenen Arten auch im RRB und die durch Larvenfunde nachgewiesene Bodenständigkeit von fünf der sieben Arten.

4. Diskussion

Aeshna cyanea, *Libellula depressa* und *Ischnura elegans* sind im Wuppertaler Raum (eigene Beobachtungen) und im Bergischen Land (KIKILLUS & WEITZEL 1981) sehr häufig und weit verbreitet. Im Stadtgebiet von Hagen gehören diese Arten zusammen mit *Pyrrhosoma nymphula* und *Coenagrion puella* zu den fünf häufigsten der 30 bisher nachgewiesenen Arten (SCHLÜPMANN 1989).

Libellula depressa ist sehr anspruchslos im Hinblick auf die Vegetation und gehört zu den typischen Pionierarten an neu angelegten Gewässern. Die Larven können nach BELLMANN (1987) zudem ein mehrwöchiges Austrocknen des Gewässers im Schlamm vergraben schadlos überdauern.

Aeshna cyanea und *Ischnura elegans* sind allgemein sehr anpassungsfähig und tauchen zusammen mit *Pyrrhosoma nymphula* auch an Gartenteichen regelmäßig auf.

Die beiden beobachteten Heidelibellen (*Sympetrum striolatum* und *Sympetrum danae*) sind aus der Literatur als z. T. weit wandernde oder vagabundierende Arten bekannt (BELLMANN 1985, DREYER 1986, SCHUHMAN 1959). Auch in Wuppertal wurde *Sympetrum striolatum* in Stadtbiotopen weit entfernt von geeigneten Fortpflanzungsgewässern angetroffen. Die Heidelibellen können vermutlich leicht die Entfernung zwischen den Kalkabbaugebieten, wo die Arten häufig vorkommen, und dem Eskesberg überwinden.

SCHLÜPMANN (1989) fand *Sympetrum striolatum* auch in Hagen an kleinen Tümpeln und Lachen. *Sympetrum danae* ist dort häufig an Tümpeln im Bereich junger Ruderalfluren beobachtet worden.

Das Fehlen von *Pyrrhosoma nymphula* an der Wasserlache auf dem Gelände am Eskesberg ist verwunderlich, da auch diese Art zu den anspruchslosesten gehört und durchaus auch von Lachen und fast vegetationslosen Tümpeln bekannt ist. Die relativ geringe Häufigkeit der Begehungen mag zu Beobachtungsdefiziten bei dieser frühfliegenden Libellenart geführt haben, obwohl Kontrollbegehungen im RRB in der Beek Beobachtungen dieser Art erbrachten, wenn sie zur gleichen Zeit im Untersuchungsgebiet vergeblich gesucht wurde.

Der Eskesberg spielt für die Libellenfauna im Wuppertaler Raum nur eine eingeschränkte Rolle. Im Vergleich zu weiteren untersuchten Stadtbiotopen (vgl. Untersuchung ausgewählter Stadtbiotope 1987 bis 1992 im Auftrag der Stadt Wuppertal, unveröff. Ergebnisbericht) gehört der Eskesberg zwar zu den artenreicheren Biotopen, doch liegt dies nicht an den Qualitäten

des Eskesberges, sondern an der ebenfalls eingeschränkten Bedeutung der anderen Stadtbio-
töpfe für die Libellen.

Als bodenständig im eigentlichen Untersuchungsgebiet wurde nur *Libellula depressa* festge-
stellt. Die Eiablagen von *Sympetrum striolatum* und *Ischnura elegans* können zunächst nur als
Fortpflanzungsversuche angesehen werden.

Ein Teil der beobachteten Arten pflanzte sich dagegen regelmäßig im benachbarten RRB fort.
Von *Ischnura elegans* und *Aeshna cyanea* wurden dort zahlreiche Individuen auch als Larven
oder frischgeschlüpfte Exemplare nachgewiesen. Aufgrund der räumlichen Nähe ist von ei-
nem regen Austausch von Individuen zwischen den beiden Gewässern auszugehen, der auch
entstandene Lücken im Artenspektrum des Untersuchungsgebietes schnell wieder schließt.

Die regelmäßige Beobachtung mehrerer Arten belegt aber zumindest deutlich die Trittstein-
funktion des Untersuchungsgebietes für die Libellenfauna am nördlichen Stadtrand von Wup-
pertal. In dieser Funktion dient das Gebiet offenbar mehr Arten als ein durchschnittlicher
Gartenteich oder ein kühles Kleingewässer in Waldgebieten, die ein noch kleineres Artenspek-
trum besitzen.

Der Zustand der Wasserlache hat sich im Laufe der Untersuchungsperiode trotz (oder wegen?)
der ständigen Beeinträchtigung durch spielende Kinder und Jugendliche verbessert. Die Was-
serfläche wurde in der Ausdehnung größer und die Wasserhaltung verbesserte sich. Eine sy-
stемatische Suche nach Larven und Exuvien und eine größere Beobachtungsdichte würde
auch am Eskesberg noch weitere Erkenntnisse im Hinblick auf die Libellenfauna erbringen.

5. Literatur

- BELLMANN, H. (1987): Libellen beobachten — bestimmen. — 272 S.; Melsungen (Verlag
Neumann-Neudamm).
- DREYER, W. (1986): Die Libellen. — 219 S.; Hildesheim (Gerstenberg Verlag).
- KIKILLUS, R. & WEITZEL, M. (1981): Grundlagenstudien zur Ökologie und Faunistik der Libel-
len des Rheinlandes. — Pollichia-Buch Nr. 2; Bad Dürkheim.
- SCHLÜPMANN, M. (1989): Die Odonatenfauna stehender Kleingewässer im Raum Hagen —
Faunistik, Ökologie und bioökologische Bewertung. — Diplomarbeit an der Universität
Bochum, 481 S., 173 Abb.
- SCHUHMANN, H. (1959): Beobachtungen an gekennzeichneten Libellen. — Ber. Naturhist.
Ges. Hannover **104**: 105—110.

Anschrift des Verfassers:

GUIDO WEBER, Hevener Straße 67, D-44797 Bochum

Die Heuschreckenfauna des Eskesberges

KARIN TARA

Mit 1 Tabelle

Kurzfassung

Der Eskesberg wurde von 1989 bis 1993 auf Heuschreckenvorkommen untersucht. Es konnten 8 Heuschreckenarten nachgewiesen werden. Damit gehört der Eskesberg in Bezug auf diese Tiergruppe zu den artenreicheren Wuppertaler Stadtbiotopen. Neben typischerweise in Stadtbiotopen verbreiteten Arten konnte die in Nordrhein-Westfalen gefährdete Dornschröckenart *Tetrix tenuicornis* beobachtet werden.

1. Methodik

Alle Biotopstrukturen des Eskesberges wurden von 1989 bis Frühsommer 1993 auf Heuschreckenvorkommen untersucht. Das Gebiet wurde während der Sommermonate (Juli bis September) drei- bis viermal begangen. Kontrollgänge wurden auch im Frühsommer (Mai, Juni) durchgeführt, um die als Imago überwinternden Dornschröcken besser erfassen zu können. Die Arten dieser kleinen, nicht stridulierenden Gattung können nur durch Sichtbeobachtung und gezielten Fang nachgewiesen werden.

Meconema thalassinum sollte durch leicht vergorenen Bananenbrei, der abends an Baumstämmen verstrichen wurde, angeködert werden. Diese Nachweismethode war jedoch ebenso wie der Einsatz eines Klopfkeschers wenig ergiebig. Häufiger waren Zufallsbeobachtungen an Lichtquellen der angrenzenden Bebauung. Die Häufigkeitsangaben zum Vorkommen der Art geben daher wahrscheinlich ein falsches Bild über die tatsächlichen Populationsverhältnisse wieder.

Die kaum hörbar stridulierende *Leptophyes punctatissima* konnte nachts sehr erfolgreich durch Einsatz eines Fledermaus-Detektors gefunden werden (vgl. FROELICH 1989). Die übrigen Arten wurden durch Sichtbeobachtung und anhand akustischer Merkmale nachgewiesen. Bei günstigem Wetter konnte über die Anzahl stridulierender Männchen die Häufigkeit geschätzt werden. In geeigneten Habitatstrukturen wurden außerdem gezielte Kescherfänge mit einem engmaschigen Insektenkescher durchgeführt.

Verbreitungsangaben von G. WEBER und J. PASTORS wurden ergänzend ausgewertet und berücksichtigt.

Die Häufigkeiten wurden halbquantitativ geschätzt:

1 = einzelne bis wenige Tiere

2 = mittlere Individuenzahlen im Gebiet (bis 50 Tiere)

3 = hohe Individuenzahlen im Gebiet (> 50 Tiere).

2. Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet konnten 8 Heuschreckenarten nachgewiesen werden (vgl. Tabelle 1). Dabei handelt es sich um in Nordrhein-Westfalen allgemein verbreitete Arten. Nur *Tetrix tenuicornis* ist als gefährdet einzustufen (BROCKSIEPER et al. 1986). Im Beobachtungszeitraum waren bis auf die Zunahme der beiden Dornschröckenarten keine Veränderungen der Individuenhäufigkeiten zu beobachten. Das Fehlen von *Chorthippus biguttulus* in den Jahren 1991 und 1992 ist wahrscheinlich auf ein Nachweisdefizit zurückzuführen.

Art	RL	89	90	91	92	93
<u>Fam. Tettigoniidae</u> (Laubheuschrecken)						
<i>Leptophyes punctatissima</i> (BOSC.) (Punktierte Zartschrecke)		2	2	2	2	2
<i>Meconema thalassinum</i> (DEG.) (Gemeine Eichenschrecke)		1	1	1	1	1
<i>Tettigonia viridissima</i> (L.) (Grünes Heupferd)		3	3	3	3	3
<u>Fam. Tetrigidae</u> (Dornschröcke)						
<i>Tetrix undulata</i> (SOW.) (Gemeine Dornschröcke)			1	1	2	2
<i>Tetrix tenuicomis</i> (SAHLB.) (Langfühler-Dornschröcke)	3	1	1	1	-	2
<u>Fam. Acrididae</u> (Feldheuschrecken)						
<i>Chorthippus biguttulus</i> (L.) (Nachtigall-Grashüpfer)		2	2	-	-	2
<i>Chorthippus brunneus</i> (THUNBG.) (Brauner Grashüpfer)		3	3	3	3	3
<i>Chorthippus parallelus</i> (ZETT.) (Gemeiner Grashüpfer)		3	3	3	3	3
RL 3: Rote Liste Nordrhein-Westfalen, Kategorie "gefährdet" Häufigkeiten im Gebiet: 1 = einzelne bis wenige Tiere 2 = mittlere Individuenzahlen (bis 50 Tiere) 3 = hohe Individuenzahlen (> 50 Tiere)						

Tab. 1: Die Heuschreckenfauna des Eskesberges im Beobachtungszeitraum 1989 bis 1993.

Heuschreckenvorkommen sind eng an bestimmte Faktoren wie Feuchtigkeit, Temperatur, Strahlung und Raumstruktur der Habitate gebunden. Als verbreitungsrelevante Strukturen lassen sich für den Eskesberg Vorwaldstadien, Hochstauden- und Gebüschbestände, Grasbrachen sowie Rohbodenstandorte mit schütterer Vegetation unterscheiden.

In den **Vorwaldstadien** des Eskesberges ist als einzige Heuschreckenart die baumbewohnende *Meconema thalassinum* verbreitet, von der einzelne Exemplare gefunden werden konnten.

Die vertikal strukturierten **Hochstauden- und Gebüschbestände** sind Lebensraum der beiden Langfühlerschrecken *Tettigonia viridissima* und *Leptophyes punctatissima*.

Leptophyes war besonders häufig an den Waldrand- und Heckenstrukturen des Gebietes zu

finden. Ein charakteristisches Indiz für ein Vorkommen dieser Art sind rechteckige, fensterförmige Fraßspuren entlang der Blattadern z. B. in Brombeerblättern. Manchmal konnten die Tiere beim Sonnen in den späten Vormittagsstunden auf Blättern entdeckt werden. Ein sicherer Nachweis, der auch ein Abschätzen der Individuenzahl ermöglicht, ist jedoch nur mit einem Fledermaus-Detektor nach Einbruch der Dunkelheit möglich.

Tettigonia besiedelt in großer Zahl die Hochstaudenfluren und Gebüsche im gesamten Gebiet. Auch entlang der Rheinischen Bahnstrecke ist die Art häufig anzutreffen. Der östliche Teil des Gebietes wird zunehmend von Vorwaldstadien dominiert, so daß *Tettigonia* hier zurücktritt.

Ein typischer und zahlreicher Besiedler der **Grasbrachen** im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes ist *Chorthippus parallelus*. Auf wärmebegünstigten Standorten wie z. B. den süd- und südwestexponierten Hanglagen und Flächen mit wasserdurchlässigem Bodensubstrat tritt er gemeinsam mit *C. brunneus* auf. Daneben besiedelt *C. brunneus* auch die mit niedriger Vegetation bewachsenen Wegränder. Stellenweise tritt diese Feldheuschrecke gemeinsam mit der Dornschröcke *Tetrix undulata* auf.

In deutlich geringeren Individuendichten als die beiden vorgenannten Feldheuschreckenarten kommt *C. biguttulus* am West- und Nordwestrand des Gebietes vor. Die Art ist hier mit *C. brunneus* vergesellschaftet. Die besiedelten Flächen sind sonnenexponiert und werden von Ruderalfluren eingenommen. Während diese in den ersten Untersuchungsjahren durch niedrigwüchsige und lockere Vegetationsstrukturen geprägt waren, treten im Verlauf der Sukzession zunehmend ausdauernde Arten auf, die höhere Deckungswerte erreichen und damit ungünstiger für *C. biguttulus* werden. Dies führte jedoch bislang nicht zu einer Abnahme der Individuenzahlen.

Die Art kam auch auf Brachflächen außerhalb des Untersuchungsgebietes südlich des Wichernweges vor. Die Flächen sind heute bebaut und fallen als Lebensraum aus. ,

Tetrix tenuicornis besiedelt die heute nur noch kleinflächig vorhandenen **Rohbodenstandorte mit schütterer Vegetation**. Ein Verbreitungsschwerpunkt dieser Dornschröckenart befindet sich nordöstlich der Entgasungsanlage unweit der z. T. nur periodisch wasserführenden Kleingewässer. Hier werden Flächen mit einem kleinräumigen Wechsel wechselfeuchter und trockener Standorte besiedelt, deren extreme kleinklimatische Verhältnisse nur eine geringe Vegetationsbedeckung zulassen. 1993 konnte ebenso wie bei *Tetrix undulata* eine deutliche Zunahme der Populationen beobachtet werden. Eventuell ist dies durch die günstigen Witterungsverhältnisse in den letzten Jahren zu erklären. Doch ist nicht auszuschließen, daß Individuen dieser kleinen, nicht stridulierenden Arten in den Vorjahren übersehen wurden.

3. Diskussion

Das Wuppertaler Klima mit kühlen Sommern und bis zu 1 200 mm Niederschlag im Jahr bietet Heuschrecken nur relativ ungünstige Lebensbedingungen. Daher sind sonnenexponierte Lagen und wärmebegünstigte Sonderstandorte von besonderer Bedeutung für Heuschreckenvorkommen.

Der Eskesberg erfüllt diese Voraussetzungen. Trotz seiner stadtnahen Lage und den in Bezug auf die Heuschreckenverbreitung nur eingeschränkt vorhandenen Austauschbeziehungen mit dem Umland weist der Eskesberg im Vergleich zu anderen Wuppertaler Stadtbiotopen (vgl. Kartierung ausgewählter Stadtbiotope 1987 bis 1992 im Auftrag der Stadt Wuppertal, unveröff. Ergebnisbericht) eine besonders artenreiche Heuschreckenfauna auf. Nur in den Biotopen des ehemaligen Steinbruchgeländes „Am Rohnberg“ und dem Dolinengebiet „NSG Im Hölken“ konnten vergleichbare Artenzahlen (7 Arten) gefunden werden.

Obleich die Besonderheit der Heuschreckenfauna im kleinräumigen Vergleich hervorgehoben werden muß, gehören nach KLAUSNITZER (1989) die am Eskesberg nachgewiesenen Heuschreckenarten bis auf *Tetrix tenuicornis* zum typischen Artenspektrum mitteleuropäischer Großstädte.

Von vergleichbaren Artenzahlen und ähnlichen Artengemeinschaften wird auch aus Stolberg und Gießener Stadtbiotopen berichtet (INGRISCH 1980, SCHÜTZ 1992).

Ein besonders bemerkenswertes Faunenelement des Eskesberges ist *Tetrix tenuicornis*, die für den Wuppertaler Raum bislang nur von diesem Standort bekannt ist. Lokale Vorkommen sind jedoch aus dem Bergischen Land beschrieben (WEITZEL 1986). Weitere Vorkommen in der Nachbarschaft werden im Bereich der Kalkabbaugebiete zwischen Dornap und Schöller vermutet. Nach FISCHER (1948) bevorzugt diese Dornschrecke kalkhaltige und vegetationsarme Bodenstellen. PRASSE et al. (1991) fanden die Art im Westteil Berlins vereinzelt in Kiesgruben und auch auf abgedeckten Mülldeponien.

Die übrigen am Eskesberg beobachteten Arten kommen relativ regelmäßig auch in anderen Wuppertaler Stadtbiotopen vor. Flächig scheint die als Kulturfolger bekannte *Leptophyes punctatissima* verbreitet zu sein.

Chorthippus biguttulus und *Tettigonia viridissima* sind im Wuppertaler Raum besonders wärmeliebende Arten und daher disjunkt verbreitet. Auffällig ist die Häufung der Funde entlang von Bahnlinien.

Während *Tetrix tenuicornis* wahrscheinlich als Relikt der ehemals vorhandenen Kalktrockenrasen überdauern konnte, ist die aus dem südlichen Mediterrangebiet stammende *Acheta domestica* bereits um 1984 ausgestorben (WEBER, mdl.). Sie war in den Jahren nach der Mülldeponierung an den heißen Ausgasungsstellen der ehemaligen Deponie verbreitet und fand durch die erhöhten Temperaturen der Deponie bis zur Einleitung der Entgasung auch im Winter ideale Lebensbedingungen vor.

4. Literatur

- BROCKSIEPER, R. & HARZ, K. & INGRISCH, S. & WEITZEL, M. & ZETTELMEYER, W. (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Geradflügler (Orthoptera). Zweite Fassung. — Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, 4: 194—198; Recklinghausen.
- FISCHER, H. (1948): Die schwäbischen *Tetrix*-Arten. — Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, 1: 40—87; Augsburg.
- FROELICH, C. (1989): Freilanduntersuchungen an Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) mit Hilfe des Fledermaus-Detektors. Neue Erfahrungen. — *Articulata*, 4: 6—10; Erlangen.
- INGRISCH, S. (1980): Zur Orthopterenfauna der Stadt Gießen. — *Ent. Z.*, 90: 273—280.
- KLAUSNITZER, B. (1989): Verstädterung von Tieren. — *Neue Brehm-Bücherei*, 579: 316 S.; Wittenberg Lutherstadt.
- PRASSE, R. & MACHATZI, B. & RISTOW, M. (1991): Liste der Heuschrecken- und Grillenarten des Westteils der Stadt Berlin mit Kennzeichnung der ausgestorbenen und gefährdeten Arten. — *Articulata*, 6 (1): 62—90; Erlangen.
- SCHÜTZ, P. (1992): Zur Heuschreckenfauna (Orthoptera: Saltatoria) der alten Erzbergbaustadt Stolberg (Rhd.). — *Articulata*, 7: 39—50; Erlangen.
- WEITZEL, M. (1986): Zur aktuellen Verbreitung der Kurzfühlerschrecken (Insecta, Caelifera) in Hunsrück, Saargau, Eifel, Westerwald und Bergischem Land. — *DENDROCOPOS*, 13: 88—103; Trier.

Anschrift der Verfasserin:

KARIN TARA, Hevener Str. 67, D-44797 Bochum

Die Lepidopterenfauna am Eskesberg in Wuppertal

FRIEDHELM NIPPEL

unter Mitarbeit von INGO FRANKE, TIM LAUSSMANN, FRANK NIPPEL, ARMIN RADTKE und THOMAS WIEMERT

Mit 1 Tabelle und 1 Abbildung

Vom 23. 7. 1987 bis zum 17. 6. 1993 konnten am Eskesberg 10 840 Großschmetterlinge in 269 Arten registriert werden:

	Arten	Individuen
Tagfalter	22	5 800
Spinner, Schwärmer	42	210
Eulenartige	114	3 830
Spanner	91	1 000
Summe	269	10 840

Beobachtungsmethoden

1. Tagbeobachtung

Viele Tagfalter und tagaktive Nachtfalter wurden am Tage durch intensive Suche an blütenreichen Stellen des Eskesberges beobachtet. Zur gleichen Zeit machten die Lepidopterologen an bestimmten Futterpflanzen (z. B. Braunwurz, Königskerze und Leinkraut) die Raupen entsprechender Falterarten ausfindig. Auch wurden an den Baumstämmen und Sträuchern ruhende Schmetterlinge und kriechende Raupen, z. B. von den Sackträgern (= Psychidae), aufgesucht.

Seit 1991 wurden erstmalig am Eskesberg Pheromone (= Sexualduftstoffe) für Glasflügler (Aegeriidae) eingesetzt, um diese oft versteckt lebenden Falterarten nachzuweisen. Die Raupen dieser Schmetterlinge leben in Wurzeln bestimmter Pflanzen. So konnte im August 1992 eine Anzahl Himbeerglasflügler (*Bembecia hylaeiformis*) mit Hilfe dieses Lockstoffes nachgewiesen werden.

2. Beobachtung am Köder

Während der Dämmerung konnten am Eskesberg an den blühenden Pflanzen Schwärmer und eulenartige Nachtfalterarten beobachtet werden. Wenn es dunkel wird, beginnen die Nachtfalterarten, soweit sie Nahrung zu sich nehmen, mit der Suche nach dem Lockstoff, der als Köder aufgehängt wird. Die Köderschnüre werden vorher mit einer Rotwein-Zucker-Mischung (2:1) getränkt. 90 Minuten nach Sonnenuntergang, besonders kurz vor einem Gewitter, werden die meisten Falter an den Schnüren registriert und mit Hilfe von Taschenlampen abgesucht.

Allerdings nehmen 60—70% der Nachtfalterarten keine Nahrung zu sich, da sie degenerierte Rüssel oder keine Rüssel besitzen. Nur die restlichen 30—40% lassen sich folglich mit Hilfe des Köders nachweisen.

3. Beobachtung mit Licht

Die eingesetzten Lichtfallen sind mit einer 8 oder 15 Watt Blau- oder Schwarzlichtröhre ausgestattet, die über einem Trichter angebracht ist. Durch einen Lichtschalter, der bei Dunkelheit

die Röhre einschaltet und am Morgen bei Sonnenaufgang wieder ausschaltet, wird das Leuchten der Anlage geregelt. Die Röhre wird mit einem Akku zum Leuchten gebracht. Durch das geringe, aber intensive UV-Licht können die Falter aus der Nähe angelockt werden. Sie fallen durch den Trichter in einen mit Eierschachteln gefüllten Sack, der am nächsten Morgen nach den noch lebenden Faltern abgesucht wird.

Besondere Falterarten

Als Besonderheit sei angemerkt, daß 1987 das Kleewidderchen (*Huebneriana trifolii*) am Eskesberg nachgewiesen werden konnte. Diese Falterart sahen wir recht zahlreich an den Fußwegrändern in der Nähe der Hochhäuser am Otto-Hausmann-Ring und auch am Eskesberg auf feuchten, blütenreichen Wiesen mit Horn- und Hopfenkleebeständen. Durch die Verbreiterung und Asphaltierung der Wege sowie durch Abkippungen auf klee- und blütenreichen Flächen des Eskesberggebietes verloren gerade die Kleewidderchen diese ehemals intakten Lebensräume. So konnte *Huebneriana trifolii* nach 1987 in keinem Stadium mehr am Eskesberg nachgewiesen werden. Diese Falterart hat inzwischen in nächster Nähe in der Beek ein passendes Ersatzbiotop mit viel Hornklee gefunden und angenommen.

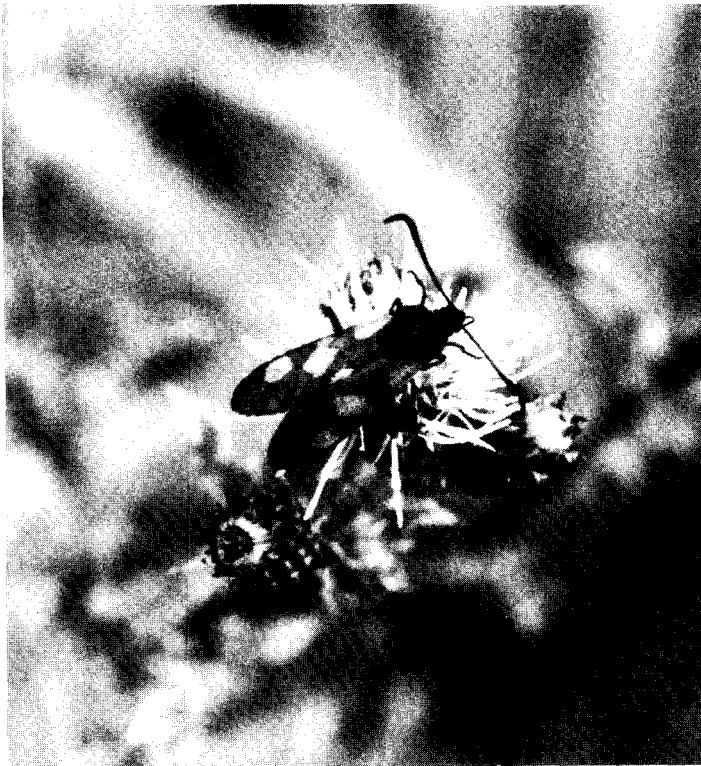


Abb. 1: Das Kleewidderchen (*Huebneriana trifolii*) an einer Distel. Foto: F. Nippel

Die Noctuide *Bryoleuca domestica*, die am Eskesberg registriert werden konnte, liebt trocken-warme Stellen mit starkem Flechtenbewuchs an Felsen und Baumstämmen.

Familie/Gattung/Art R/RL Hauptfutterpflanze Nachweis (Jahr)

Tagfalter (DIURNA)

Pieris brassicae LINNAEUS		Kreuzblütler (Kohl)	87-93
Pieris rapae LINNAEUS		Kreuzblütler (Kohl)	87-93
Pieris napi LINNAEUS		Kreuzblütler	87-93
Anthocaris cardamines LINNAEUS		Wiesenschaukraut, Knoblauchsrauke	87-90/92-93
Gonepteryx rhamni LINNAEUS		Faulbaum	87-93
Aphantopus hyperanthus LINNAEUS		Gräser (Poa, Milium)	87-88/92
Dira megera LINNAEUS	RL 3	Gräser	87/90/92
Maniola jurtina LINNAEUS		Gräser (Poa u.a.)	87-88/90-92
Coenonympha pamphilus LINNAEUS		Gräser (Poa u.a.)	87-88/90-92
Vanessa atalanta LINNAEUS		Brennessel	87-92
Vanessa cardui LINNAEUS		Disteln	87-92
Aglais urticae LINNAEUS		Brennessel	87-93
Inachis io LINNAEUS		Brennessel	87-93
Polygonia c-album LINNAEUS	RL 3	Brennessel	87-93
Araschnia levana LINNAEUS		Brennessel	87-93
Thecla quercus LINNAEUS		Eiche	90/92
Lycaena phlaeas LINNAEUS		Ampfer	87/89-90/92
Celastrina argiolus LINNAEUS		Faulbaum	89/90/92
Polyommatus icarus ROTTEMBERG		Klee-Arten, u.a. Horn- u. Hopfenkl.	87-92
Adopaea lineola OCHSENHEIMER		Gräser	87-92
Adopaea silvester PODA		Gräser	87-92
Ochlodes venatus BREMER & GREY		Gräser	87/89

Spinner, Schwärmer (BOMBYCES, SPHINGES)

Nola cuculatella LINNAEUS		Weißdorn, Obstbäume	92
Dasychira pudibunda LINNAEUS		Rot- u. Hainbuche, Birke	90
Orgyia recens HÜBNER		Eiche, Eberesche u.a.	93
Leucoma salicis LINNAEUS		Pappel, Espe	89
Eilema complana LINNAEUS		Flechten	90
Atolmis rubricollis LINNAEUS	RL 3	Flechten	89
Phragmatobia fuliginosa LINNAEUS		Ampfer, Wegerich, Löwenzahn	89/92
Spilarctia lubricipeda LINNAEUS		Löwenzahn, Brennessel	90/93
Spilosoma menthastris DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Löwenzahn, Brennessel	89-90/92
Harpyia furcula CLERCK		Birke, Buche, Espe	89
Drymonia trimacula ESPER		Birke, Eiche, Buche	90
Drymonia ruficornis HUFNAGEL		Eiche	90
Pheosia gnoma FABRICIUS		Birke	89-90/92
Notodonta dromedarius LINNAEUS		Birke, Weide, Erle	90/92
Notodonta ziczac LINNAEUS		Pappel, Weide, Espe	90
Ochrostigma melagona BURKHAUSEN		Eiche, Buche	92
Lophopteryx camolina LINNAEUS		Eiche, Weide, Linde, Pappel	90-92
Pterostoma palpina LINNAEUS		Pappel, Weide	90-91
Clostera curtula LINNAEUS	RL 3	Espe, Weide, Pappel	91
Huebneriana trifolii ESPER	RL 3	Hornklee	87
Laothoe populi LINNAEUS		Pappel, Weide	90
Deilephila elpenor LINNAEUS		Weidenröschen, Springkraut	90
Deilephila porcellus LINNAEUS	RL 3	Labkraut	90
Apoda limacodes HUFNAGEL		Eiche, Buche	92
Habrosyne pyritoides HUFNAGEL		Brombeere, Himbeere	93
Thyatira batis LINNAEUS		Brombeere, Himbeere	91-92
Tethea duplaris LINNAEUS		Erle, Birke, Pappel	89-92

<u>Familie/ Gattung/Art</u>	<u>R/RL</u>	<u>Hauptfutterpflanze</u>	<u>Nachweis (Jahr)</u>
Tethea or DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Weide, Espe	90
Polyploca diluta FABRICIUS		Eiche	89
Polyploca flavicornis LINNAEUS		Birke	90
Drepana falcataria LINNAEUS		Birke, Erle	90/92
Drepana lacertinaria LINNAEUS		Birke, Erle	92
Drepana binaria HUFNAGEL		Eiche	89-92
Drepana cultraria FABRICIUS		Buche	90-92
Aglia tau LINNAEUS		Buche	88
Fumea casta PALLAS		Gräser, niedere Pflanzen	87-89/92
Talaeoporia tubulosa RETZIUS		Flechten an Laubbäumen	88/92
Dahlia sauteri HÄTTENSCHWILER		Flechten an Buchen	88
Bembecia hylaeiformis LASPAYRES		Himbeere an den Wurzeln	92
Hepialus humuli LINNAEUS		Pestwurz, Hufplattich a.d.Wurzeln	89-91
Hepialus sylvina LINNAEUS		niedere Pflanzen an den Wurzeln	90/92
Hepialus lupulinus LINNAEUS		niedere Pflanzen an den Wurzeln	90/92

Eulenartige (NOCTUIDAE)

Scotia segetum DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Gräser, niedere Pflanzen	89-93
Scotia exclamationis LINNAEUS		Gräser, niedere Pflanzen	89-93
Scotia ipsilon HUFNAGEL		Gräser, niedere Pflanzen	89-91
Ochnopleura plecta LINNAEUS		niedere Pflanzen	89-92
Noctua pronuba LINNAEUS		niedere Pflanzen	89-93
Noctua comes HÜBNER		niedere Pflanzen	89-92
Noctua fimbriata SCHREBER		niedere Pflanzen	91
Noctua janthina DENIS & SCHIFFERMÜLLER		niedere Pflanzen	89-92
Noctua interjecta HÜBNER		Gräser, niedere Pflanzen	90-92
Graphiphora augur FABRICIUS		niedere Pflanzen	92-93
Diarsia mendica FABRICIUS		niedere Pflanzen	89-93
Diarsia brunnea DENIS & SCHIFFERMÜLLER		niedere Pflanzen	89-90
Diarsia rubi VIEWEG		Gräser, niedere Pflanzen	90/92
Amathes c-nigrum LINNAEUS		niedere Pflanzen	89-92
Amathes ditrapezium DENIS & SCHIFFER- MÜLLER		niedere Pflanzen	92
Amathes triangulum HUFNAGEL		niedere Pflanzen	89-91
Amathes baja DENIS & SCHIFFERMÜLLER		niedere Pflanzen	91
Amathes sexstrigata HAWORTH		Gräser, niedere Pflanzen	89-92
Amathes xanthographa DENIS & SCHIFFER- MÜLLER		niedere Pflanzen	89-92
Phalaena typica LINNAEUS		niedere Pflanzen	92
Anaplectoides prasina DENIS & SCHIFFERMÜLLER		niedere Pflanzen	91
Discestra trifolii HUFNAGEL		niedere Pflanzen	90
Polia nebulosa HUFNAGEL		niedere Pflanzen	92
Mamestra brassicae LINNAEUS		niedere Pflanzen	89-92
Mamestra persicariae LINNAEUS		niedere Pflanzen	87/89-90
Mamestra thalassina HUFNAGEL		niedere Pflanzen, Sträucher	92
Mamestra suasa DENIS & SCHIFFERMÜLLER		niedere Pflanzen	91
Mamestra oleracea LINNAEUS		niedere Pflanzen	92-93
Mamestra pisi LINNAEUS		niedere Pflanzen, Sträucher	90/92-93
Tholera decimalis PODA		Gräser	90-91
Orthosia cruda DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Hainbuche, Eiche, Ahorn	90-91
Orthosia stabilis DENIS & SCHIFFER- MÜLLER		Eiche, Buche, Pappel	89-92
Orthosia incerta HUFNAGEL		Laubhölzer, Sträucher	89-90/92
Orthosia munda DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Eiche	90/92
Orthosia gothica LINNAEUS		Eiche, Linde, Pappel	90-92

<u>Familie/Gattung/Art</u>	<u>R/RL</u>	<u>Hauptfutterpflanze</u>	<u>Nachweis (Jahr)</u>
Mythimna conigera DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Gräser	89
Mythimna ferrago FABRICIUS		weiche Gräser	90-93
Mythimna albipuncta DENIS & SCHIFFERMÜLLER		harte Gräser	91-92
Mythimna impura HÜBNER		Sumpfgräser	90/93
Mythimna pallens LINNAEUS		Gräser	92
Leucania comma LINNAEUS		Sumpfgräser	90-93
Mythimna scirpi DUPONCHEL		Gräser	92
Amphipyra pyramidea LINNAEUS		Eiche, Hainbuche u.a.	89-92
Dypterygia scabriuscula LINNAEUS RL 3		Ampfer, Knöterich	92
Euplexia lucipara LINNAEUS		Farnkraut, Himbeere	92-93
Phlogophora meticulosa LINNAEUS		Taubnessel u.a.	87/89-91
Cosmia trapezina LINNAEUS		Eiche, Buche, Weide	89-92
Actinotia polyodon CLERCK		Johanniskraut	90
Apamea monoglypha HUFNAGEL		Gräser (Knäuelgras u.a.)	90-91/93
Apamea lithoxylea DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Gräser	91-92
Apamea sordens HUFNAGEL		Gräser	91
Oligia strigilis LINNAEUS		Gräser	89-93
Oligia versicolor BORKHAUSEN		Gräser	93
Oligia latruncula DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Gräser	89-90/92-93
Oligia fasciuncula HAWORTH		Gräser	89-92
Miana furuncula DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Gräser	89-92
Mesapamea secalis LINNAEUS		Gräser	89-90/92
Mesapamea didyma ESPEr		Gräser	89-90/92
Photodes minima HAWORTH RL 3		Gräser	89/92
Photodes fluxa HÜBNER R 3		Landreitgras	92
Luperina testacea DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Gräser	89/91-92
Amphipoea fucosa FREYER		Gräser	90
Hydraecia micacea ESPEr		Sumpfpflanzen, Iris u.a.	89-92
Gortyna flavago DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Pestwurz, Klette u.a.	89
Meristis trigrammica HUFNAGEL		niedere Pflanzen	90-92
Hoplodrina alsines BRAHM		niedere Pflanzen	90-92
Hoplodrina blanda DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Ampfer, Wegerich	91-92
Hoplodrina ambigua DENIS & SCHIFFERMÜLLER RL 3		niedere Pflanzen	90-91
Paradrina clavipalpis SCOPOLI		niedere Pflanzen	87
Cucullia scrophulariae DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Braunwurz	87/92
Cucullia verbasci LINNAEUS RL 3		Königskerze	87
Calophasia lunula HUFNAGEL		Leinkraut	92
Allophyes oxyacanthae LINNAEUS		Schlehe, Weißdorn	87/89-92
Eupsilia transversa HUFNAGEL		Eiche, Linde	87/89-92
Conistra vaccinii LINNAEUS		Laubbäume, niedere Pflanzen	87/89-92
Conistra rubiginosa SCOPOLI RL 2		anfangs Knospen Schlehe, die 2. Generation niedere Pflanzen	92
Agrochola circellaris HUFNAGEL		Weide, niedere Pflanzen	87/91-92
Agrochola macilentata HÜBNER		Buche, niedere Pflanzen	87/91-92
Agrochola helvola LINNAEUS		Laubbäume, niedere Pflanzen	87/89
Agrochola litura LINNAEUS		Heidelbeere, niedere Pflanzen	89
Agrochola lychnidis DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Laubbäume, niedere Pflanzen	92
Agrochola lota CLERCK		Weide, Pappel	90-92
Omphaloscelis lunosa HAWORTH		Gräser	89/91

<u>Familie/Gattung/Art</u>	<u>R/RL</u>	<u>Hauptfutterpflanze</u>	<u>Nachweis(Jahr)</u>
Cirrhia aurago DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Buche, niedere Pflanzen	89/92
Cirrhia togata ESPER		Weide, niedere Pflanzen	89/91
Cirrhia icteritia HUFNAGEL		Weide, niedere Pflanzen	89/91-92
Panemeria tenebrata SCOPOLI	RL 2	Hornkrautarten	90/92
Axylia putris LINNAEUS		Wegerich, Ampfer	89-93
Bryoleuca domestica HUFNAGEL	RL 2	Flechten	90
Colocasia coryli LINNAEUS		Haselnuß, Buche	90
Acronicta aceris LINNAEUS		Ahorn, Roßkastanie	91
Acronicta leporina		Birke Weide	91-92
Apatele psi LINNAEUS		Erle, Linde, Kirsche	91-92
Craniophora ligustri DENIS & SCHIFFERMÜLLER	RL 2	Liguster	92
Jaspidia pygarga HUFNAGEL		Pfeifengras	90-93
Eustrotia olivana DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Riedgrasarten	92
Nycteola revayana SCOPOLI		Eiche	92
Bena prasinana LINNAEUS		Buche, Eiche	90/92
Chrysoptidia festucae LINNAEUS	R 4	Sumpfgräser, -pflanzen	89-92
Autographa gamma LINNAEUS		Nesseln, Beifuß, Ziest	87-92
Autographa pulchrina HAWORTH		Brennnessel, Taubnessel	91
Plusia chrysitis LINNAEUS		Taubnessel, Hohlzahn	87-92
Abrostola triplasia LINNAEUS		Brennnessel	90-92
Abrostola trigemina WERNEBURG		Brennnessel	91-92
Catocala nupta LINNAEUS		Pappel, Weide	90-92
Callistege mi CLERCK	RL 3	Klee u. a. Papilionaceen	89/90/92
Ectypa glyphica LINNAEUS		Klee u. a. Papilionaceen	87-92
Scoliopteryx libatrix LINNAEUS		Weide, Pappel	90-92
Rivula sericealis SCOPOLI		Gräser an feuchten Stellen	90-92
Zanclognatha tarsipennalis TREITSCHKE		niedere Pflanzen	89-90/92-93
Zanclognatha tarsicrinalis KNOCH		welke Blätter	89-92
Zanclognatha grisealis DENIS & SCHIFFERMÜLLER		welke Blätter	89-93
Trisateles emortualis DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Eiche, Buche	89
Hypena proboscidalis LINNAEUS		Brennnessel	89-93

Spanner (GEOMETRIDAE)

Archiearis parthenias LINNAEUS		Birke	90/92
Alsophila aescularia DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Weißdorn, Eiche	90-92
Hemithea aestivaria HÜBNER		Eiche, Hasel	90-92
Sterrrha biselata HUFNAGEL		niedere Pflanzen, Fallaub	90-91
Sterrrha seriata SCHRANK		niedere Pflanzen, Fallaub	90
Sterrrha dimidiata HUFNAGEL		niedere Pflanzen, Fallaub	91-93
Sterrrha aversata LINNAEUS		niedere Pflanzen, Fallaub	89-92
Cyclophora albipunctata HUFNAGEL		Birke	92
Cyclophora linearia HÜBNER		Rotbuche	89/92
Calothysanis griseata PETERSEN		Ampfer, Knöterich	89/91-92
Scopula marginepunctata GOEZE	RL 2	Fetthenne, Labkraut, Dost, Beifuß	90
Scotopteryx chenopodiata LINNAEUS		Wicke, Wiesenplatterbse, Gräser	89-92

<u>Familie/Gattung/Art</u>	<u>R/RL</u>	<u>Hauptfutterpflanze</u>	<u>Nachweis (Jahr)</u>
Chesias legatella DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Besenginster	90
Anaitis efformata GUENEE		Johanniskraut	89-92
Operopthera brumata LINNAEUS		Laubhölzer	89/92
Oporinia dilutata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Eiche, Buche, Birke	89/92
Lygris prunata LINNAEUS	RL 3	Stachelbeere	89/91
Lygris mellinata FABRICIUS	RL 3	Stachel- und Johannisbeere	89-90
Lygris pyraliata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Labkraut	90-91
Cidaria fulvata FORSTER		Rose	90/93
Plemyria rubiginata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Erle, Schlehe	91-92
Thera variata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Fichte	89-90/92
Dystroma truncata HUFNAGEL		niedere Pflanzen, Sträucher	89-92
Xanthorhoe fluctuata LINNAEUS		Kreuzblütler	89-91
Xanthorhoe montanata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Miere, Primel, Ziest	89-92
Xanthorhoe spadicearia DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Wegerich, Glockenblume	89-92
Xanthorhoe ferrugata CLERCK		Labkraut, Miere, Glockenblume	90/92
Xanthorhoe biriviata BORKHAUSEN		Springkraut	90
Xanthorhoe designata HUFNAGEL		Kreuzblütler	89-90/92
Lampropteryx ocellata LINNAEUS		Labkraut	90-92
Euphyia bilineata LINNAEUS		Ampfer, Löwenzahn	92
Diactinia silaceata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Weidenröschen	89-90
Mesoleuca procellata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Waldrebe	92
Epirrhoe alternata O.F.MÜLLER		Labkraut	89-92
Perizoma alchemillata LINNAEUS		Hohlzahn, Ziest	89-92
Hydriomena furcata THUNBERG		Heidelbeere, Weide	89-91
Hydriomena coerulea FABRICIUS		Erle	92
Earophila badiata DENIS & SCHIFFERMÜLLER R 3		Rose	90-92
Hydrelia flammenlaria HUFNAGEL		Erle	92
Asthena albulata HUFNAGEL		Rot- und Hainbuche	90/92-93
Eupithecia tenuiata HÜBNER		Salweide	92
Eupithecia linariata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Leinkraut	90
Eupithecia pulchellata STEPHENS		Roter Fingerhut	89
Eupithecia venosata FABRICIUS		Kapseln vom Leinkraut	90
Eupithecia centaureata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Doldenblütler	91-92
Eupithecia intricata ZETTERSTEDT		Wacholder	90
Eupithecia tripunctaria HERRICH-SCHÄFFER		Holunder, Doldenblütler	89-91
Eupithecia assimilata DOUBLEDAY		Wilder Hopfen	90-92
Eupithecia vulgata HAWORTH		Fallaub von Sträuchern	90
Eupithecia castigata HÜBNER		Kräuter, Sträucher	89-90
Eupithecia succenturiata LINNAEUS		Beifuß, Rainfarn	90-91
Eupithecia virgaureata DOUBLEDAY		I.Generation: Schlehe, Weißdorn II.Generation: Greiskraut, Gold- rute	90
Eupithecia abbreviata STEPHENS		Eiche	90
Eupithecia tantillaria BOISDUVAL		Fichte	90/92

<u>Familie/Gattung/Art</u>	<u>R/RL</u>	<u>Hauptfutterpflanze</u>	<u>Nachweis (Jahr)</u>
Gymnoscelis pumilata HÜBNER		Wasserdost, Ginster	89-92
Chloroclystis v-ata HAWORTH		Wasserdost, Holunder	90-92
Calliclystis rectangularata LINNAEUS		Apfel- und Birnbaum	90
Horisme tersata DENIS & SCHIFFERMÜLLER	RL 3	Waldrebe	91-92
Lomaspilis marginata LINNAEUS		Salweide, Espe	89-93
Ligdia adustata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Pfaffenhütchen	89-92
Bapta bimaculata FABRICIUS		Kirsche, Birke	90/92
Bapta tenerata DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Kirsche, Weide, Ahorn	90-92
Cabera pusaria LINNAEUS		Weide, Birke, Erle	90-92
Cabera exanthemata SCOPOLI		Weide, Espe, Erle	91-92
Campaea margaritata LINNAEUS		Rot- und Hainbuche	89-92
Deuteronomus fuscantaria HAWORTH		Esche	89
Selenia bilunaria ESPEL		Linde, Salweide, Birke	89-92
Selenia tetralunaria HUFNAGEL		Eiche, Linde, Erle	90/92
Colotis pennaria LINNAEUS		Laubhölzer	89-90
Ourapteryx sambucaria LINNAEUS		Holunder, Efeu, Flieder	90/92
Opisthographis luteolata LINNAEUS		Weißdorn	89-93
Lozogramma chlorosata SCOPOLI		Adlerfarn	90
Pseudopanthera macularia LINNAEUS		Taubnessel, Ziest	89-90/93
Macaria notata LINNAEUS		Birke, Erle, Salweide	90-92
Macaria alternaria HÜBNER		Salweide, Erle, Eiche	90/92
Macaria liturata CLERCK		Fichte, Kiefer	90
Chiasmia clathrata LINNAEUS		Klee-Arten	90/92
Isturgia limbaria FABRICIUS	RL 3	Besenginster	92
Itame wauaria LINNAEUS		Stachel- und Johannisbeere	89
Erannis leucophaearia DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Eiche	91-92
Erannis marginaria FABRICIUS		Buche, Eiche, Espe	90
Erannis defoliaria CLERCK		Buche, Birke, Apfel	89
Phigalia pendaria FABRICIUS		Eiche, Pappel, Weide	91
Biston strataria HUFNAGEL		Birke, Eiche, Pappel, Weißdorn	89-90
Biston betularia LINNAEUS		Birke, Salweide	92
Peribatodes rhomboidaria DENIS & SCHIFFERMÜLLER		Kräuter, Sträucher	92
Deileptenia ribeata CLERCK	RL 3	Fichte, Eiche, Salweide	92
Alcis repandata LINNAEUS		Kräuter, Sträucher	89/91-92
Boarmia roboraria DENIS & SCHIFFERMÜLLER	RL 3	Eiche	90-91
Serraca punctinalis SCOPOLI		Laubbäume	89
Ectropis bistortata GOEZE		Kräuter, Sträucher	90/92

Tab. 1: Artenverzeichnis der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) des Eskesberges mit den Hauptfutterpflanzen ihrer Raupen; Untersuchungszeitraum 1987 bis 1993. R = Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland (1984); RL = Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere (1986). Nomenklatur nach FORSTER-WOHLFAHRT.

Weiterhin wurde der Spanner *Scopula marginepunctata* am Eskesberg beobachtet. Er kommt im Bergland vereinzelt vor und bevorzugt trockene, sandige Stellen und warme Hänge.

Huebneriana trifolii, *Bryoleuca domestica* und *Scopula marginepunctata* sind drei Charakterarten für den Eskesberg.

Folgende Rote-Liste-Arten konnten am Eskesberg nachgewiesen werden (Rote Liste der Bundesrepublik Deutschland 1984; Rote Liste von Nordrhein-Westfalen 1986):

Tagfalter

Dira megera
Polygonia c-album

Spinner, Schwärmer

Atolmis rubricollis
Clostera curtula
Huebneriana trifolii
Deilephila porcellus

Eulenartige

Dypterygia scabriuscula
Photodes minima
Photodes fluxa
Hoplodrina ambigua
Cucullia verbasci

Conistra rubiginosa
Panemeria tenebrata
Bryoleuca domestica
Craniophora ligustri
Chryspidia festucae
Callistege mi

Spanner

Scopula marginepunctata
Lygris prunata
Lygris mellinata
Earophila badiata
Horisme tersata
Isturgia limbaria
Deileptenia ribeata
Boarmia roboraria

Vergleich der Ergebnisse

Am Eskesberg wurden im Zeitraum zwischen 1987 und 1993 269 Großschmetterlingsarten in 10 840 Exemplaren nachgewiesen. Dies sind wesentlich mehr Arten, als in 9 weiteren, zur gleichen Zeit im Wuppertaler Raum untersuchten Biotopen nachgewiesen werden konnten. Hier wurden in dem gleichen Zeitraum 208 Arten in 7 285 Exemplaren beobachtet. Diese Zahlen stellen die Besonderheit des Eskesberges dar und unterstützen die Schutzwürdigkeit des Gebietes.

Danksagung

Herrn WILLIBALD SCHMITZ (Bergisch Gladbach) möchte ich meinen besonderen Dank für die erwiesene Determinationshilfe bei Geometriden, insbesondere der Gattung *Eupithecia*, aussprechen.

Literatur

- KINKLER, H. (1978): Großschmetterlinge des Gelpetales in Wuppertal (MB 4708/09). — Jber. naturwiss. Ver. Wupertal **31**: 69—80; Wuppertal.
- KINKLER, H. & SCHMITZ, W. & NIPPEL, F. (1971): Die Tagfalter des Bergischen Landes. — Jber. naturwiss. Ver. Wupertal **24**: 20—63; Wuppertal.
- KINKLER, H. & SCHMITZ, W. & NIPPEL, F. & SWOBODA, G. (1974—1992): Die Schmetterlinge des Bergischen Landes, II.—VII. Teil. — Jber. naturwiss. Ver. Wupertal **27**, **28**, **32**, **38**, **40** und **45**; Wuppertal.
- NIPPEL, F. (1977): Die Schmetterlinge des Burgholzes. — Jber. naturwiss. Ver. Wupertal **30**: 80—85; Wuppertal.
- NIPPEL, F. (1983): Zusammenstellung der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) in Wuppertal-Nord 1978—1982. — Mitt. Arbeitsgem. rhein.-westf. Lepidopterologen **3**, 180—188.
- NIPPEL, F. (1985): Schmetterlingsbeobachtungen als bedeutsame Beiträge zur Erstellung von Landschaftsplänen. — Ent. Z. **95**, 6—14; Stuttgart.
- STAMM, K. (1981): Prodomus der Lepidopterenfauna der Rheinlande und Westfalens. — Selbstverlag Solingen.
- NIPPEL, F. & LAUSSMANN, T. & RADTKE, A. & WIEMERT, T. & FRANKE, I. (1993): Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) in den 9 zu untersuchenden Gebieten im Raum Wuppertal 1987/88/90/91/92/93 (unveröffentlichtes Manuskript).

Anschrift des Verfassers:

FRIEDHELM NIPPEL, Grüne Str. 97a, D-42929 Wermelskirchen

Die Mücken- und Fliegenfamilien am ehemaligen Steinbruch Eskesberg

BIRGIT AHRENS

Mit 1 Tabelle

Kurzfassung

Mit Hilfe von Kescherfängen konnten auf der Wiesenfläche am Eskesberg in den Jahren 1989 bis 1992 insgesamt 32 Dipterenfamilien nachgewiesen werden. Im Vergleich zu anderen Grünflächen zeigte sich jedoch eine relativ einseitige Zönose, in der in Gräsern und Kräutern minierende Fliegen dominierten.

Einleitung

Auf der Wiesenfläche am Eskesberg wurden von 1989 bis 1992 einmal im Sommer und Herbst jeden Jahres Kescherfänge mit 100 Kescherschlägen auf einer Strecke von rund 100 Metern durchgeführt. Die in diesen Fängen enthaltenen Gliederfüßer (Arthropoden) wurden nach Ordnungen und die Mücken und Fliegen (Diptera) nach Familien aufgeschlüsselt, um einen ersten Eindruck der Besiedlungsvielfalt für diese Tiergruppe auf der Wiesenfläche am Eskesberg zu erhalten.

Ergebnisse

Die mit Abstand höchsten Besiedlungsdichten in der Vegetation zeigten die Dipteren, gefolgt von den Rhynchota mit Läusen, Wanzen und Zikaden sowie den Hymenopteren mit Bienen, Wespen und Hummeln. Bei den Dipteren konnten insgesamt in den vier Untersuchungsjahren 32 Dipterenfamilien nachgewiesen werden, davon 8 Mücken- und 24 Fliegenfamilien.

Unter den Mücken dominierten die *Chironomidae* (Zuckmücken), die in jedem Jahr auf dieser Fläche nachgewiesen werden konnten. Die Larven dieser Mückenfamilie entwickeln sich je nach Art im Wasser oder auch im Boden, als Nahrung dient meist organisches Material, bei den im Wasser lebenden Arten auch Algen. Als ausgewachsene, geflügelte Tiere leben die Zuckmücken nur wenige Tage, wobei sie während dieser Zeit keine Nahrung mehr aufnehmen.

Relativ häufig waren auf der Wiesenfläche am Eskesberg die *Cecidomyiidae* (Gallmücken) zu verzeichnen, bei denen sich, wie der Name schon vermuten läßt, einige Arten als Larven in Gallen an lebenden Pflanzen ernähren, andere jedoch räuberisch, als Parasiten oder von sich zersetzendem pflanzlichen Material leben.

Besonders im Jahr 1991 konnten auf der Wiesenfläche am ehemaligen Steinbruch auch *Sciariidae* (Trauermücken) zahlreich beobachtet werden. Diese Mückenfamilie trägt mit ihren Larven zur Zersetzung des organischen Materials im Boden bei, sie sind daher recht häufig zum Beispiel in der Fallaubschicht der Wälder anzutreffen.

Die höchsten Besiedlungsdichten in der Vegetation zeigten jedoch die Fliegen, die besonders mit den *Chloropidae* (Halmfliegen) zahlreich nachgewiesen werden konnten. Diese Fliegenfamilie ist vor allem auf Wiesen anzutreffen, da die Larven vieler Arten in Gräsern leben. Die ausgewachsenen Tiere sind häufig auch an süßen Säften, wie Nektar und Honigtau, anzutreffen. Ebenfalls recht häufig waren auf der Wiesenfläche die *Agromyzidae* (Minierfliegen) nachzuweisen. Die Larven vieler Arten dieser Familie ernähren sich von lebenden Pflanzen, wobei sie

Jahr

1989 1990 1991 1992

Nematocera (Mücken)				
Bibionidae (Haarmücken)	-	-	-	1
Cecidomyiidae (Gallmücken)	-	13	5	15
Ceratopogonidae (Gnizen)	-	2	-	1
Chironomidae (Zuckmücken)	24	45	8	11
Limoniidae (Stelzmücken)	2	-	-	6
Scatopsidae (Dungmücken)	-	-	-	2
Sciaridae (Trauermücken)	-	4	34	1
Tipulidae (Schnaken)	-	16	2	-
Brachycera (Fliegen)				
Agromyzidae (Minierfliegen)	3	54	7	6
Anthomyzidae	1	-	-	-
Anthomyiidae (Blumenfliegen)	-	3	-	4
Asilidae (Raubfliegen)	-	25	-	1
Calliphoridae (Schmeißfliegen)	4	4	2	5
Chamaemyiidae (Blattlausfliegen)	3	-	-	5
Chloropidae (Halmfliegen)	12	139	89	162
Cordyluridae (Mistfliegen)	-	-	-	2
Dolichopodidae (Langbeinfliegen)	-	6	-	3
Drosophilidae (Taufliegen)	-	2	1	1
Empididae (Tanzfliegen)	-	9	-	9
Ephydridae (Salzfliegen)	-	-	3	-
Lauxaniidae	-	7	-	1
Lonchopteridae	1	1	1	1
Muscidae ("Echte Fliegen")	1	2	-	3
Opomyzidae (Grasfliegen)	-	4	2	-
Phoridae (Buckelfliegen)	-	-	-	4
Sciomyzidae (Netzfliegen)	-	-	2	-
Sepsidae (Schwingfliegen)	3	-	5	1
Sphaeroceridae (Dungfliegen)	3	1	4	-
Stratiomyiidae (Waffenfliegen)	-	1	-	-
Syrphidae (Schwebfliegen)	4	4	-	-
Tachinidae (Raupenfliegen)	-	2	-	1
Tephritidae (Bohrfliegen)	-	-	1	-
Anzahl der Dipterenfamilien	12	21	15	23
Anzahl der Individuen	61	344	166	246

Tab. 1: Diptera (Mücken und Fliegen) am ehemaligen Steinbruch Eskesberg. Untersuchungen von 1989 bis 1992; Fangzahlen (Ind./100 Kescherschläge) an je zwei Terminen.

je nach Art in verschiedenen Pflanzenteilen minieren, besonders häufig fressen sie jedoch im *Pallisadenparenchym* der Blätter.

In allen Untersuchungsjahren wurden auch die *Calliphoridae* (Aasfliegen) beobachtet. Die ausgewachsenen Tiere dieser Fliegenfamilie halten sich gern auf Blüten, besonders auf Dolden, auf, wo sie sich von Pollen und Nektar ernähren, die Larven leben jedoch von sich zersetzendem organischen Material tierischer oder pflanzlicher Herkunft.

Selten, jedoch in allen vier Jahren, konnten auf der Fläche am Eskesberg *Lonchopteridae* verzeichnet werden. Bei diesen relativ kleinen Fliegen handelt es sich um gute Läufer, die sich gerne an Gewässerrändern aufhalten. Ihre Larven besitzen eine asselförmige Gestalt und ernähren sich von Fallaub und dem Kot von Pflanzenfressern.

Trotz der insgesamt 32 nachgewiesenen Dipterenfamilien zeigte die Wiesenfläche am Eskesberg eine relativ einseitige Zönose, es überwogen in Gräsern und Kräutern minierende Fliegen. Blütenbesuchende Dipteren, wie zum Beispiel *Syrphidae* (Schwebfliegen) und *Anthomyiidae* (Blumenfliegen) waren auf der Fläche am ehemaligen Steinbruch nur relativ selten zu beobachten.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. BIRGIT AHRENS, Oberzierer Str. 11, D-52382 Niederzier

Die Collembolenfauna am ehemaligen Steinbruch Eskesberg

BIRGIT AHRENS

Mit 1 Tabelle

Kurzfassung

Auf der Wiesenfläche am Eskesberg wurden in den Jahren 1989 bis 1992 jeweils im Sommer Bodenproben entnommen, um einen Überblick über die Collembolenbesiedlung dieser Fläche zu erhalten. Bei diesen Untersuchungen konnten insgesamt 27 Arten bzw. höhere systematische Taxa nachgewiesen werden. Die Besiedlungsdichte pro Quadratmeter ist vergleichsweise gering, dies ist zum Teil auf das Fehlen von Collembolenarten aus der Gruppe der Onychiuriden zurückzuführen.

Einleitung

Im Sommer wurden auf der Wiesenfläche im ehemaligen Steinbruch jeweils 10 Bohrkerne mit einer Höhe von 5 Zentimetern und einem Durchmesser von 5,8 cm entnommen. Der Probenbohrer und das verwendete Ausleseverfahren im Labor sind bei KOLBE, DORN & SCHLEUTER (1984) ausführlich beschrieben. Mit diesen Proben sollte ein grober Überblick über die Collembolenbesiedlung der Fläche am ehemaligen Steinbruch Eskesberg ermöglicht werden.

Ergebnisse

Die Besiedlungsdichte der Collembolen auf der Fläche am ehemaligen Steinbruch lag in den vier Untersuchungsjahren im Durchschnitt bei rund 27 000 Collembolen pro Quadratmeter. Dies ist für Wiesenflächen noch ein relativ geringer Wert. Auch die Zahl der nachgewiesenen Arten bzw. höheren systematischen Taxa ist mit 10 bis 15 an den einzelnen Terminen relativ gering.

Die meisten Individuen entfielen auf die allgemein weitverbreitete und häufig zu verzeichnende *Isotoma notabilis*, die in den Jahren 1990 bis 1992 zusammen mit dem Kugelspringer *Sphaeridia pumilis* und Jungtieren dieser Gruppe die höchsten Besiedlungsdichten aufwies. *Isotoma notabilis* und *Sphaeridia pumilis* sind auf Grünland und Wiesen fast ausschließlich in der obersten Bodenschicht zu verzeichnen.

Bei den ersten Untersuchungen (1989) dominierten die Poduriden, gefolgt von dem Kugelspringer *Sminthurinus aureus* und der Gattung *Mesaphorura*. *Isotoma notabilis* und *Sphaeridia pumilis* waren in diesem Jahr mit deutlich geringeren Individuenzahlen in den Proben anzutreffen.

Auffällig ist das geringe Vorkommen der *Onychiuriden*. So wurden die Gattungen *Onychiurus* und *Tullbergia* bei den Untersuchungen auf der Fläche am Eskesberg nicht nachgewiesen, und Tiere der Gattung *Mesaphorura* waren, abgesehen von 1989, nur noch mit einigen Vertretern von *Mesaphorura macrochaeta* im Jahr 1991 zu verzeichnen.

Eine Ursache könnte der teilweise verhärtete Boden auf dieser Fläche sein, in dem den Collembolen, die als nicht grabende Tiere auf das Lückensystem des Bodens angewiesen sind, nur ein sehr begrenzter Raum zur Verfügung steht. Auf die meist auf der Oberfläche oder in geringer Tiefe lebenden Arten, zu denen viele Isotomiden, Entomobryiden und Sminthuriden gehören, hat die Bodenverdichtung nur einen relativ geringen Einfluß. Für die hauptsächlich in den

Jahr	1989	1990	1991	1992
<i>Brachystomella parvulus</i>	-	-	-	650
<i>Entomobrya cf. corticalis</i>	-	-	130	-
<i>Entomobrya</i> juv.	1730	-	-	1040
Entomobryidae juv.	440	1330	-	-
<i>Folsomia</i> sp.	190	-	-	-
<i>Friesea mirabilis</i>	30	-	130	-
<i>Isotoma anglicana</i>	-	1140	650	-
<i>Isotoma notabilis</i>	2400	12310	14820	4550
<i>Isotoma viridis</i>	-	380	1300	910
Isotomidae juv.	30	-	-	-
<i>Isotomiella minor</i>	-	-	780	-
<i>Isotomodes armatus</i>	-	-	130	-
<i>Isotomodes productus</i>	30	190	-	-
<i>Isotomurus palustris</i>	-	4730	260	-
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	2580	2270	520	1560
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>	130	1700	390	1040
<i>Mesaphorura macrochaeta</i>	-	-	1430	-
<i>Mesaphorura</i> sp.	2960	-	-	-
<i>Onychiurus</i> juv.	250	-	-	-
Poduridae juv.	5230	380	1430	-
<i>Pseudachorutes cf. parvulus</i>	-	190	-	-
<i>Pseudosinella alba</i>	-	-	-	260
<i>Pseudosinella</i> sp.	-	-	780	-
<i>Seira domestica</i>	-	2460	-	910
<i>Sinella coeca</i>	-	-	-	260
Sminthuridae juv.	630	3600	910	4550
<i>Sminthurinus aureus</i>	4250	-	-	-
<i>Sphaeridia pumilis</i>	910	12870	4810	-
Anzahl der Taxa	15	13	15	10
Anzahl der Individuen	21790	43550	28470	15730

Tab. 1: Collembola (Springschwänze) am ehemaligen Steinbruch Eskesberg. Untersuchungen von 1989 bis 1992; Fangzahlen (Tiere pro Quadratmeter bei einer Tiefe von 5 cm).

tiefere Schichten lebenden Arten, wie sie besonders bei den Onychiuriden vorherrschen, ist dagegen ein gut ausgeprägtes Lückensystem im Boden ein sehr wichtiges Element ihres Lebensraumes. Ein Abwandern in die oberen Bodenschichten oder an die Oberfläche ist für diese Arten meist nicht möglich, da sie auf das Leben an der Bodenoberfläche nicht angepaßt sind. So reagieren sie sehr empfindlich auf geringe Feuchtigkeit, weil ihre Haut sie nicht ausreichend vor dem Austrocknen schützen kann, ihre Körper sind meist nicht gefärbt, so daß sie das Sonnenlicht meiden, und ihre Sprunggabeln sind zurückgebildet oder fehlen auch vollständig, wodurch sie sich nicht durch Sprünge ihren Feinden entziehen können.

Die Besiedlungsdichte der an der Oberfläche lebenden Collembolen scheint jedoch nach diesen ersten Untersuchungen am ehemaligen Steinbruch der auf Wiesenflächen üblichen zu entsprechen.

Literatur

KOLBE, W. & DORN, K. & SCHLEUTER, M. (1984): Prüfung ausgewählter Insektentaxa aus 2 Forstbiotopen auf ihre Indikatoreignung — ein neuer Aspekt des Burgholz-Projektes. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **37**: 91—103; Wuppertal.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. BIRGIT AHRENS, Oberzierer Str. 11, D-52382 Niederzier

Käfer am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld

WOLFGANG KOLBE

Mit 3 Tabellen

Zusammenfassung

Im Bereich der ehemaligen Kalksteinbrüche Eskesberg und Dorp in Wuppertal-Elberfeld (Nordrhein-Westfalen) wurden 1990 und 1991 durch Handaufsammlungen und Kescherfänge 74 Käferspecies erfaßt.

Das Gesamtartenspektrum wird aufgezeigt. Die Vertreter der Gattung *Apion* und der Unterfamilie Halticinae werden im Zusammenhang mit ihren Fraßpflanzen vorgestellt.

Nachdem der restaurierte Kalktrichterofen am Eskesberg im Frühjahr 1989 als Zweigstelle dem Fuhlrott-Museum übergeben worden war, wurde auch das Umfeld dieses Industriedenkmals in die stadtoökologischen Untersuchungen der Zoologischen Abteilung des Fuhlrott-Museums einbezogen. Der Kernbereich der Erkundungen sind die beiden ehemaligen Kalksteinbrüche am Eskesberg und Dorp, die nach ihrer Stilllegung als Deponie genutzt wurden und heute unterschiedliche Sukzessionsstadien der Vegetationsentwicklung aufweisen (KOLBE & SCHMIEDECKE 1994).

Auf 5 Begehungen in den Jahren 1990 (15. 5., 20. 5., 17. 9.) und 1991 (25. 4., 5. 8.) wurden durch Handaufsammlungen und Kescherfänge 74 Käferarten nachgewiesen.

Die Tab. 1 zeigt, daß die erfaßten Coleopteren — es ist nur ein Bruchteil der Gesamtleopterenfauna dieses Raumes — 19 Familien zugeordnet werden konnten. Am artenreichsten sind die Rüsselkäfer (23 x), Blattkäfer (11 x) und Marienkäfer (10 x) vertreten. Auch wenn sich keine Rarissima unter den erfaßten Käfern befinden, lassen die ermittelten Arten doch einige interessante Hinweise zu.

Von den nachgewiesenen Curculionidae gehören allein 8 Species zur Gattung *Apion* (Spitzmäuschen). Diese kleinen Käfer — in Mitteleuropa kommen 140 *Apion*-Arten vor — haben eine relativ enge Wirtspflanzenbindung (s. Tab. 2). Einige von ihnen neigen zur Massenvermehrung und können dadurch in der Landwirtschaft bei Gradation Schaden anrichten (FREUDE, HARDE, LOHSE X 1981). Außer *Apion onopordi*, dessen Larven in Stengeln von Korbblütlern (Asteraceae) — Tribus Cynarareae — leben, finden sich alle anderen erfaßten Spitzmäuschen an Schmetterlingsblütengewächsen (Fabaceae); drei davon durchlaufen ihre Larvenentwicklung in verschiedenen Klee-Arten (*Trifolium*).

Unter den erfaßten Blattkäfern am Eskesberg gehören 8 Species zu den sogenannten Flohkäfern oder Erdflöhen. Die Tiere, die eine eigene Unterfamilie (Halticinae) bilden, zeichnen sich dadurch aus, daß die Hinterbeine der Käfer als Sprungbeine ausgebildet sind. Die Flohkäfer sind Pflanzenfresser, deren Larven vielfach ein verborgenes Dasein führen. Viele Arten sind an bestimmte Pflanzenfamilien gebunden; manche ernähren sich monophag, d. h. das Tier lebt nur auf einer Nährpflanze.

Die Flohkäfer, die auf dem Eskesberg registriert werden konnten, sind in der Tab. 3 zusammengefaßt; gleichzeitig wird auf die Nahrungspflanzen hingewiesen. Während die *Apion*-Arten am Eskesberg mit einer Ausnahme nur an Fabaceae leben, lassen die Erdflöhe, die sieben verschiedenen Gattungen angehören, recht unterschiedliche Nahrungspflanzenpräferenzen er-

		nachgewiesen am
01-.009-.008-	CARABIDAE <i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	20.5.90
09-.0011-.008- 09-.0011-.0091-	HYDROPHILIDAE <i>Helophorus grandis</i> Ill., 1798 <i>Helophorus aequalis</i> Thoms., 1868	20.5.90 20.5.91
23-.035-.013- 23-.114-.007- 23-.114-.015- 23-.188-.136- 23-.235-.001-	STAPHYLINIDAE <i>Anthrophagus angusticollis</i> (Mannh., 1830) <i>Tachyporus hypnorum</i> (F., 1775) <i>Tachyporus pusillus</i> Grav., 1806 <i>Atheta fungi</i> (Grav., 1806) <i>Tinotus morion</i> (Grav., 1802)	20.5.90 17.9.90 15.5.90 05.8.91 15.5.90
27-.002-.008- 27-.002-.017- 27-.005-.002-	CANTHARIDAE <i>Cantharis pellucida</i> F., 1792 <i>Cantharis lateralis</i> L., 1758 <i>Rhagonycha fulva</i> (Scop., 1763)	15.5.90 20.5.90 05.8.91
29-.004-.001- 29-.006-.007- 29-.014-.003-	MALACHIIDAE <i>Charopus flavipes</i> (Payk., 1789) <i>Malachius bipustulatus</i> (L., 1758) <i>Axinotarsus marginalis</i> (Cast., 1840)	05.8.91 15.5.90 05.8.91
30-.005-.008-	MELYRIDAE <i>Dasytes plumbeus</i> (Müll., 1776)	05.8.91
34-.034-.001-	ELATERIDAE <i>Cidnopus pilosus</i> (Leske, 1785)	15.5.90
50-.003-.001- 50-.008-.003- 50-.008-.014- 50-.008-.024-	NITIDULIDAE <i>Brachyterus urticae</i> (F., 1792) <i>Meligethes denticulatus</i> (Heer, 1841) <i>Meligethes aeneus</i> (F., 1775) <i>Meligethes sulcatus</i> Bris., 1863	05.8.91 05.8.91 20.5.90 22.5.91
56-.002-.001-	PHALACRIDAE <i>Olibrus aeneus</i> (F., 1792)	05.8.91
58-.003-.010- 58-.008-.001-	LATHRIDIIDAE <i>Lathridius nodifer</i> Westw., 1839 <i>Corticarina gibbosa</i> (Hbst., 1793)	05.8.91 15.5.90/5.8.91
60-.002-.001-	COLYDIIDAE <i>Aglenus brunneus</i> (Gyll., 1813)	05.8.91
62-.005-.002- 62-.006-.002- 62-.008-.009- 62-.017-.001- 62-.023-.003- 62-.025-.003- 62-.031-.001- 62-.031-.002- 62-.032-.001- 62-.037-.001-	COCCINELLIDAE <i>Coccidula rufa</i> (Hbst., 1783) <i>Rhyzobius chrysomeloides</i> (Hbst., 1792) <i>Scymnus haemorrhoidalis</i> (Hbst., 1797) <i>Aphidecta oblitterata</i> (L., 1758) <i>Adalia bipunctata</i> (L., 1758) <i>Coccinella septempunctata</i> L., 1758 <i>Calvia decempunctata</i> (L., 1758) <i>Calvia quatuordecimpunctata</i> (L., 1758) <i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> (L., 1758) <i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (L., 1758)	20.5.90 15.5.90 20.5.90 25.4.91 20.5.90/15.5.90 05.8.91/15.5.90 15.5.90 15.5.90 15.5.90/05.8.91 15.5.90/17.9.90

	OEDEMERIDAE	
70-.010-.009-.	<i>Oedemera nobilis</i> (Scop., 1763)	20.5.90/15.5.90
70-.010-.011-.	<i>Oedemera lurida</i> (Marsh., 1802)	15.5.90
	MORDELLIDAE	
79-.016-.009-.	<i>Anaspis frontalis</i> (L., 1758)	15.5.90
79-.016-.019-.	<i>Anaspis rufilabris</i> (Gyll., 1827)	20.5.90
	CERAMBYCIDAE	
87-.029-.006-.	<i>Strangalia quadrifasciata</i> (L., 1758)	05.8.91
	CHRYSOMELIDAE	
88-.029-.002-.	<i>Phaedon cochleariae</i> (F., 1792)	20.5.90
88-.028-.002-.	<i>Gastroidea viridula</i> (Geer, 1775)	15.5.90
88-.045-.008-.	<i>Luperus lyperus</i> (Suiz., 1776)	15.5.90
88-.049-.005-.	<i>Phyllotreta undulata</i> Kutsch., 1860	20.5.90
88-.051-.031-.	<i>Longitarsus atricillus</i> (L., 1761)	15.5.90/20.5.90
88-.051-.039-.	<i>Longitarsus luridus</i> (Scop., 1763)	15.5.90
88-.052-.003-.	<i>Haltica aenescens</i> Aubé, 1843	20.5.90/05.8.91
88-.057-.004-.	<i>Crepidodera ferruginea</i> (Scop., 1763)	05.8.91
88-.061-.003-.	<i>Chalcoides aurata</i> (Marsh., 1802)	20.5.90
88-.066-.003-.	<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsh., 1802)	20.5.90
88-.072-.010-.	<i>Psylliodes napi</i> (F., 1792)	20.5.90
	BRUCHIDAE	
89-.003-.004-.	<i>Bruchus atomarius</i> (L., 1761)	15.5.90
	CURCULIONIDAE	
93-.008-.004-.	<i>Rhynchites cupreus</i> (L., 1758)	20.5.90
93-.013-.059-.	<i>Apion onopordi</i> Kirby, 1808	15.5.90
93-.013-.072-.	<i>Apion ebeninum</i> Kirby, 1808	20.5.90
93-.013-.079-.	<i>Apion melloti</i> Kirby, 1808	15.5.90
93-.013-.085-.	<i>Apion tenue</i> Kirby, 1808	05.8.91
93-.013-.109-.	<i>Apion vorax</i> Hbst., 1797	20.5.90
93-.013-.123-.	<i>Apion virens</i> Hbst., 1797	05.8.91
93-.013-.128-.	<i>Apion flavipes</i> (Payk., 1792)	20.5.90
93-.013-.129-.	<i>Apion nigrirtarse</i> Kirby, 1808	20.5.90
93-.021-.007-.	<i>Phyllobius parvulus</i> (Ol., 1807)	15.5.90
93-.021-.014-.	<i>Phyllobius urticae</i> (Geer, 1775)	15.5.90
93-.021-.017-.	<i>Phyllobius maculicornis</i> Germ., 1824	15.5.90
93-.027-.023-.	<i>Polydrusus sericeus</i> (Schall., 1783)	05.8.91
93-.044-.010-.	<i>Sitona lineatus</i> (L., 1758)	15.5.90/17.9.90
93-.044-.016-.	<i>Sitona flavescens</i> (Marsh., 1802)	05.8.91
93-.090-.008-.	<i>Dorytomus taeniatus</i> (F., 1781)	15.5.90
93-.090-.020-.	<i>Dorytomus rufatus</i> (Bedel, 1888)	15.5.90
93-.104-.019-.	<i>Tychius picirostris</i> (F., 1787)	20.5.90/05.8.91
93-.125-.024-.	<i>Hypera postica</i> (Gyll., 1813)	05.8.91
93-.163-.040-.	<i>Ceutorhynchus assimilis</i> (Payk., 1792)	20.5.90/05.8.91
93-.164-.001-.	<i>Neosirocalus floralis</i> (Payk., 1792)	20.5.90
93-.169-.001-.	<i>Cidnorrhinus quadrimaculatus</i> (L., 1758)	15.5.90/25.4.91
93-.180-.013-.	<i>Rhynchaenus fagi</i> (L., 1758)	15.5.90

Tab. 1: Übersicht der 1990 und 1991 am Eskesberg erfaßten Coleopteren-species. Fangmethode: Handaufsammlungen und Kescherfänge.

Käferart**Fraßpflanzen und Larvenentwicklung**

Apion onopordi	Larven in den Stengeln und oberen Wurzelpartien von Flockenblume (<i>Centaurea</i>), Klette (<i>Arctium</i>), Distel (<i>Carduus</i>).
Apion ebeninum	Larven in den Stengeln der Frühlings-Platterbse (<i>Lathyrus vernus</i>) und Esparssete (<i>Onobrychis</i>). Käfer polyphag an Fabaceae.
Apion meliloti	Larven in den Stengeln des Steinklees (<i>Melilotus alba</i> und <i>M. officinalis</i>).
Apion tenui (Luzernestengelrübler)	Larven im Stengel von Luzerne (<i>Medicago sativa</i>) und anderen <i>Medicago</i> -Arten.
Apion vorax	Käfer oligophag an Wicken-Arten (<i>Vicia</i>); Larve unbekannt.
Apion virens (Grünes Kleespitzmäuschen)	Verschiedene Klee-Arten (<i>Trifolium</i>). Eiablage an Wurzelhals, Stengel, Petiolus und Blattmittelnerv. Die Larve frißt sich abwärts bis in die Wurzel. Hier findet die Verpuppung statt.
Apion flavipes	Larven in den Blütenköpfen verschiedener Klee-Arten (<i>Trifolium</i>); sie ernähren sich von den Blütenorganen.
Apion nigrirtase	Larvenentwicklung in den Blütenköpfen verschiedener Klee-Arten (<i>Trifolium campestre</i> , <i>T. dubium</i> , <i>T. aureum</i>).

Tab. 2: Die Gattung *Apion* am Eskesberg und ihre Fraßpflanzen (nach FREUDE, HARDE, LOHSE X 1981 und SCHERF 1964).

Käferart**Fraßpflanzen**

Phyllotreta undulata (Gewelltstreifiger Kohlerdfloh)	Auf Kreuzblütlern (<i>Brassicaceae</i>). In Gärten und Gemüseulturen bei Massenvorkommen schädlich!
Longitarsus atricillus	Von Schneckenklee, Luzerne (<i>Medicago</i>), Esparssete (<i>Onobrychis</i>) und Schafgarbe (<i>Achillea</i>) gemeldet.
Longitarsus luridus	Larven als Blattminierer in Wegerich-Arten (<i>Plantago</i>). Käfer an verschiedenen Pflanzen.
Haltica aenescens	An Birken, wo sich Käfer und Larven von jungen Sprossen ernähren.
Crepidodera ferruginea (Rotbrauner Getreideerdflöhen)	Der Käfer ist polyphag, zeigt allerdings Vorliebe für Süßgräser (<i>Poaceae</i>); Schmetterlingsblütengewächse (<i>Fabaceae</i>) und Korbblütler (<i>Asteraceae</i>). Larven an Roggen, Weizen und Gemeiner Quecke.
Chalcoides aurata	An Weiden- (<i>Salix</i>) und Pappel-Arten (<i>Populus</i>).
Chaetocnema concinna (Nordeuropäischer Rübenerdfloh)	Lebt an Knöterichgewächsen (<i>Polygonaceae</i>), besonders Vogel-Knöterich (<i>Polygonum aviculare</i>).
Psylliodes napi	Auf verschiedenen Kreuzblütlern (<i>Brassicaceae</i>), u.a. Schaumkraut (<i>Cardamine</i>) und Brunnenkresse (<i>Nasturtium</i>).

Tab. 3: Erdflöhe (*Halticinae*) am Eskesberg und ihre Fraßpflanzen (nach FREUDE, HARDE, LOHSE IX 1966 und MOHR 1960).

kennen. Zwei Arten leben an Gehölzen (*Haltica aenescens* und *Chalcoides aurata*), die anderen an verschiedenen Blütenpflanzen-Familien. Gefürchtet wird der Gewaltstreifige Kohlerdfloh (*Phyllotreta undulata*) an Kreuzblütlern in Gärten und Gemüsekulturen.

Von den erfaßten Marienkäfern am Eskesberg ist *Psyllobora vigintiduopunctata* ein Mehltau-pilzfresser. Alle anderen nachgewiesenen Arten sind aphidophag, d. h. sie ernähren sich von Blattläusen (KLAUSNITZER & KLAUSNITZER 1979).

Danksagung

Meiner Mitarbeiterin Maria Grützner danke ich für die aktive Mitarbeit bei der Erfassung und Auswertung der Coleopteren. Den Herren Dr. Klaus Koch und Frank Köhler gilt mein Dank für ihre Bestimmungshilfen.

Literatur

- FREUDE, H. & HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1966): Die Käfer Mitteleuropas **9**: 1—299; Goecke & Evers, Krefeld.
- FREUDE, H. & HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1981): Die Käfer Mitteleuropas **10**: 1—310; Goecke & Evers, Krefeld.
- KLAUSNITZER, B. & KLAUSNITZER, H. (1979): Marienkäfer (Coccinellidae). — Die Neue Brehm-Bücherei **451**: 1—88; Ziemsen Verlag, Wittenberg.
- KOLBE, W. & SCHMIEDECKE, A. (1994): Das „naturnahe“ Umfeld des restaurierten Kalktrichterofens am Eskesberg in Wuppertal-Elberfeld — eine Einführung. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **47**: 99—101; Wuppertal.
- MOHR, K.-H. (1960): Erdflöhe (Col. Chrys. Halticinae). — Die Neue Brehm-Bücherei **261**: 1—48; Ziemsen Verlag, Wittenberg.
- SCHERF, H. (1964): Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). — Abh. senckenb. naturf. Ges. **506**: 1—335; Frankfurt a. M.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum
Auer Schulstr. 20, D-42103 Wuppertal

Altlast, Sportpark oder schutzwürdiger Stadtbiotop — die ehemaligen Kalksteinbrüche am Eskesberg im Spannungsfeld unterschiedlicher Interessen

GUIDO WEBER

Die in den mehrjährigen Untersuchungen festgestellte Artenvielfalt auf der einen Seite und die ungewisse Zukunft des Gebietes auf der anderen Seite erfordern einen Blick über die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen hinaus, um eine Gesamtsicht und -wertung zu ermöglichen. Gleichzeitig soll ein kurzer Abriss der biologisch-ökologischen Entstehung, Entwicklung und Perspektiven sowie eine kritische Betrachtung der stadt- bzw. landschaftsplanerischen Ansätze für den Eskesberg erfolgen.

Die heutige Flora und Fauna des südlichen Eskesberges ist das Resultat einer eigenständigen, aber in der jüngeren Geschichte ständig vom Menschen beeinflussten Entwicklung, in deren Verlauf sich das Erscheinungsbild mehrfach gravierend verändert hat. Die bedeutendste Grundvoraussetzung für die Entwicklung der letzten 150 Jahre entstand allerdings im oberen Mitteldevon vor etwa 360 Mio. Jahren, als ein mächtiges Korallenriff den Eskesberger Massenkalk aufbaute. Dieser Bodenschatz war im industriellen Zeitalter die Ursache der schnellen Nutzungsabfolge von Landwirtschaft, Kalkabbau, Mülldeponie und Brachgelände, wobei das letzte Stadium weniger als Nutzung, sondern treffender als „Wartephase“ für eine neue Verwendung bezeichnet wird.

In diese Zeitspanne hinein fallen die Untersuchungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal. Die Entwicklungsphase ist geprägt von einem starken Wandel, in dem Lebensgemeinschaften sich besonders schnell verändern, verschwinden bzw. gegenseitig ablösen. Der Start der heute ablaufenden Sukzession war die Schließung der Mülldeponie im Jahre 1967 (im nordöstlichen Teil wesentlich früher), bei der die Geländeform und die Bodenbeschaffenheit als wichtigste abiotische Voraussetzungen vorgegeben wurden. Der Weg und die Richtung der Entwicklung werden von den ständigen Veränderungen im direkten Umfeld und auf der Fläche selbst beeinflusst.

Das Gebiet zeigt charakteristische Merkmale eines Stadtbiotopes. Obwohl es keinen Prototyp eines Stadtbiotopes gibt, haben solche städtischen Freiflächen einige Gemeinsamkeiten. Dies sind aber nicht die Tier- und Pflanzenarten oder deren Gesellschaften, sondern die Rahmenbedingungen, zu denen u. a. folgende gehören:

- Unterschiede im Standortklima und Wasserhaushalt sowohl zu den besiedelten Flächen der Stadt als auch zu den Freiflächen des Umlandes,
- mehr oder weniger starke Isolierung von naturnahen Flächen des Umlandes,
- von naturnahen Biotopen abweichende Artenzusammensetzung mit hohem Anteil fremdländischer und kulturfolgender Arten,
- starke und häufige Störung des natürlichen Gefüges durch die Aktivitäten des Stadtmenschen,
- gegenüber natürlichen Lebensgemeinschaften beschleunigtes Aussterben und Wiedersiedeln von Arten.

Alle diese Merkmale lassen sich auch aus den Ergebnissen der wissenschaftlichen Untersuchungen am Eskesberg nachvollziehen. Da die Untersuchungszeit mit 4 Jahren (bei Schmet-

terlingen 6 Jahre) allerdings nur eine sehr kurze Zeitspanne umfaßt, sollen auch einige ältere Beobachtungen in die Betrachtung mit einfließen.

Die ursprüngliche Vegetation der Kalkgebiete ist ein Perlgrasbuchenwald, als Ersatzgesellschaften trockene Wiesen, Halbtrockenrasen oder Äcker mit kalkbeeinflusster Begleitflora. Alle diese Vegetationsformen sind im Wuppertaler Raum selten geworden, weil die Flächen mit Kalkvorkommen entweder dicht bebaut sind oder heute noch dem Kalkabbau unterliegen. Auch der südliche Eskesberg weist fast keinen natürlich gewachsenen Untergrund mehr auf, so daß die kalkliebenden Arten, wie z. B. der Zwergholunder (*Sambucus ebulus*), der Gebräuchliche Steinklee (*Melilotus officinalis*) oder die Wilde Karde (*Dipsacus fullonum*) entweder kleine Restflächen des ehemaligen Steinbruchgeländes besiedeln oder auf aufgeschütteten Böden wachsen. Diese beziehen ihren Kalkgehalt weniger von den verbliebenen Gesteins- und Bodenresten des Gebietes als vielmehr aus anderen Quellen (z. B. Bauschutt).

Die heutige Vegetation ist mosaikartig zusammengesetzt und weist unterschiedliche Sukzessionsstufen von fast vegetationsfreien Stellen bis hin zu weit entwickelten Vorwäldern aus Birken und Salweiden auf. Flora, Vegetation und Tierwelt haben sich im Laufe der Entwicklung schon mehrfach verändert.

Die unterschiedliche Vegetation und die Bodenverhältnisse wirken sich auch auf das Standortklima aus. Es ist heute mit dem der Wiesen und Äcker vergleichbar (vgl. Klimaanalyse der Stadt Wuppertal 1986). Es gibt aber noch stärkere Extreme als auf natürlich bewachsenen Flächen. Der Boden ist an vielen Stellen sehr trocken, weil wasserdurchlässig, an oberflächlich verdichteten Stellen neigt er dagegen zu Staunässe bis zur Tümpelbildung. Die Schmetterlings- und Heuschreckenfauna weist das Gebiet als einen für Wuppertaler Verhältnisse wärmebegünstigten Biotop aus. Für die dicht mit Gewerbe- und Siedlungsflächen bedeckte Varresbeck ist der Eskesberg aber Ausgleichsfläche mit je nach Bewuchs kaltluftproduzierenden und Feuchtigkeit spendenden Flächen.

Kleinklimatische Besonderheiten können der Grund für das Vorkommen bestimmter Arten sein. Aus der Insektenwelt gibt es einen Vertreter, der in der Phase der Abfalldeponierung auftauchte. Es handelte sich um das Heimchen (*Acheta domestica*), welches in unseren Breiten in der Regel auf menschliche Behausungen angewiesen ist, weil diese wärmebedürftige Art die Frostperioden im Freien nicht überlebt. Die auf der Kippe auch nach Abschluß der Deponie noch jahrelang auftretenden heißen Ausgasungen ermöglichten der Art das ganzjährige Vorkommen, wobei sich die Tiere zum Schluß direkt an den Erdspalten aufhielten, an denen die Gase austraten. Mit der Abkühlung der Deponie und der technischen Entgasung verschwand die Art wieder.

Auch aus der Amphibienwelt gibt es Beispiele für Arten, die in einer bestimmten Zeitspanne der Entwicklung auftauchen und wieder verschwinden. Zur Zeit des Kalkabbaus tauchte die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) auf. Ihr unverwechselbarer Ruf war insbesondere in der Zeit, als die Grubensole sich mit Wasser füllte, in Frühsommernächten zahlreich zu vernehmen. Mit der Verfüllung des Steinbruches gingen die typischen Habitate dieser Art verloren. Die Art wurde ausgerottet und hat heute ihre nächsten Vorkommen in den Steinbrüchen bei Wieden. Eine andere Amphibienart, der Bergmolch (*Triturus alpestris*), konnte sich in Kleingewässern der Umgebung zurückziehen und überleben. In neu entstandenen Tümpeln auf der Deponieabdeckung ist er schließlich wieder eingewandert und dort heute wieder zahlreich zu beobachten.

Solche Aussterbe- und Wiederbesiedlungsprozesse hängen entscheidend von der Größe und der ökologischen Vernetzung mit anderen als Lebensraum für entsprechende Arten geeigneten Flächen ab. Je stärker die Isolierung ist, um so langsamer siedeln sich neue Arten an und um so stärker unterscheidet sich die Artenzusammensetzung von der der nicht isolierten Gebiete.

Die Isolierung des ehemaligen Steinbruchgebietes von den umgebenden Freiflächen schreitet voran. Die Wohnbebauung entlang der Krummacher Straße bildet einen neuen Riegel am Westrand der Fläche. Im Süden und Osten ist sie durch Straßen, ein Gewerbegebiet und die Autobahn schon lange von den Grünflächen auf dem Nützenberg getrennt. Nur im Norden besteht noch eine Verbindung zu den Waldflächen zwischen Pahlkestraße und Bergerheide. Gut 1,5 km entfernt beginnt das heutige Kalkgewinnungsgebiet, das in Teilen ein vergleichbares Artenspektrum aufweist. Eine durchgängige Vernetzung mit diesen Flächen besteht allerdings nicht mehr. Biotopvernetzung kann teilweise auch durch künstliche Strukturen erfolgen. Wärmeliebende Tierarten, wie Reptilien oder einige Insekten folgen z. B. oft Bahnlinien, die ein wärmeres Kleinklima als die Umgebung aufweisen. Zwischen den Stadtbiotopen sind Bahnlinien, Straßenränder oder verbliebene Gewässerläufe oft die einzigen Verbindungsstrukturen.

Eine Art, deren Aussterben zur Zeit von den Lepidopterologen beobachtet wird, ist das Kleewidderchen (*Huebneriana trifolij*). Diese auf frischen, blumenreichen Wiesen lebende Art kam vermutlich schon Jahrzehnte in der Umgebung des Eskesberges vor, denn in der Umgebung der Kalkabbaugebiete gibt es überall kleine ungenutzte Flächen, die den Ansprüchen dieser Art genügen. Im Untersuchungszeitraum lebte die Art vor allem im westlichen Teil in zwei Bereichen mit wenig verbuschten Wiesen, und ein Restvorkommen existierte auf einem Wiesenstreifen zwischen den Gewerbeflächen am Otto-Hausmann-Ring. Starke Verbuschung und Nutzung von Teilflächen für den Wohnungsbau führten während der Untersuchungszeit zum Verschwinden auf den bekannten Flugplätzen. Neu aufgetaucht ist die Art auf kleineren Flächen an der Straße in der Beek, denn hier ist der Hornklee, die Futterpflanze des Falters, häufig geworden. Wie lange das Kleewidderchen noch Ausweichflächen in nächster Umgebung findet, ist ungewiß. Mit schrumpfenden Flächen verringert sich aber die Chance auf ein dauerhaftes Fortbestehen.

Der in den letzten Jahren festgestellte Artenreichtum ist bei verschiedenen Tiergruppen beachtlich. So wurden gerade bei den Schmetterlingen von NIPPEL (1994) Artenzahlen ermittelt, die in anderen untersuchten Stadtbiotopen nicht einmal zur Hälfte erreicht werden. TARA (1994) fand auch unter den Heuschrecken eine gefährdete Art, die bisher noch von keiner anderen Stelle in Wuppertal bekannt ist.

Dem Naherholungssuchenden fällt vor allem der Reichtum an blühenden Pflanzen auf. KUNICK und ROHNER (1987) beschreiben in ihrer Stadtbiotopkartierung von Wuppertal dem Eskesberg ebenfalls einen überdurchschnittlichen Pflanzenartenreichtum und stufen das Gebiet als besonders erhaltenswert ein.

Begeisterung rufen im Spätsommer die großen Mengen von Edelfaltern hervor, wenn der Sommerflieder (*Buddleja davidii*) blüht. Die Schmetterlinge saugen besonders gerne den reichlich vorhandenen Nektar von dieser Pflanze. Das Vorkommen eines Massenbestandes dieser fremdländischen Art ist auch einer der oben aufgezählten Merkmale, die für Stadtbiotope typisch sind. Neophyten haben die besten Chancen in halbnatürlichen Biotopen, weil hier noch ökologische Nischen frei sind.

Biologen, Stadtplaner und Politiker stehen nun gleichermaßen vor einem Dilemma, wenn es um die Bewertung der Schutzwürdigkeit von solchen Flächen geht. Ist der ehemalige Steinbruch Eskesberg nicht höchst schutzwürdig wegen der festgestellten Artenvielfalt und zahlreichen ökologischen Funktionen? Sind dann nicht alle Müllkippen potentielle Schutzgebiete und somit eine Bereicherung unserer Stadtlandschaft? Was ist mit einer noch relativ naturnahen Wiesen- und Heckenlandschaft, in der aber nicht so zahlreiche Arten vorkommen? Stimmen unsere Bewertungsmaßstäbe nicht?

Es hilft ein Blick auf das, was bewertet werden soll. Die naturwissenschaftlichen Untersuchungen betrachten objektiv das, was sich an biologischer Vielfalt auf der Oberfläche entwickelt. Es hätte keine Rolle gespielt, ob die Fläche in ihrer Vorgeschichte ein ehemaliger Rangierbahn-

hof, eine Industriebrache oder aber eine natürliche Landschaft gewesen wäre. Der entscheidende Vorteil, den aber solche Sekundärbiotopie oft gegenüber Vergleichsflächen haben, ist die Jahrzehnte ungelentete Eigenentwicklung, die in manchen Fällen ungeahnte Vielfalt hervorbringt.

Die in ihrer Dimension und Gefährlichkeit nicht mehr genau abschätzbare Altlast aus jahrzehntelanger Abfalldeponierung bewahrte dieses Stück Stadtfläche bisher vor einer Folgenutzung und führte zu dem jetzt vorhandenen Kleinod. Das Dilemma für Politik und Stadtplanung besteht auch darin, daß es als Kleinod nicht in den Akten verzeichnet ist, sondern als möglichst schnell zu rekultivierende Fläche, die den Hunger einer Stadt nach nutzbaren Flächen stillen helfen könnte.

Im Flächennutzungsplanentwurf der Stadt Wuppertal ist die vorgesehene Folgenutzung eine öffentliche Grünfläche und Sportgelände, eine Umschreibung, die noch viele Gestaltungsmöglichkeiten offen läßt. Eine Entscheidung wird spätestens dann anstehen, wenn die Fachleute eine gefahrenlose Folgenutzung bescheinigen. Dann ist die Politik und die Stadtplanung wieder gefragt, auch unter der Berücksichtigung der mit diesen Berichten vorgelegten Erkenntnisse eine neue Zukunft für den Eskesberg festzuschreiben.

Ob das Gebiet nun in eine vollkommen neue Nutzung überführt oder der eigenen Entwicklung überlassen wird — der heutige Zustand und das jetzige Artenspektrum wird sich ändern. Behutsame, lenkende Eingriffe und eine extensive Pflege eröffnen aber die Perspektive, auch für die Zukunft einen bemerkenswerten, artenreichen Stadtbiotop zu erhalten. Auch ohne Sportpark würde der Eskesberg keine „nutzlose“ Fläche darstellen. Er bliebe Abenteuergebiet für die Kinder der zahlreichen Neubaugebiete der Umgebung, Erholungsraum für die Anwohner, Refugial- und Lebensraum für eine vielfältige Flora und Fauna und — in Verbindung mit dem Industriedenkmal Kalkofen — eine lebendige Außenstelle des Fuhrrott-Museums.

Literatur

- BANGERT, H. & KUTTLER, W. & GRAUTHOFF, M. (1988): Klimaanalyse Stadt Wuppertal 1986. — Gutachten im Auftrag der Stadtverwaltung Wuppertal, 121 S., 6 Karten.
- KUNICK, W. & ROHNER, M.-S. (1987): Untersuchungen von Biotopen im Stadtgebiet Wuppertal. — Gutachten im Auftrag der Stadt Wuppertal, 60 S., 1 Karte.
- NIPPEL, F. (1994): Die Lepidopterenfauna am Eskesberg in Wuppertal. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 47: 130—138; Wuppertal.
- TARA, K. (1994): Die Heuschreckenfauna des Eskesberges. — Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 47: 126—129; Wuppertal.

Anschrift des Verfassers:

GUIDO WEBER, Hevener Straße 67, D-44797 Bochum

Ein Feuerwehrdach als Lebensraum für Arthropoden. Anmerkungen zu einem extensiv begrünten Flachdach in Wuppertal und seiner Erstbesiedlung

WOLFGANG KOLBE, BIRGIT AHRENS, RODERICH LÖHKEN, KARIN RICONO und KLAUS-PETER WESTERMANN

Mit 1 Abbildung und 6 Tabellen

Kurzfassung

Die Flachdächer eines Gebäudekomplexes der Wuppertaler Hauptfeuerwache in Wuppertal-Elberfeld werden in ihrer technischen Konstruktion vorgestellt. Es folgen Hinweise auf die extensive Begrünung und die Spontanvegetation. Die Erstbesiedlung eines jungen Daches von 773 m² mit Arthropoden wurde mit Hilfe eines Keschers (1991 & 1992) sowie Bodenfallen (1992) ermittelt. Das erfaßte Coleopterenspektrum wird aufgeschlüsselt nach Arten vorgestellt. Auf die mit Hilfe eines MacFADYEN-Extractors zusätzlich erfaßten Collembolen wird hingewiesen.

1. Einführung

WOLFGANG KOLBE

Begrünte Dächer sind extreme Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Bedingt durch die dünne Substratschicht kann diese im Sommer völlig austrocknen, im Winter ist bei gegebener Witterung ein völliges Durchfrieren des Bodens möglich. Trotz dieser Extremsituation kann davon ausgegangen werden, daß ein begrüntes Dach als unversiegelte Fläche in einer Großstadt u. a. thermische Belastungen verringert (BORNKAMM, BARTFELDER & KÖHLER 1989) und diversen Arthropodenarten zeitweilig als Lebensraum dient. Damit wäre solchen Flächen ggf. die Funktion von Trittsteinen für Teile der städtischen Arthropodenfauna zuzuordnen.

Seit einer Reihe von Jahren werden Flachdächer von öffentlichen Gebäuden in Wuppertal begrünt. So erfolgte im Rahmen des Neubaus der Wuppertaler Hauptfeuerwache in der August-Bebel-Straße die extensive Begrünung einer Gesamtdachfläche von ca. 2 000 m². Auf Anregung von K.-P. WESTERMANN, Amtsleiter des Hochbauamtes, trafen sich 1990 mehrere Mitarbeiter des Hochbauamtes, des Garten- und Forstamtes sowie des Fuhlrott-Museums zu Koordinierungsgesprächen, um über gemeinsame Untersuchungen auf den begrünten Flachdächern Wuppertaler Gebäude zu beraten.

Die Aufgabenverteilung ergab sich in der Weise, daß seitens des Hochbauamtes (LÖHKEN & WESTERMANN) die technischen Gegebenheiten dokumentiert und überwacht, vom Garten- und Forstamt (RICONO) die floristischen Ausgangsdaten registriert und durch die zoologische Abteilung des Fuhlrott-Museums einschlägige faunistische Daten ermittelt und vorgestellt werden (KOLBE & AHRENS). Die Untersuchungen begannen im Frühjahr 1991. Die zoologischen Erkundungen wurden zunächst über 2 Vegetationsperioden durchgeführt; während des Winterhalbjahres 1991/92 ruhten die Arbeiten vor Ort.

Im Sommerhalbjahr 1992 wurden 2 Thermohygrographen aufgestellt, mit deren Hilfe von April bis September auf dem ausgewählten begrünten Dach 5 und einem benachbarten Kiesdach der Feuerwehr Meßdaten der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit registriert wurden. Ihre Ergebnisse bestätigen die Anmerkungen von KÖHLER & BAIER (1989), daß die Vegeta-

tion der Gründächer die Tagestemperaturschwankungen gegenüber einem konventionellen Kieddach reduzieren.

2. Die technischen Gegebenheiten

RODERICH LÖHKEN & KLAUS-PETER WESTERMANN

2.0 Allgemeines

Per Ratsbeschluß der Stadt Wuppertal wurde 1980 eine Kommission „Neubau Hauptfeuerwache“ gebildet. Daraufhin wurde im Jahre 1981 ein öffentlicher Architektenwettbewerb ausgeschrieben und durchgeführt. Den 1. Preis erhielt der Architekt Helmut Seiler. Der erste Spatenstich erfolgte 1987, die Bauzeit betrug 29 Monate, der damit verbundene Einzugstermin wurde eingehalten.

Ausgewählte technische Daten:

Brutto-Grundrißfläche	15 000 m ²
Netto-Grundrißfläche	13 000 m ²
Brutto-Rauminhalt	61 500 m ³

2.1

Der Neubau der Hauptfeuer- und Rettungswache ist in 8 ein- bis dreigeschossige Gebäudeteile gegliedert. 5 dieser Gebäudeteile sind mit einem extensiv begrünten Flachdach versehen. Dies entspricht einer Gesamtgrünfläche von ca. 2 000 m².

2.1.1 Lage der Gebäude

Das Grundstück des Neubaus der Hauptfeuerwache liegt im Norden des Stadtteils Wuppertal-Elberfeld, unmittelbar nördlich der Autobahn A 46. Die Erschließung erfolgt über die August-Bebel-Straße. Der Kernbereich des Geländes wird durch einen sich nach Süden öffnenden Talkessel gebildet, der auf der West- und Nord-Ostseite von steil ansteigendem Gelände flankiert wird. Die Höhendifferenz innerhalb des Grundstückes beträgt 16 m. Nördlich des Grundstückes, auf der Hangoberkante, befindet sich eine Bebauung mit mehrgeschossigen Wohngebäuden. Unterhalb der Wohnbebauung besteht in der mittleren Höhenlage eine Kleingartenanlage. Das Grundstück fällt in den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 832.

2.2 Konstruktion des Gründaches

2.2.1 Dachkonstruktion

Die Flachdächer sind als einschalige Flachdächer mit 2% Gefälle zu den Dacheinläufen ausgeführt, jeweils mit umlaufender Attika. Die Konstruktion des Flachdaches sieht wie folgt aus:

- Massivdecke aus Stahlbeton
- Gefälle-Estrich, 2% Gefälle
- gedämmte Flachdachkonstruktion mit Dampfsperre, 10 cm Dämmung und Dachabdichtung
- Extensivbegrünung, d = 80 mm.

Die umlaufende Attika besteht aus einem Betonüberzug, gedämmt mit einer hinterlüfteten Vorhangsfassade. Oberseitig ist die Konstruktion durch mehrfach gekantetes Alu-Blech, d = 2,5 mm, mit Innengefälle abgedeckt.

2.2.2 Beschreibung der Dachabdichtung und des Gründaches

2.2.2.1

Die Dachabdichtung wurde als nicht belüftetes Flachdach wie folgt ausgeführt:

- geneigte Stahlbetondecke mit Gefälle-Estrich, 2% Gefälle
- Voranstrich aus Bitumenlösung mit Haftmittelzusatz
- Trenn- bzw. Ausgleichsschicht aus Loch-Glasvliesbitumenbahn, unterseitig bekies
- Dampfsperrschicht aus Bitumenschweißbahn V 60 s 4 und Al O,1
- Wärmedämmschicht aus Polyurethan-Hartschaum, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 030, Typ WD 30, bandgeschäumt, in Platten, gefälzt, beidseitiger Kaschierung, einlagig im Verband geklebt, 100 mm
- Trenn- und Ausgleichsschicht aus Loch-Glasvliesbitumenbahn, unterseitig bekies
- 1. Lage der Dachabdichtung aus Bitumenschweißbahn G 200 S 4, im Gieß- und Einrollverfahren aufgeklebt
- oberste Lage der Dachabdichtung aus Elastomer-Bitumen, 5 mm, mit Einlage aus Polyester-Filzmatte 250 g/m² (PV 250 PYE S 5), Bestreung Schiefer natur, im Gieß- und Einrollverfahren aufgeklebt.

2.2.2.2 Extensive Dachbegrünung

Für die Ausführung waren die „Grundsätze für Dachbegrünung“ maßgebend. Gewicht der Dachbegrünung ab Oberkante Dichtungsbahn: 150 kg/m² (Feuchtgewicht). Aufbauhöhe: ca. 80–100 mm.

Aufbau der Dachbegrünung von unten nach oben:

- Polyester-Trennvlies, 180 g/m², an den Stößen 10 cm lose auf der Dachdichtung verlegt.
- Wurzelschutzbahn, bestehend aus einer Lage PVC-Weich-Folie, 1 mm dick, lose verlegt, an den Stößen mindestens 10 cm überlappend und thermisch verschweißt (Wolfin IB-Dichtungsbahn, 1 mm dick).
- „ENKA“-Drainmatte, 20 mm, Typ St, mit beidseitig aufkaschiertem Filtervlies (Abb. 2.1).

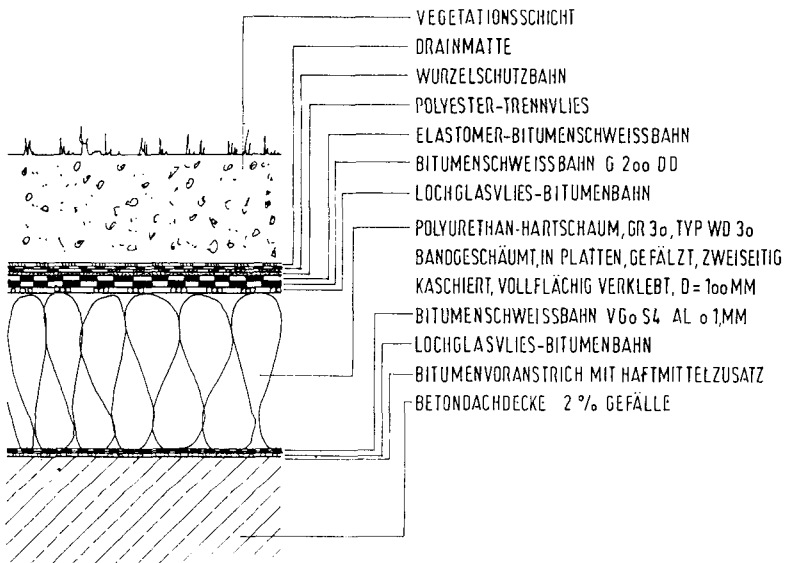


Abb. 2.1: Dachquerschnitt. Zeichnung: Hochbauamt Wuppertal.

2.2.2.3 An- und Abschlüsse der Dachbegrünung

— Die Wurzelschutzbahn und das Trennvlies sind in den Bereichen von dachdurchdringenden Bauteilen und der Attika mindestens 15 cm über Oberkante der Vegetationsschicht hochgeführt. Im Bereich des Abschlusses ist sie durch die Attika-Abdeckung oder einen Abschluß fixiert.

— Dachdurchdringungen, Lichtkuppeln, Lüftungsrohre, Dachabläufe erhielten einen Schutzbelag aus gewaschenem Rollkies, 16/32 mm, in einer Breite von 50 cm.

— Der Zwischenraum von Attika und Vegetationsschicht erhielt ebenso einen ca. 50 cm breiten Schutzstreifen aus Rollkies.

2.2.2.4 An- und Abschlüsse der Dachabdichtung

— Soweit zum Eindichten von Dunst- oder Lüftungsrohren o. ä. der Einsatz von Folien unbedingt erforderlich wurde, ist ausschließlich WOLFEN IB mit folgenden Qualitätsmerkmalen verwendet worden:

— bitumenverträglich

— Stabilität gegen UV-Strahlen

— homogene Verschweißbarkeit

— kalt und heiß verschweißbar

— warmformbar

— spannungsarm

— keine Schrumpfung

— wurzelfest

— Reißfestigkeit: 150 kp/cm²

— Dicke: 1,5 mm

— Hersteller: Grunau GmbH, Hanau (eine Tochter der Degussa).

Zur Herstellung der Übergänge an Attika, Dachlüfter, Aufkantungungen o. ä. wurden PUR-Keile (80/80 oder 100/100 mm) verwendet.

— Eindichtungen von Lüftungsrohren, Kamin-Rauchrohr, Antennenmast o. ä. wurden mittels einer aufgeständerten PUR-Dämmplatte aus der wasserführenden Schicht herausgeführt.

— Lichtkuppeln, zweischalig, aus gegossenem Acrylglas, opal eingefärbt, mit Einfaßrahmen und zusätzlichem Sicherheitsrahmen, starre Ausführung, jedoch teilweise mit Walzenlüfter im Aufsatzkranz, mit wärmegeädämmtem Aufsatzkranz, 30 mm Bauhöhe, erhielten einen Klebeflansch für Bitumen-Dachbahn-Anschluß.

— Die Aufsatzkränze wurden in Verbindung mit einem imprägnierten Bohlenkranz, Dicke 40 mm, auf der bauseitigen Betonaufkantung befestigt und mit der Dachabdichtung eingedichtet.

— Die Anschlußbahnen wurden bis Oberkante Aufsatzkranz bzw. bis unter den Sicherheitsrahmen hochgeführt und aufgeschweißt.

— Die Entwässerung der Dachflächen erfolgte über Innenentwässerung mittels wärmegeädämmter Dachgullys einschließlich Aufstockelement.

— Gully-Körper aus PUR-Integralschaum, rückstausicher, mit werkseitig eingeschäumter Anschluß-Folie aus glasvlieskaschierter Elastomerfolie für bituminöse Abdichtung und mit Kiesfangsiebkorb. Der Kiesfangsiebkorb dient gleichzeitig als Kontrollschacht für den weiteren Dachaufbau und mußte entsprechend ausgebildet sein.

2.3 Besonderheiten

Ein Gründach obliegt mehr der Beobachtung und Pflege der Bauunterhaltung als ein anderes Dach. Seit 1991 wurde die „Technik“ des Gründaches in regelmäßigen Abständen beobachtet und untersucht. Hierzu erwies sich die Führung des „Logbuches“ (ähnlich dem eines Bautagebuches) als ausgezeichnet. Das Tagebuch diente zur Aufzeichnung von besonderen techni-

schen Daten, Kontrollgängen, einschließlich eventueller Baumängel sowie unterschiedlicher Hinweise zur Flora und Fauna.

Im bautechnischen Bereich wurden bisher keine Mängel bzw. Undichtigkeiten, auch bei extremen Witterungen, festgestellt. Ebenso waren keine mechanischen Beschädigungen erkennbar. Der Zeitraum der Untersuchung erstreckte sich von 1989 bis Frühjahr 1993.

Es sei zu erwähnen, daß sich einzelne Pflanzenarten des *Sedumgemisches* im Bereich der angrenzenden Rollkies-Streifen und der Dachgullys verstärkt ausbreiten. Die Folge bei Nichtentfernen in diesen Bereichen wäre ein vollkommenes Zuwuchern dieser Bereiche.

Die benachbarten Kiesdächer blieben bisher von jeglichem Bewuchs verschont. In jedem Fall sollte die verstärkte Beobachtung über einen längeren Zeitraum in technischer Hinsicht durchgeführt werden.

3. Die Vegetation

KARIN RICONO

3.1 Grundlagen der extensiven Begrünung

Bei Dachbegrünungen wird zwischen (einfachen bis aufwendigen) intensiven und extensiven Begrünungen unterschieden. Erstere umfassen in der Regel auch Stauden, Strauch- und Baumpflanzungen und müssen wie vergleichbare ebenerdige Anlagen durch regelmäßige gärtnerische Pflege gewartet werden.

Extensivbegrünungen sind naturnah angelegte Vegetationsformen, mit dem Ziel, sich weitgehend selbst zu erhalten. Sie bestehen überwiegend aus mehr oder weniger geschlossenen Beständen von Pflanzen mit geringer Wuchshöhe.

Durch spezielle Bodensubstrate und fachgerechte Auswahl der Initialbepflanzung soll ein ökologischer Kreislauf in Gang gesetzt werden, der sich durch natürliche Umsetzungs- und Regenerationsprozesse selbst reguliert und keiner zusätzlichen Düngung oder Bewässerung bedarf.

Auch die Einwanderung von Pflanzenarten der Umgebung wird als Teil der natürlichen Vegetationsdynamik einkalkuliert und geduldet, in der Annahme, daß bei fachgerechter Ausführung keine prägenden, verdrängenden Bestände gebildet oder Bestandsumbildungen ausgelöst werden (LIESECKE et al. 1989).

Die bei einer extensiven Dachbegrünung verwendeten Pflanzenarten müssen an extreme Standortbedingungen mit geringer Nährstoff- und Wasserzufuhr und zeitweiliger Trockenheit bzw. *Überschwemmung* angepaßt sein. Das bedeutet, daß vorwiegend Pflanzen gewählt werden, die von Natur aus an solche Bedingungen morphologische und physiologische Anpassungsmechanismen entwickelt haben und z. B. über Aussaatmechanismen und vegetative Vermehrung eine hohe Regenerationsfähigkeit aufweisen. Nach den Richtlinien für Dachbegrünung (FLL 1990) sollten die Pflanzen darüber hinaus dem mitteleuropäischen Florenraum entstammen unter Berücksichtigung der regionalen Floren.

Daher findet man auf extensiv begrünten Dächern vorzugsweise Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*) und insbesondere der Felsgrus-Trockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*). „Volle Besonnung und häufige Trockenheit infolge der geringen Feinerdengen oder der durchlässigen Sande halten hier hochwüchsige Pflanzen fern, so daß konkurrenzschwache Einjährige, Moose, spärliche Flechten und auch Sukkulente (*Crassulaceen!*) niedrige, oft lückige, jedenfalls sehr produktionschwache Bestände bilden können“ (WILMANN 1989).

Als Böden finden Spezialerden Anwendung mit hohem mineralischen Anteil und geringer Nährstoffbevorratung, die gleichzeitig froststabil und wenig erosionsanfällig sein müssen.

3.2 Anlage der Extensivbegrünung auf den Dächern der Feuerwehrgebäude

Die auf den Dächern der Feuerwehrgebäude angelegten extensiven Dachbegrünungen beruhen auf einem System der Firma Optima. Die ca. 10 cm dicke sogenannte Vegetationsschicht (über Wurzelschutzbahn und Dränschicht liegend) setzt sich aus einer Substratschicht (8,5—10 cm) des Typs E/30 des Optima Sortiments zusammen. Das Bodensubstrat besteht zu 20 Volumenprozent aus organischem Material, nämlich Torf, der restliche Anteil setzt sich aus natürlichem Ton, Lava, Bims und Blähton oder -schiefer zusammen.

Darauf wurden a) Kräuter-Gras-Sedum-Mischungen ausgesät, die auf Dach 5 flächenhaft schwerpunktmäßig um eine den Sedum-Aspekt betonende, nach farblichen Gesichtspunkten sortierte Sedumsprossenaussaat ergänzt wurden und b) ca. 1,5 cm starke Vegetationsmatten ausgebracht, die mit gleichem Substrat und gleicher Kräuter-Gras-Sedum-Mischung auf einem Trägerflies etwa 1 Jahr im Freiland vorgezogen werden, bis daß ein Deckungsgrad von mehr als 70% erreicht ist.

Für die Wüchsigkeit von Gräsern ist eine Vegetations- bzw. Substratschichtstärke von mindestens (9—)10 cm erforderlich, was einer Dachtraglast von (75—)100 kg/m² entspricht. Nach Angaben der Fa. Optima können ab einer Traglast von 100 kg/m² bereits 70% des Regenwassers gespeichert werden.

Die Saatgutmischung soll mindestens 9 Gräser, 16 Kräuter und Sedumsprossen enthalten, wobei standardmäßig ca. 2,5 g/m² der Kräuter-Gras-Sedum-Mischung und ca. 50 Sedumsprosse (mindestens 3 verschiedene Arten)/m² kalkuliert werden. In Tabelle 3.1 sind die Arten zusammengestellt, die im Juni 1993 auf den Dächern blühten.

Allium schoenoprasum

Anthemis tinctoria

Bromus erectus

Bromus tectorum

Campanula rotundifolia

Dianthus carthusianorum

Dianthus deltoides

Festuca ovina agg.

Festuca rubra agg.

Leucanthemum vulgare

Petrorhagia prolifera

Poa compressa

Poa pratensis

Potentilla argentea

Sedum acre

Sedum album

Sedum rupestre

Sedum sexangulare

Thymus serpyllum

Tab. 3.1: Artenliste Extensivbegrünung. Pflanzenarten der Saatgutmischung, die im Juni 1993 auf den Feuerwehrdächern blühten.

Die Vegetationsmatten (Dach 1) wurden Anfang Juni 1990 ausgebracht. Die Trenneinsaat mit Sedumsprossen auf der faunistisch untersuchten Dachfläche (Dach 5) erfolgte im Spätsommer 1989. Auf den anderen Dächern wurden im Juni 1990 die Saatgutmischungen ausgesät.

Nach Angabe der Fa. Optima können (prinzipiell) in der Substratschicht über den natürlich gewonnenen Tonanteil auch „Fremdkeime“ (= Spontanvegetation) vorhanden sein. Weder die Substratmischungen noch die im Freiland vorgezogenen Vegetationsmatten werden in irgendeiner Form mit Pestiziden behandelt.

3.3 Spontanvegetation

1991 und 1993 wurden die Dächer 1, 4 und 5 auf das Auftreten von Spontanvegetation hin untersucht, wobei 1991 im Spätsommer (August und September) mehrmals abgesteckte Probequadrate zwischen 6,25 und 25 m² und 1993 bei 3 Begehungen Anfang Juni die Dächer flächendeckend abgesucht wurden (Tab. 3.2).

Zu den 1991 gewonnenen Ergebnissen ist anzumerken, daß aufgrund der fortgeschrittenen Jahreszeit und einem relativ trockenen Sommer die Dachvegetation zum Zeitpunkt der Aufnahme a) deutliche Austrocknungserscheinungen zeigte und b) das Vorkommen an Spontanvegetation insgesamt geringer als ursprünglich angenommen war, so daß durch die Reduktion der Aufnahmeflächen auf die abgesteckten Planquadrate eine mögliche weitere Einschränkung gegeben war.

Infolgedessen wurden die Aufnahmen im Frühsommer 1993 wiederholt, und zwar diesmal unter Einbeziehung der gesamten Dachflächen, die nach blühenden und vegetativ eindeutig bestimmbar Pflanzen abgesucht wurden. Der Gehölzanflug (überwiegend Birkenkeimlinge) wurde gesondert zahlenmäßig erfaßt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.2 zusammengestellt und deuten darauf hin, daß — Spontanvegetation nur in geringem Umfang auftritt (siehe Ergebnisse HIRSCHFELDER & ZUCCHI 1992),

— die gefundenen Arten einer Vielzahl unterschiedlicher Pflanzengesellschaften zuzuordnen sind,

— die standörtlichen Voraussetzungen keine deutliche Einschränkung der spontan auflaufenden Pflanzenarten erkennen lassen,

— vergleicht man die Lebensform, überwiegend Therophyten auftreten,

— Sukzessionsvorgänge (= Artenverschiebung im Sinne einer gerichteten Abfolge verschiedener Pflanzengesellschaften beliebigen Ranges an ein und demselben Wuchsort, WILMANN 1989) — wenn überhaupt — erst in längerfristigen Zeitspannen zu erwarten sind.

Der geringe Anteil der Spontanvegetation an der Gesamtvegetation ist besonders erstaunlich, weil das Gebäude der Hauptfeuerwache nach drei Seiten hin von bewachsenen Hangflächen umgeben wird, die von unterschiedlichen Pflanzengesellschaften besiedelt werden, vornehmlich mit Arten der Wiesen und Weiden, der ruderalen Hochstaudenfluren und Schlagsäume sowie Birken und Weidengebüsch.

In den Unterlagen der Firmen, die die verschiedenen Dachbegrünungssysteme anbieten oder auch in den Richtlinien zur Dachbegrünung findet man immer wieder den Hinweis auf die Notwendigkeit periodisch durchzuführender Pflegegänge, um „wurzelaggressive“ Unkräuter und insbesondere Gehölzanflug zu entfernen. Im Rahmen der Vegetationsbeobachtung sollte deshalb auch der Frage nachgegangen werden, in welchem Umfang z. B. Gehölzanflug (Birken, Weiden) aufkommen kann.

Im ersten Beobachtungsjahr wurde im Spätsommer kein Gehölzanflug (in den Probequadraten) registriert, obwohl anläßlich vorhergehender Ortsbesichtigungen im Sommer einzelne Birkenkeimlinge gesichtet wurden. Es ist anzunehmen, daß sie aufgrund der ungünstigen Standortbedingungen eingegangen sind. Diese Beobachtung deckt sich mit den Angaben der Gärtner, die die Dächer im Herbst 1991 und 1992 flächendeckend auf Gehölzanflug abgesucht und 1991 keine und 1992 ca. 20 Gehölzkeimlinge entfernt haben. 1993 waren Anfang Juni auf den Dächern also nur noch diesjährige Keimlinge vorhanden, und zwar wurden 21 auf Dach 5, 4 auf Dach 4 und 171 auf Dach 1 gezählt. Es bleibt abzuwarten, wie viele davon diesen Sommer überdauern. Leider wurde nicht, wie ursprünglich angestrebt, während der Beobachtungszeit von 3 Jahren auf jeglichen Eingriff verzichtet.

Als Anmerkung sei noch ergänzt, daß von den 21 aufgekommenen Gehölzkeimlingen auf Dach 5 allein 16 im Unterschied zur flächenhaft dominierenden lückigen Sedum-Schafschwingel-Vegetation im dicht bewachsenen grasreichen Dachschattenrandstreifen wuchsen und die erstaunlich hohe Anzahl auf Dach 1 mit dem hier insgesamt viel höheren Deckungsgrad der geschlossenen, deutlich höher- und dichtwüchsigen Rotschwingel-Kräuter-Vegetation zusammenzuhängen scheint.

Ökologisches Verhalten/ Artnamen	L T K F R N / Soz. Verh./	Lebens- 91 93 form
<i>Apera spica-venti</i>	6 6 4 6 5 x /3. 42	T ++
<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.	8 x x 4 7 x/x	T, C ++
<i>Artemisia vulgaris</i>	7 6 x 6 x 8 /3.5	H, C +
<i>Cerastium fontanum</i> agg.	/5.4	C (H) ++
<i>C. semidecandrum</i>	8 6 6 3 3 6 /5.232	T, H +
<i>Conyza canadensis</i>	8 6 x 4 x 5 /3.33	T, H ++
<i>Epilobium adenocaulon</i>	7 6 ? 5 7 8 /x	H +
<i>Hypericum perforatum</i>	7 6 5 4 6 3 /6.1	H +
<i>Lepidium ruderalis</i>	9 6 7 4 x 6 /3.71	T, H +
<i>Medicago lupulina</i>	7 5 x 4 8 x /5.322	T, H ++
<i>Myosotis spec.</i>		+
<i>Rumex acetosella</i> agg.		G, H +
<i>Sonchus oleraceus</i>	7 6 x 4 8 8 /3.3	T, H ++
<i>Taraxacum officinale</i>	7 x x 5 x 7 /x	H ++
<i>Trifolium arvense</i>	8 6 3 3 2 1 /5.2	T +
<i>T. dubium</i>	6 6 3 5 6 5 /5.421	T ++
<i>T. repens</i>	8 x x 5 6 6 /5.423	C, H ++
<i>Tussilago farfara</i>	8 x 3 6 8 x /3	G +
<i>Vicia angustifolia</i>	5 6 3 x x x/x	T +
<i>V. hirsuta</i>	7 6 5 4 x 4 /3.4	T +
<i>V. tetrasperma</i>	6 6 5 5 5 5 /3.421	T +

Ökologisches Verhalten:

- L = Lichtzahl (1 Vollschattenpflanze - 9 Vollichtpflanze)
T = Temperaturzahl (1 Kältezeiger - extremer Wärmezeiger)
K = Kontinentalitätszahl (1 euozeanisch - 9 eukontinental)
F = Feuchtezahl (1 Starkrockniszeiger - 12 Unterwasserpflanze)
N = Stickstoffzahl (1 stickstoffärmste Standorte - 9 übermäßig stickstoffreiche Standorte)
x = indifferentes Verhalten

Pflanzensoziologische Zuordnung:

- 3 Krautige Vegetation oft gestörter Plätze
3.3 Chenopodietea Hackunkraut- u. Ruderalgesellschaften
3.4 Secalietae Getreideunkrautgesellschaften
3.5 Artemisietea Stickstoff-Krautfluren
3.7 Plantaginetea Trittpflanzengesellschaft
5.2 Sedo-Scleranthetea lockere Sand- u. Felsrasen
5.3 Festuco-Brometea Kalkmagerrasen
5.4 Molinia-Arrhenatheretea Mähwiesen u. Weidegesellschaften
6.1 Trifolio-Geranietea Staudensäume an Gehölzen

Lebensform:

- C = krautiger Chaemophyt, Knospen über der Erde u. im Schneeschutz überwinternd
G = Geophyt, Pflanze mit Knollen, Zwiebeln, Rhizomen im Boden überdauernd
H = Hemikryptophyt, Knospen unmittelbar an Erdoberfläche befindlich
T = Therophyt, nur als Same überdauernd, Entwicklungszyklus innerhalb einer Vegetationsperiode

Tab. 3.2: Spontanvegetation der untersuchten Dächer. Pflanzenartenliste der in den Jahren 1991 und 1993 gefundenen Spontanvegetation mit Angaben der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. 1991.

4. Die Arthropodenbesiedlung

4.1 Fangmethoden und -ergebnisse

WOLFGANG KOLBE

Das im Juni 1989 mit einer Sedumsprossenaussaat begrünte Dach 5 (773 m²) wurde 1991 mit Hilfe eines Keschers auf seine Arthropodenfauna in der Vegetation untersucht. Wegen der ungünstigen Witterung im Frühjahr 1991 begann die Erfassung erst Anfang Juli. Am 8. Juli wurde bei der ersten Kescheraktion die gesamte Vegetation der Dachfläche erfaßt; dieses Faktum erklärt die große Individuenfülle verschiedener Taxa. Vom 22. 7. an wurden dann nur noch 3 x je 30—40 Kescherschläge pro Sammlungstag in der Vegetation ausgeführt. Die Fangaktionen erfolgten stets an sonnigen Tagen zwischen 11.00 und 13.00 Uhr. Insgesamt wurde 1991 an 7 Tagen gekeschert. Die Individuenausbeute erbrachte 325 Tiere; die höchsten Werte lieferten die *Heteroptera*, die *Homoptera* und die *Araneida* (Tab. 4.1).

	8.7.	22.7.	29.7.	5.8.	19.8.	2.9.	14.10.
Nematocera	1	-	1	-	2	-	1
Brachycera	-	7	2	-	10	-	8
Coleoptera	1	-	-	1	1	5	1
Hymenoptera	2	1	1	1	-	-	1
Heteroptera	83	17	9	15	1	2	2
Homoptera	24	5	3	4	2	2	14
Araneida	20	6	4	17	6	16	6
Saltatoria	1	2	1	1	-	-	-
Insektenlarven	11	-	1	2	-	-	1
Individuen Summe	143	38	22	41	22	25	34

Tab. 4.1: Kescherfangergebnisse auf dem Feuerwehrdach von 1991.

	14.5.	25.5.	20.7.	3.8.	28.9.
Nematocera	-	-	-	-	-
Brachycera	-	1	3	9	9
Coleoptera	3	22	-	1	1
Hymenoptera	1	-	-	-	-
Heteroptera	8	11	3	-	-
Homoptera	-	-	3	-	-
Araneida	5	9	12	7	8
Saltatoria	-	3	-	-	-
Insektenlarven	-	6	-	-	-
Individuen Summe	17	52	21	17	18

Tab. 4.2: Kescherfangergebnisse auf dem Feuerwehrdach von 1992.

Die Kescherfänge wurden 1992 fortgesetzt. Bedingt durch die günstige Witterung im Frühjahr konnten 2 Fangtermine bereits im Mai durchgeführt werden (Tab. 4.2). Die Tab. 4.2 zeigt die Aufteilung der erfaßten Arthropodenindividuen ebenso wie 1991 in 8 verschiedene Taxa. Die Insektenlarven wurden extra ausgezählt. Neben den Heteroptera und Araneida waren in diesem Jahr die Käfer verhältnismäßig zahlreich anzutreffen. An den 5 Sammlungstagen wurden insgesamt 125 Arthropodenindividuen erfaßt. Bei einem Vergleich der Ergebnisse an den einzelnen Fangterminen zeigt sich eine besonders große Ausbeute am 25. 5. 1992.

Trotz der geringen Bodendecke wurden 1992 zusätzlich neben den Kescheraktivitäten 4 Bodenfallen auf dem Flachdach eingegraben. Sie hatten einen Durchmesser von 5,5 cm und eine Höhe von 7,5 cm. Ein Regenschutzdach verhinderte das Eindringen von Regenwasser in die Fanggläser. Als Fangflüssigkeit dienten eine gesättigte wäßrige Picrinsäurelösung und Aqua demin. im Verhältnis 2:3. Die Bodenfallen standen vom 18. 5. bis 1. 6. und vom 6. 7. bis 5. 10. 1992. Geleert wurde in zwei- oder dreiwöchigem Abstand.

Die Fangergebnisse, aufgeschlüsselt nach höheren Taxa, zeigt die Tab. 4.3. Die höchsten Individuenzahlen wurden in der Zeit vom 18. 5. bis 1. 6. ermittelt. Hier dominieren die Araneida und Coleopteren. Dieser hohe Gesamtwert in der zweiten Maihälfte deckt sich mit der starken Arthropodenaktivität bei den Kescherfangergebnissen am 25. 5. 92 (Tab. 4.2). Bei optimaler Witterung zeigen viele Arthropodentaxa im Mai besonders große Mobilität.

	18.5.-1.6.	6.7.-20.7.	20.7.-3.8.	3.8.-24.8.	24.8.-7.9.	7.9.-21.9.	21.9.-5.10.
Nematocera	-	-	3	-	-	2	5
Brachycera	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	39	6	7	3	1	1	1
Hymenoptera	2	4	2	1	-	3	1
Heteroptera	4	-	1	-	-	-	-
Araneida	99	16	17	20	13	10	6
Insektenlarven	1	-	-	-	-	-	-
Individuen Summe	145	26	30	24	15	16	13

Tab. 4.3: Arthropodenfänge mit Bodenfallen auf dem Feuerwehrdach von 1992.

Die mit Bodenfallen erfaßten Collembolen und Acarina wurden nicht durchgehend ausgezählt und daher auch nicht in die Tab. 4.3 integriert. Stichprobenartige Zählungen dieser beiden Taxa erbrachten zum Teil sehr hohe Individuendichten, allerdings erst ab Anfang August 1992. Fanden sich in den Proben vom 18. 5. bis 1. 6. und 6. 7. bis 20. 7. kaum Collembolen und Acarina, so waren es in dem Zeitraum vom 20. 7. bis 3. 8. bereits 72 Springschwänze und 22 Milben. Auffallend hohe Individuenzahlen ergaben sich von der 32. Woche an. So lieferten die 32. bis 34. Kalenderwoche (3.—24. 8.) ca. 7 900 Collembolen und 1 000 Milben. Diese Werte hielten sich auch in den drei folgenden Fangzeiträumen in den Bodenfallen.

4.2 Die Käfer WOLFGANG KOLBE

Die mit Kescher- und Bodenfallen-Fängen erfaßten Coleopteren sind in der Tab. 4.4 zusammengestellt. Sie können 6 Familien zugeordnet werden.

Die Kescherfänge an 7 Tagen des Jahres 1991 lieferten 9 Individuen von 4 Species. 1992 wurden an 5 Sammeltagen 27 Käfer von 7 Arten mit dem Kescher erfaßt. Zusätzlich fingen sich 1992 in den Bodenfallen noch 58 Käfer, die 5 Species zugeordnet werden konnten. Insgesamt wurden 1992 11 Käferarten ermittelt (Tab. 4.4). Wegen der zum Teil unterschiedlichen Fangtage von 1991 und 1992 ist ein wertender Vergleich zwischen den beiden Jahren nicht möglich.

Schlüsselzahl	Familie / Species	Käseherfänge		Bodenfallenfänge 1992
		1991	1992	
01-.021-.006-	CARABIDAE <i>Trechus quadristriatus</i> (Schrk., 1781)			1 (3.-24.8.) 1 (24.8.-7.9.)
23-.055-.039-	STAPHYLINIDAE <i>Stenus atratulus</i> Er., 1839	1 (5.8.) 1 (19.8.) 3 (2.9.)	21 (25.5.)	39 (18.5.-1.6.) 5 (6.-20.7.) 7 (20.7.-3.8.) 2 (3.8.-24.8.) 1 (7.-21.9.)
23-.055-.041- 23-.114-.015- 23-.163-.001-	<i>Stenus canaliculatus</i> Gyll., 1827 <i>Tachyporus pusillus</i> Grav., 1806 <i>Amischa analis</i> (Grav., 1802)	1 (8.7.)		1 (21.9.-5.10.)
37-.001-.002-	THROSCIDAE <i>Throscus dermestoides</i> (L., 1767)			1 (6.-20.7.)
58-.007-.006-	LATHRIDIIDAE <i>Corticaria umbilicata</i> (Beck, 1817)	1 (14.10.)		
88-.006-.005- 88-.049-.004- 88-.052-.007-	CHRYSOMELIDAE <i>Lema melanopa</i> (L., 1758) <i>Phyllotreta nemorum</i> (L., 1758) <i>Halica oleracea</i> (L., 1758)		1 (3.8.) 1 (14.5.) 1 (14.5.)	
93-.013-.123- 93-.044-.010- 93-.044-.016- 93-.163-.086-	CURCULIONIDAE <i>Apion virens</i> Hbst., 1797 <i>Sitona lineatus</i> (L., 1758) <i>Sitona flavescens</i> (Marsh., 1802) <i>Ceutorhynchus rugulosus</i> (Hbst., 1795)	2 (2.9.)	1 (28.9.) 1 (25.5.)	1 (14.5.)
	Summe der Individuen	9	27	58
	Summe der Species	4	7	5

Tab. 4.4: Das Artenspektrum der Käfer aus den Kescher- und Bodenfallenfängen auf dem Feuerwehrrdach 1991 und 1992.

Es zeigt sich, daß das erfaßte Gesamtartenspektrum der beiden Fangjahre von 14 Käferspecies mit einer Ausnahme nur eurytopen Arten erbrachte (KOCH 1989, 1991, 1992). Aus dem Rahmen fällt *Stenus atratulus*. Diese Species wird von KOCH (1989) als stenotop bezeichnet, d. h., daß sie nur in bestimmten, einander gleichartigen Biotopen angetroffen wird. Es sind trockene Stellen und sonnige Hänge, an denen sie beobachtet werden kann.

Stenus atratulus fällt darüber hinaus bei den Fangergebnissen des Feuerwehrraches dadurch auf, daß dies die einzige Art ist, die in großer Individuenzahl (in der 2. Maihälfte 1992) beobachtet worden ist.

Unter Ausschluß von *Stenus atratulus* gehören alle anderen erfaßten Arten mehr oder weniger zu den häufigen bis sehr häufigen Species, die in vielen verschiedenartigen Biotopen leben. Einige Phytophage unter ihnen können bei Gradationen sogar merklich Schaden anrichten; dies gilt für den Gelbstreifigen Kohlerdfloh (*Phyllotreta nemorum*) an vielen Brassicaceae (Kreuzblütler) sowie *Sitona lineatus* und *Sitona flavescens* an Klee u. a. Fabaceae (Schmetterlingsblütengewächse). Die Larven von *Phyllotreta nemorum* erzeugen Platzminen in den Blättern der Kreuzblütler, die Imagines fressen an den Blättern.

Alle bislang erfaßten Käfer des Feuerwehrraches sind flugfähig und von geringer Größe. Beide Eigenschaften prädestinieren sie für die Besiedlung des Extrembiotops.

4.3 Die Collembolen (Springschwänze) BIRGIT AHRENS

Um einen Überblick über die Besiedlung des Feuerwehrdaches mit Collembolen zu erhalten, wurden neben den in den Bodenfallen enthaltenen Tieren auch Bodenproben entnommen. Auf die Verwendung eines Probenbohrers wurde auf dem Dach verzichtet, statt dessen erfolgte die Bodenprobenentnahme nur mit den auch im Probenbohrer enthaltenen Hülsen, die eine Höhe von 5 Zentimetern und einen Durchmesser von 5,8 Zentimetern aufwiesen. Die Entnahme der Proben erfolgte am 24. Juni, am 9. August und am 14. Oktober 1991 sowie am 1. Juni, 27. Juli und 28. September 1992.

In den Bodenfallen und in den Bodenproben schwankte die Zahl der nachgewiesenen Collembolen beträchtlich. So konnten 1991 relativ hohe Besiedlungsdichten bei den Collembolen nachgewiesen werden, 1992 waren im Juni nur vereinzelte Collembolen in den Proben zu verzeichnen, während an den späteren Terminen wieder ein Anstieg der Individuenzahlen zu beobachten war.

Diese deutlichen Schwankungen in den Besiedlungsdichten sind für extreme Lebensräume, wie sie das Feuerwehrdach darstellt, nicht selten zu beobachten. Dies beruht zum einen darauf, daß die Collembolen, die als typische Erstbesiedler gelten, schon sehr früh in neu entstandenen Lebensräumen relativ gute Lebensbedingungen vorfinden, so daß sie sich sehr schnell vermehren können, insbesondere, da ihre Feinde, wie Milben, Käfer und Spinnen, noch nicht so zahlreich auf den Flächen vertreten sind. Jedoch führen zum anderen die ausgeprägten Schwankungen in diesen Lebensräumen, zum Beispiel in bezug auf die Temperaturen oder auch die Niederschläge, von Zeit zu Zeit wieder zu deutlichen Einbrüchen in der Besiedlungsdichte. Aber auch hohe Besiedlungsdichten, insbesondere einzelner Arten, können einen Einbruch der Individuenzahlen nach sich ziehen, wenn beispielsweise die Nahrung knapp wird oder andere Faktoren zum minimierenden Faktor werden. Eine Stabilisierung der Besiedlungszahlen für einzelne Tiergruppen ist meist erst nach der Entwicklung einer vielfältigen, artenreichen Lebensgemeinschaft möglich, in der zum Beispiel durch Räuber-Beute-Beziehungen die Besiedlungsdichte der einzelnen Arten oder Gruppen in gewissen Grenzen reguliert wird.

Sowohl in den Bodenfallen als auch in den Bodenproben zeigte *Proisotoma minuta* die mit deutlichem Abstand höchsten Individuenzahlen. Andere Arten der Isotomiden, zu denen auch die in den meisten Lebensräumen sehr zahlreich zu verzeichnende *Isotoma notabilis* gehörte, waren dagegen nur sehr vereinzelt in den Proben zu beobachten.

Relativ häufig waren auch die intensiv violett gefärbten Poduriden der Gattung *Hypogastrura* besonders in den Bodenproben im Untersuchungsjahr 1991 anzutreffen. Die größeren Collembolenarten, die allgemein besonders in Bodenfallen relativ zahlreich vertreten sind, waren auf dem Dach der Feuerwehr hauptsächlich mit *Lepidocyrtus lignorum* und *Seira domestica* aus der Gruppe der Entomobryiden und bei den Kugelspringern mit den Gattungen *Sminthurides* und *Bourletiella* zu verzeichnen. Neben *Proisotoma minuta* wiesen diese und die anderen Arten jedoch nur sehr geringe Besiedlungsdichten auf.

Insgesamt zeigt der relativ junge Lebensraum auf dem Feuerwehrdach zum jetzigen Zeitpunkt noch keine ausgeglichene Collembolenbesiedlung, die Zahl der Arten ist jedoch für diesen extremen Lebensraum schon relativ hoch.

4.4 Diskussion der faunistischen Ergebnisse WOLFGANG KOLBE & BIRGIT AHRENS

Es ist seit einer Reihe von Jahren bekannt, daß aus vielen Arthropoden-Ordnungen auch eine große Artenvielfalt in Städten angetroffen werden kann (KLAUSNITZER 1992). Die Hauptursa-

chen hierfür bewirken Klima, Flora und Habitatvielfalt in den städtischen Bezirken (KLAUSNITZER 1983, 1987). In diesem Zusammenhang wird auch in neuerer Zeit auf die Bedeutung der begrünten Dächer für die Reichhaltigkeit der Arthropoden-Fauna aufmerksam gemacht. Inzwischen werden sowohl floristische als auch faunistische Untersuchungen punktuell in verschiedenen Städten auf spontan bewachsenen und gärtnerisch begrünten Dächern durchgeführt. Dabei zeigt sich die Bedeutung solcher Dächer kaum in der Funktion als Refugium für seltene Species, sondern im wesentlichen in der Trittsteinwirkung, die eine Vernetzung von größeren Freiflächen im Stadtraum ermöglicht (HIRSCHFELDER & ZUCCHI 1992).

HIRSCHFELDER & ZUCCHI (1992) erfaßten mit Bodenfallen auf einem 3jährigen gärtnerisch begrünten Dach in Osnabrück 4 und auf einer 4jährigen Dachfläche 2 Carabidenspecies. Hierbei handelt es sich um *Trechus obtusus*, *Pterostichus vernalis*, *Amara aenea*, *Amara cursitans*, *Notiophilus biguttatus* und *Notiophilus substriatus*. Diese Arten werden von KOCH (1989) als eurytop bezeichnet. *Trechus quadristriatus*, die einzige Carabidenart des jungen Wuppertaler Daches, wurde von HIRSCHFELDER & ZUCCHI (1992) auf einem 6- und einem 92jährigen Dach angetroffen.

KLAUSNITZER (1988) registrierte *Trechus quadristriatus* auf einem Kiesdach im Stadtzentrum von Leipzig neben 6 weiteren Carabidenarten.

JOGER & VOWINKEL (1992) untersuchten 2 fünf Jahre alte extensiv begrünte Dächer und ein 20jähriges Kiesdach im Göttinger Stadtkern. Ihre Carabidenausbeute auf den beiden begrünten Dächern ergab insgesamt 6 Species, das Kiesdach lieferte 9 Arten. Die höchsten Individuenzahlen traten bei *Calathus melanocephalus* und *Bembidion quadrimaculatum* auf. An 3. Stelle stand *Trechus quadristriatus*.

Aus der Familie der überwiegend räuberisch lebenden Staphylinidae war die Gattung *Stenus* auf dem Wuppertaler Feuerwehrdach besonders individuenreich. Sie ist als Collembolenjäger bekannt.

Danksagung

Der Wuppertaler Berufsfeuerwehr danken wir für die Hilfsbereitschaft bei der Begehung und Untersuchung der Flachdächer. — Frau MARIA GRÜTZNER vom Fuhlrott-Museum hat an der Erfassung und Aufarbeitung der Arthropodenfänge wesentlichen Anteil. Ihr gilt ein besonderer Dank. — An den Gesamtarbeiten auf dem Feuerwehrdach, u. a. bei der Betreuung der Thermohygrographen, haben Zivildienstleistende im Umweltschutz vom Garten- und Forstamt der Stadt Wuppertal mitgewirkt; dafür bedanken wir uns. Herr BELZ von der Firma LOENHARDS, der die Dachbegrünung ausgeführt hat, hat uns mit seinen Informationen hilfreich unterstützt.

Literatur

- BORNKAMM, R. & BARTFELDER, F. & KÖHLER, M. (1989): Verbundene Hof-, Fassaden- und Dachbegrünung. — Kurzberichte aus der Bauforschung/Mai 1989, Bericht Nr. 73.
- ELLENBERG, H. & WEBER, H. E. & DÜLL, R. & WIRTH, V. & WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. — Scripta Geobotanica XVIII, Göttingen.
- FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau (Hrsg.) (1990): Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. — Bonn.
- HIRSCHFELDER, A. & ZUCCHI, H. (1992): Zur Besiedlung begrünter Gebäudedächer durch Carabiden — ein Beitrag zur Stadtökologie. — Z. Ökologie und Naturschutz 1: 59—66; Fischer Verlag Jena.
- JOGER, H. G. & VOWINKEL, K. (1992): Stadtökologische Untersuchungen zur Fauna von drei jungen Flachdächern mit künstlicher bzw. spontaner Begrünung. — Verh. Gesellschaft f. Ökologie 21: 83—90; Freising-Weihenstephan.

- KLAUSNITZER, B. (1983): Zur Insektenfauna der Städte. — Ent. Nachr. Ber. **27**: 49—59.
- KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtfaua. — 225 Seiten, 105 Abb., 8 Tafeln, 78 Tab.; Fischer Verlag Jena.
- KLAUSNITZER, B. (1988): Arthropodenfauna auf einem Kiesdach im Stadtzentrum von Leipzig. — Ent. Nachr. Ber. **32**: 211—215.
- KLAUSNITZER, B. (1992): Besonderheiten der urbanen Insektenfauna. — Verh. Gesellschaft f. Ökologie **21**: 95—102; Freising-Weißenstephan.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas — Ökologie **1**. — 440 Seiten; Goecke & Evers Krefeld.
- KOCH, K. (1991): Die Käfer Mitteleuropas — Ökologie **2**. — 382 Seiten; Goecke & Evers Krefeld.
- KOCH, K. (1992): Die Käfer Mitteleuropas — Ökologie **3**. — 389 Seiten; Goecke & Evers Krefeld.
- KÖHLER, M. & BAIER, B. (1989): Ökologische Untersuchungen an neueren Berliner Grasdächern. — Das Gartenamt **38**: 302—306.
- LIESECKE, H.-J. & KRUPKA, B. & LÖSKEN, G. & BRÜGGEMANN, H. (1989): *Grundlagen der Dachbegrünung*. — Hrsg. FLL; Patzer Verlag Berlin.
- WILMANN, O. (1989): *Ökologische Pflanzensoziologie*. — Quelle u. Meyer Verlag Heidelberg, Wiesbaden.

Anschriften der Verfasser:

- Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum
Auer Schulstraße 20, D-42103 Wuppertal
- Dr. BIRGIT AHRENS, Institut für angewandte Ökologie und Gewässerkunde
Oberzierer Str. 11, D-52382 Niederzier
- RODERICH LÖHKEN, Hochbauamt der Stadt Wuppertal
Große Flurstraße 10, D-42275 Wuppertal
- KARIN RICONO, Garten- und Forstamt der Stadt Wuppertal
Große Flurstraße 10, D-42275 Wuppertal
- KLAUS-PETER WESTERMANN, Hochbauamt der Stadt Wuppertal
Große Flurstraße 10, D-42275 Wuppertal

Zwei neue Arachniden-Funde (Trigonotarbida) aus dem Unter-Devon der Eifel

CARSTEN BRAUCKMANN

Mit 2 Abbildungen

Kurzfassung

Zwei neue Funde von Trigonotarbiden-Opisthosomata aus den Klerf-Schichten (oberes Unter-Emsium, Unter-Devon) von Waxweiler (Eifel, Deutschland) werden vorgestellt. Wegen der ungünstigen Erhaltung lassen sie sich nur als *Archaeomartus* sp., aff. *A. levis* STØRMER 1970 und *?Alkenia mirabilis* STØRMER 1970 bestimmen.

Abstract

Two new specimens of trigonotarbid opisthosomata are reported from the Klerf Beds (upper Lower Emsian, Lower Devonian) of Waxweiler, Eifel Hills, Germany. Due to the rather poor preservation, they can only be determined as *Archaeomartus* sp., aff. *A. levis* STØRMER 1970 and *?Alkenia mirabilis* STØRMER 1970.

Einleitung

Devonische Arachniden sind nach wie vor sehr seltene Faunen-Komponenten. Eine größere — wenn auch immer noch vergleichsweise geringe — Anzahl ist bislang nur aus der mittel-devonischen, pflanzenreichen Tonstein-Folge von Gilboa/New York bekannt. Das dort durch Mazeration gewonnene Material ist so vorzüglich erhalten, daß damit völlig neue Maßstäbe für die Systematik paläozoischer Arachniden gewonnen werden konnten. Diese auf die wesentlich ungünstiger erhaltenen bisher bekannten Fundstücke aus dem mitteleuropäischen Unter-Devon zu übertragen, ist extrem schwierig und in vielen Fällen unmöglich, was deren systematische Beurteilung sehr erschwert. Von Gilboa sind bislang die Trigonotarbida (SHEAR & al. 1987), die oribatiden Acarida (NORTON & al. 1988), die Pseudoscorpionida (SCHWALLER & al. 1991) und die Araneida (SELDEN & al. 1991) ausführlich beschrieben.

Die ersten non-scorpioniden Arachniden aus dem mitteleuropäischen Unter-Devon wurden von STØRMER (1970 u. 1976) vorgestellt. Sie stammen aus den Nellenköpfchen-Schichten von Alken an der Mosel. Eine Übersicht über alle diese Funde liefert BRAUCKMANN (1987: 74), der auch zwei neue Exemplare von zwei weiteren links-rheinischen Fundstellen (Konderbach-Tal und Waxweiler) beschreibt. Seither ist mit *Trigonotarbustus stoermeri* SCHULTKA 1991 die erste Art aus dem Bergischen Land und damit aus dem rechts-rheinischen Unter-Devon hinzugekommen.

Zwei früher als Araneida gedeutete unter-devonische Fossilien werden inzwischen von SELDEN & al. (1991: 241—244) angezweifelt: (1) *Palaeoecteniza crassipes* HIRST 1923 aus dem Rhynie Chert (Siegenium) von Schottland wird danach als Jugend-Stadium eines Angehörigen der Trigonotarbida gedeutet; (2) bei *Archaeometa? devonica* STØRMER 1976 aus dem Unter-Emsium von Alken an der Mosel soll es sich überhaupt nicht um einen Arachniden-Rest, ja möglicherweise nicht einmal um ein tierisches Fossil handeln.

Nummehr liegen zwei weitere unter-devonische Arachniden-Funde vor, die im folgenden vorgestellt werden. Sie stammen aus den Klerf-Schichten von Waxweiler, Eifel, und sind somit etwa gleichaltrig mit den bisher aus dem Unter-Devon des Rheinischen Schiefergebirges bekannten

Exemplaren. Eine exakte Bestimmung ist angesichts der ungünstigen Erhaltung allerdings nicht möglich.

Die beiden neuen Stücke werden in der Sammlung Rebske/Bergisch Gladbach aufbewahrt.

Systematik

Klasse **Arachnida** LAMARCK 1801

Ordnung **Trigonotarbida** PETRUNKEVITCH 1949

Familie **Trigonotarbidae** PETRUNKEVITCH 1949

Archaeomartus STØRMER 1970

Typus-Art: *Archaeomartus levis* STØRMER 1970.

Diagnose: Siehe BRAUCKMANN 1987: 77.

Bemerkungen: STØRMER (1970: 356 u. 357) stellt *Archaeomartus* nach dem Opisthosoma-Bau (angeblich 8 Segmente, Gliederung in nur 3 Längsreihen) zu den Trigonotarbidae innerhalb der Ordnung Trigonotarbida, vermutet aber auch engere Beziehungen zu den Ahnen der ober-karbonischen Anthracomartida. Nach SHEAR & al. (1987: 15–16), die sich auf das vorzüglich dreidimensional erhaltene Material aus dem Mittel-Devon von Gilboa/New York stützen können, treffen die auf PETRUNKEVITCH (1949) zurückgehenden diagnostischen Merkmale der Trigonotarbida und der Anthracomartida zumindest teilweise nicht zu. Die Opisthosoma-Gliederung in 3 bzw. 5 Längsreihen reicht allein möglicherweise nicht aus, um beide Ordnungen klar zu trennen. Auch halten diese Autoren die bisher übliche Untergliederung des gesamten Komplexes in Familien und Gattungen für unsicher. Die beiden Gattungen *Archaeomartus* und *Alkenia* aus dem mittel-europäischen Unter-Devon werden sie daher ohne Familien-Zuweisung als Trigonotarbida incertae sedis. Da aber andererseits tatsächlich enge Beziehungen zumindest zwischen *Archaeomartus* und *Trigonotarbida* bestehen, wie sich nunmehr auch an *T. stoermeri* SCHULTKA 1991 zeigt, erscheint es zumindest vorläufig vertretbar, beide Gattungen in der Familie Trigonotarbidae zusammenzufassen. Der Zustand in der Systematik beider Ordnungen ist, wie von SHEAR & al. (1987: 16) betont, derzeit zwar tatsächlich chaotisch, er wird aber auch dadurch nicht gebessert, daß eine Anzahl von Taxa ohne Familien-Zuweisung bleibt.

Archaeomartus sp., aff. *A. levis* STØRMER 1970

Abb. 1a–c

Material: Das Opisthosoma-Fragment Wa 1295a u. b (Positiv- und Negativ-Platte; Slg. Rebske/Bergisch Gladbach); Abb. 1a–b.

Herkunft: „Brandschiefer-Horizont“ (Feldname, nicht im Sinne einer exakten Lithologie gebraucht), Kierf-Schichten, oberes Unter-Emsium, Unter-Devon. — Steinbruch Köppen bei Waxweiler (Kreis Bitburg-Prüm), Eifel, Deutschland.

Vergesellschaftung: In der Begleitflora finden sich vor allem *Drepanophycus spinaeformis* GOEPPERT 1852 und nicht näher bestimmbare Pflanzen-Reste. Das von BRAUCKMANN (1987: 79–80, Abb. 5–6, Taf. 1 Fig. 2) dargestellte Opisthosoma von *Archaeomartus tuberculatus* STØRMER 1970 stammt aus derselben Schichtfolge. Inzwischen ist die Fundschicht abgebaut.

Morphologie

Erhaltung: Das Opisthosoma-Fragment zeigt die Dorsal-Seite in Positiv- und Negativ-Erhaltung. Auf der Positiv-Platte ist der Dorsal-Panzer — wie zumeist bei fossilen Arachniden — postmortal leicht konkav eingesenkt. Überliefert ist insgesamt nur ein Teil der Axis und des linken Pleural-Feldes. Das Negativ zeigt diesen Bereich über die gesamte Opisthosoma-Länge (Tergite T1 + 2 bis T9), das Positiv nur den hinteren Abschnitt (T4 bis T9). In der Längsachse ist das Fossil seitlich gekrümmt.

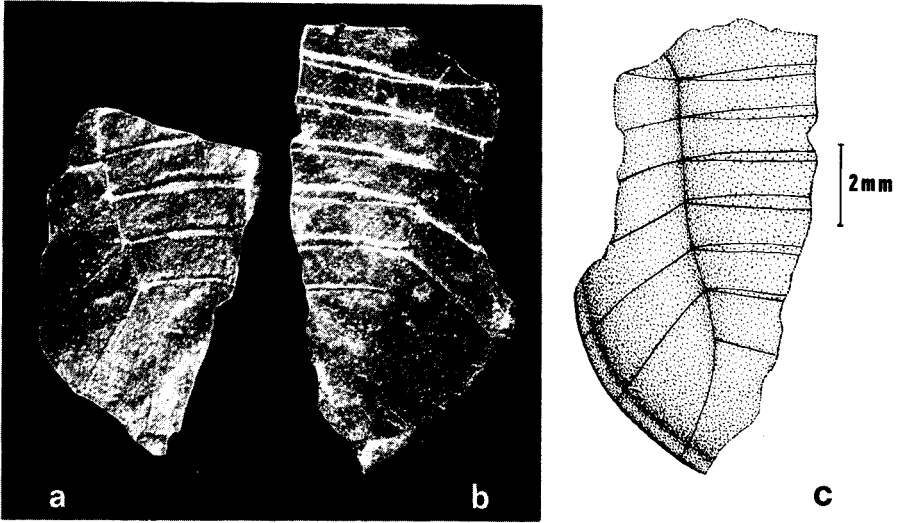


Abb. 1: *Archaeomartus* sp., aff. *A. levis* STØRMER 1970, Opisthosoma-Fragment Wa 1295a u. b; Klerf-Schichten, oberes Unter-Emsium, Unter-Devon; Steinbruch Köppen bei Waxweiler, Eifel. — a) Positiv-Platte (Wa 1295a). — b) Negativ-Platte (Wa 1295b). — c) Zeichnerische Darstellung (Kombination von Positiv- und Negativ-Platte).

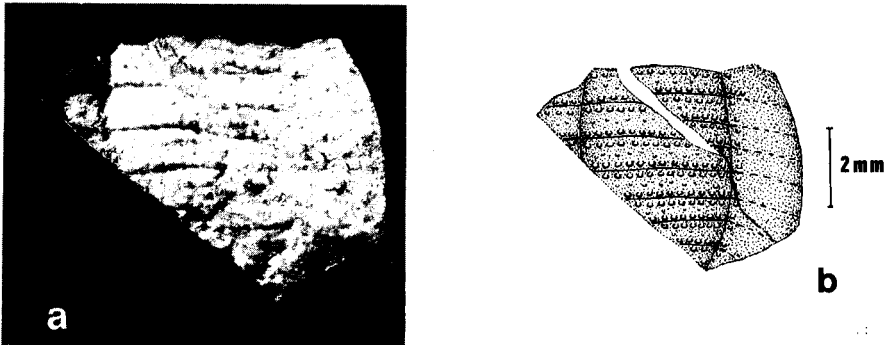


Abb. 2: ?*Alkenia mirabilis* STØRMER 1970, Opisthosoma-Fragment Wa 1296; Klerf-Schichten, oberes Unter-Emsium, Unter-Devon; Steinbruch Köppen bei Waxweiler, Eifel. — a) Photographische Darstellung. — b) Zeichnerische Darstellung.

Maße: Größte erhaltene Länge = 11,1 mm; Gesamtlänge des Opisthosoma (geschätzt) = ca. 11,3 mm; größte erhaltene Breite = 6,7 mm.

Beschreibung: Quergliederung, wie bei den Trigonotarbida üblich, in 3 Längsreihen, Tergit-Grenzen durch feine, aber deutlich eingeschnittene Furchen markiert, Longitudinal-Furchen (nur die linke sichtbar) noch feiner; von T8 an gegen den Hinterrand sehr undeutlich werdend. Axis am Vorderrand breit einsetzend, nach hinten gegen T7 deutlich und gleichmäßig verjüngt, sodann gegen den Hinterrand wieder leicht verbreitert, geringste Breite etwa im Bereich von T8. Randsaum deutlich abgesetzt, mäßig breit, ohne Tuberkel-Reihe. Skulptur: Panzer-Oberfläche glatt.

Beziehungen: Der vorliegende Fund stimmt in den wesentlichen vergleichbaren Merkmalen (Gliederung, Anordnung und Bau der Furchen, Skulptur-Armut) recht gut mit den bisher bekannten Exemplaren von *Archaeomartus levis* STØRMER 1970 überein, hat jedoch mehr als die 2,5fache Größe und erscheint ein wenig schlanker. Er gehört sehr wahrscheinlich zumindest in die nächste Verwandtschaft dieser Art. Bislang liegen jedoch keine Daten über das maximale Größen-Wachstum und die Proportions-Änderungen beim Wachstum an unter-devonischen Trigonotarbida vor. Ob die früher beschriebenen Funde vielleicht noch als jugendliche Stadien einer möglicherweise deutlich großwüchsigeren und mit zunehmender Größe relativ schlanker werdenden Art zu deuten sind, ist derzeit daher nicht zu entscheiden. Angesichts dieser Unsicherheiten und wegen der fragmentarischen Erhaltung wird der Neufund hier nur unter offener Nomenklatur geführt.

Familie ?**Aphantomartidae** POCOCK 1911

Alkenia STØRMER 1970

Typus-Art: *Alkenia mirabilis* STØRMER 1970.

Diagnose: Siehe STØRMER (1970: 352).

Bemerkungen: *Alkenia* wurde von STØRMER (1970: 355 u. 356) den ursprünglich auf Material aus dem Rhyinie Chert (Siegenium) basierenden Palaeocharinidae HIRST 1923 zugeordnet, ohne daß der Autor Beziehungen zu den übrigen verwandten Familien diskutiert. SHEAR & al. (1987: 16) werten — nach ihren Erkenntnissen aus den Funden von Gilboa — STØRMERs Begründung hierfür als recht allgemein gehalten. Sie weisen darauf hin, daß erhaltungsbedingt kein exakter Vergleich zwischen *Alkenia* und den Palaeocharinidae möglich ist. Überdies stellen sie die weitgehende morphologische Übereinstimmung mit den (im Gegensatz zu den Palaeocharinidae) ebenfalls kräftig sklerotisierten und skulptierten ober-karbonischen Aphantomartidae PETRUNKEVITCH 1945, insbesondere mit *Aphantomartus* POCOCK 1911, heraus, führen *Alkenia* aber vorerst nur unter „*Trigonotarbida incertae sedis*“. Soweit es ein Vergleich der zur Diskussion stehenden Taxa nach der Literatur zeigen kann, scheinen die von SHEAR & al. (1987) vorgebrachten Einwände tatsächlich berechtigt zu sein. Wegen der auffälligen Ähnlichkeit zu *Aphantomartus* neigt der Verfasser allerdings eher dazu, *Alkenia* nunmehr vorbehaltlich bei den Aphantomartidae unterzubringen. Der Neufund trägt aber nichts zur Klärung dieser Frage bei.

?*Alkenia mirabilis* STØRMER 1970

Abb. 2a—b

Material: Das Opisthosoma-Fragment WA 1296 (Negativ-Platte; Slg. Rebske/Bergisch Gladbach); Abb. 2a.

Herkunft: Basis der von SCHWEITZER (1983: Abb. 22) dargestellten Tonstein-Folge, etwa 52 m unter dem „Brandschiefer-Horizont“ (s. o.), Klerf-Schichten, oberes Unter-Emsium, Unter-Devon. — Steinbruch Köppen bei Waxweiler (Kreis Bitburg-Prüm), Eifel, Deutschland.

Vergesellschaftung: Auf demselben Gesteinsstück liegen Sprosse von *Sawdonia spinosissima* SCHWEITZER 1982 sowie einer weiteren, bisher noch nicht näher identifizierten Pflanzen-

Art. Knapp über der Fündschicht trat gelegentlich (und auch nur in den letzten Jahren) *Psilophyton arcuatum* (HALLE 1916) SCHWEITZER 1980 auf. Inzwischen ist dieser Bereich abgebaut.

Morphologie

Erhaltung: Wie aus den erhabenen Tuberkeln und den als feine Furchen eingeschnittenen Segment-Grenzen hervorgeht, liegt das Opisthosoma als Positiv in Dorsal-Ansicht vor. Der Vorderrand und die rechte Begrenzung sowie die rechte Longitudinal-Furche sind sehr undeutlich erkennbar. Die linke Longitudinal-Furche ist hingegen deutlich markiert. An einer auf der Axis schräg von vorn links nach hinten rechts verlaufenden postmortalen Beschädigung des Panzers ist der rechte Abschnitt gegen den linken leicht versetzt, ohne daß entschieden werden kann, ob nach vorn oder nach hinten. Da überdies weder der Vorderrand noch der Hinter- rand eindeutig erkennbar sind, sind auch die einzelnen Tergite nicht exakt zu identifizieren. Über den Panzer erstreckt sich zudem von vorn links nach hinten rechts ein annähernd geradliniger artifizierlicher Riß. Die links dahinter gelegenen Abschnitte sind — wie eine leichte Körnchen-Skulptur erahnen läßt — möglicherweise noch undeutlich erhalten. Sie lassen sich aber nicht mehr eindeutig zuordnen und sind daher in den Abbildungen nicht berücksichtigt. Vom linken Pleural-Feld sind somit nur die adaxialen Teile der vorderen Tergite (?T1 + 2 bis ?T4) erhalten. An der Axis fehlt im Bereich von ?T5 bis ?T7 der linke hintere Abschnitt; die nach hinten anschließenden Tergite sind nicht klar erkennbar.

Maße: Größte erhaltene Länge = 5,4 mm; Gesamtlänge des Opisthosoma (geschätzt) = ca. 6,5 mm; größte erhaltene Breite = 6,7 mm; Axis-Breite = ca. 4,2 mm.

Beschreibung: Umriß relativ breit-gerundet, subcirculär; Axis recht breit, vermutlich etwa 60% der maximalen Opisthosoma-Breite einnehmend. Skulptur: Auf jedem Tergit eine vordere und eine hintere Transversal-Reihe von maximal ca. 12—15 kräftigen Tuberkeln, zwischen beiden Reihen jeweils kleinere, unregelmäßiger angeordnete Tuberkel.

Beziehungen: Die Skulptur des Stückes erinnert sehr an die von *Alkenia mirabilis*, die nach STØRMER (1970: Abb. 7 bzw. Taf. 3, Taf. 4 und Taf. 5 Fig. 1) ebenfalls zwei transversale Tuberkel-Hauptreihen sowie gelegentlich (Taf. 5 Fig. 1) auch dazwischen liegende Tuberkel auf ihren Opisthosoma-Tergiten aufweist. Abweichend ist jedoch der deutlich breitere Umriß des Neufundes. Ob diese Differenzen auf postmortale Stauchung in der Längs-Achse zurückzuführen sind, läßt sich — auch bei Berücksichtigung eventueller Verdrückungs-Erscheinungen an den begleitenden Pflanzen — nicht eindeutig klären, ist aber durchaus möglich.

Bei etwas breiterem Opisthosoma-Umriß gegenüber *Alkenia mirabilis* zeigt auch der noch ein wenig ältere *Trigonmartus stoermeri* SCHULTKA 1991 aus den Unteren Bensberg-Schichten (Unter-Emsium) des Bergischen Landes eine oberflächlich ähnliche Skulptur. Bei dieser Art sind jedoch nach SCHULTKA (1991: 380, Abb. 4 u. 6) die Tuberkel unregelmäßig angeordnet, wobei die größeren von ihnen besonders zur Tergit-Mitte hin aufzutreten scheinen. Nähere Beziehungen zu dem Stück von Waxweiler sind danach wenig wahrscheinlich.

Wegen der größeren Ähnlichkeiten der Skulptur mit *Alkenia mirabilis* wird der Neufund hier vorbehaltlich zunächst zu dieser Art gestellt.

Lebensweise: Die Lebensweise der Trigonotarvida ist u. a. von BRAUCKMANN (1987: 79) und — in größerem Rahmen — von SHEAR & KUKALOVÁ-PECK (1990: 1881—1812) diskutiert. Den Lebensraum zur Zeit der Sedimentation der Klerf-Schichten im Raum Waxweiler hat SCHWEITZER (1983: 28—31) ausführlich vorgestellt. Auf eine Wiederholung dieser Angaben kann hier verzichtet werden.

Dank: Herzlich danken möchte ich dem Ehepaar Christel und Wolfgang Rebske sowie Herrn Rainer Rebske, die mir die neuen Funde für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt und darüber hinaus die nötigen stratigraphischen und paläoökologischen Daten geliefert haben. Die

Photos hat Herr Georg Oleschinski (Institut für Paläontologie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn) angefertigt.

Literatur

- BRAUCKMANN, C. (1987): Neue Arachniden-Funde (Scorpionida, Trigonotarbida) aus dem westdeutschen Unter-Devon. — *Geologica et Palaeontologica*, **21**: 73—85, Abb. 1—6, Taf. 1—2; Marburg.
- NORTON, R. A. & BONAMO, P. M. & GRIERSON, J. D. & SHEAR, W. A. (1988): *Orbatid mite fossils from a terrestrial Devonian deposit near Gilboa, New York*. — *J. Paleont.*, **62**(2): 259—269, Abb. 1—7; Lawrence/Ks.
- PETRUNKEVITCH, A. (1949): A study of Palaeozoic Arachnida. — *Trans. Connecticut Acad. Arts Sci.*, **37**: 69—315, I—XI, Taf. 1—83; New Haven/Conn.
- SCHAWALLER, W. & SHEAR, W. A. & BONAMO, P. M. (1991): The first Paleozoic pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpionida). — *American Mus. Novitates*, **3009**: 1—17, Abb. 1—24, Tab. 1—2; New York.
- SCHULTKA, S. (1991): *Trigonotarbus stoermeri* n. sp. — ein Spinnentier aus den Bensberger Schichten (Ems/Unter-Devon) des Rheinischen Schiefergebirges. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **183**(1/3): 375—390, Abb. 1—12, Tab. 1; Stuttgart.
- SCHWEITZER, H.-J. (1983): Die Unterdevonflora des Rheinlandes. 1. Teil. — *Palaeontographica*, Abt. B, **189**(1—6): 1—138, Abb. 1—95, Tab. 1—5, Taf. 1—24; Stuttgart.
- SELDEN, P. A. & SHEAR, W. A. & BONAMO, P. M. (1991): A spider and other arachnids from the Devonian of New York, and reinterpretation of Devonian Araneae. — *Palaeontology*, **34**(2): 241—281, Abb. 1—12, Tab. 1—3, Taf. 1—7; London.
- SHEAR, W. A. & KUKALOVÁ-PECK, J. (1990): The ecology of Paleozoic terrestrial arthropods: the fossil evidence. — *Canadian J. Zool.*, **68**: 1807—1834, Abb. 1—52; Ottawa.
- SHEAR, W. A. & SELDEN, P. A. & ROLFE, W. D. I. & BONAMO, P. M. & GRIERSON, J. D. (1987): New terrestrial arachnids from the Devonian of Gilboa, New York (Arachnida, Trigonotarbida). — *American Mus. Novitates*, **2901**: 1—74, Abb. 1—160, tab. 1—4; New York.
- STØRMER, L. (1970): Arthropods from the Lower Devonian (Lower Emsian) of Alken an der Mosel, Germany. Part 1: Arachnida. — *Senckenbergiana lethaea*, **51**(4): 335—369, Abb. 1—8, Taf. 1—5; Frankfurt am Main.
- STØRMER, L. (1976): Arthropods from the Lower Devonian (Lower Emsian) of Alken an der Mosel, Germany. Part 5: Myriapoda and additional forms, with general remarks on fauna and problems regarding invasion of land by arthropods. — *Senckenbergiana lethaea*, **57**(2/3): 87—183, Abb. 1—107, Tab. 1—2, Taf. 1—10; Frankfurt am Main.

Anschrift des Verfassers:

Dr. CARSTEN BRAUCKMANN, Fuhlrott-Museum, Auer Schulstraße 20, D-42103 Wuppertal

16. Entomologische Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum am 3. und 4. 10. 1992 — Begrüßung und Rückblick*

WOLFGANG KOLBE

Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle

Meine sehr verehrten Damen und Herren, liebe Freunde,

es ist mir eine große Freude, Sie heute zur 16. Wuppertaler Entomologischen Wochenendtagung begrüßen zu dürfen. Gleichzeitig möchte ich von Gustav Adolf Lohse aus Hamburg, Klaus Koch aus Neuß, Paul Wunderle aus Mönchengladbach und Michael Geisthardt aus Wiesbaden Grüße an Sie ausrichten; sie selbst können an dieser Tagung leider nicht teilnehmen.

Ich möchte meine Grußworte nutzen, um einen kleinen historischen Überblick zu den Wuppertaler Entomologen-Tagungen zu geben. Es war am 1. 1. 1969 — d. h. vor mehr als 23 Jahren — als man mich zum Direktor des damaligen Naturwissenschaftlichen und Stadthistorischen Museums — dem heutigen Fuhlrott-Museum — ernannte. Mein Bemühen, unterschiedliche naturkundliche Aktivitäten in Wuppertal anzusiedeln, schloß damals auch die Rheinischen Coleopterologen im Naturhistorischen Verein der Rheinlande und Westfalens mit ein.

So gelang es mir schon 2 Jahre später, zur ersten Entomologischen Wochenendtagung am 13. und 14. 11. 1971 nach Wuppertal einzuladen. Die Referenten dieser 1. Tagung waren Siegfried Cymorek (Krefeld), Alfons Evers (Krefeld), Klaus Koch (Düsseldorf), Richard zur Strassen (Frankfurt) und Wolfgang Kolbe (Wuppertal). Drei Aktive dieser ersten Tage sind auch heute anwesend.

Es war vereinbart worden, überwiegend ökologisch orientierte Themen vorzutragen und zu diskutieren, dabei sollten die Käfer im Mittelpunkt stehen, aber auch andere Insektentaxa nicht ausgeschlossen werden. Dieses Prinzip ist vom Grundsatz her bis zur heutigen Tagung eingehalten worden.

Ein Jahr später, im November 1972, waren die gleichen Referenten wie im Vorjahr wieder aktiv; zusätzlich berichteten Adolf Brauns aus Braunschweig und Dietrich Mossakowski aus Kiel.

Die 3. Tagung am 15. und 16. 9. 1973 hatte den Revierförsterbezirk Burgholz in Wuppertal zum Schwerpunktthema. Neben einer Exkursion in das Untersuchungsgebiet berichtete u. a. Gudrun Houver (heute Gudrun Kolbe) aus Ratingen über den Einfluß großflächiger Bestände von exotischen Coniferenarten auf die Zusammensetzung der Coleopterenfauna in der Bodendstreue des Revierförsterbezirkes Burgholz (Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 26: 31—55; 1973).

Zur 4. Zusammenkunft am 16. und 17. 11. 1974 gelang es mir, u. a. Gustav Adolf Lohse aus Hamburg und Karl Wilhelm Harde aus Ludwigsburg als Referenten zu gewinnen. Letzterer eröffnete zusätzlich eine Sonderausstellung im Fuhlrott-Museum mit dem Titel „Die schönsten Schmetterlinge der Welt“ aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Ab 1975 waren es dann auch Aktive aus den Schulen Funke (Göttingen, Ulm) und Zwölfer (Bayreuth), die wertvolle Beiträge zu den einzelnen Tagungen lieferten. Ich nenne die Herren Jürgen Schaueremann, Rainer Grimm sowie Peter Hartmann und Dirk Stechmann. Werner Funke selbst referierte zum ersten Mal in diesem Hause am 27. 11. 1977 zum Thema „Wälder, Ob-

* Mit einer Tabelle aller Referenten der 16 Tagungen und ihrer Vortragsthemen.

jekte der Ökosystemforschung". Heute wird er den 1. Vortrag dieser 16. Tagung halten.

Helmut Zwölfer berichtete am 10. 11. 1979 über „Evolutionstufen in der Ausbildung komplexer Wirt-Parasit-Systeme, dargestellt an der Käferfauna der Disteln". — Bereits 1976 war Wolfgang Stein aus Gießen in Wuppertal als Referent erstmalig dabei.

1978 hatten wir den jetzigen Umweltminister von Schleswig-Holstein, Berndt Heydemann, als Vortragenden im Fuhlrott-Museum. Sein Thema lautete „Der Organisationstypus Insekt als Erfolgs konstruktion der Natur".

Das Institut für biologische Schädlingsbekämpfung in Darmstadt, allen voran Horst Bathon, war ab 1975 in regelmäßigen Abständen in diesem Hause als Referent zu Gast. Gleiches gilt für Klaus Renner aus Bielefeld (Naturkunde-Museum).

Ab 1980 waren u. a. Dieter Barndt aus Berlin, Walter Steinhausen aus München und Gerhard Kneitz aus Bonn als Referenten im Fuhlrott-Museum zu hören. Am 15. 11. 1980 berichtete Klaus Koch auch über den Aufbau einer ökologischen Landessammlung der Rheinischen Coleopterologen im Fuhlrott-Museum. In dieser Sammlung befinden sich zur Zeit (Okt. 1992) 2 700 Käferarten in 25 000 Exemplaren. — Von 1982 an wurden die einschlägigen Entomologentagungen in Wuppertal nicht mehr jährlich, sondern alle 2 Jahre durchgeführt. August Wilhelm Steffan (Wuppertal) berichtete über „Quell-Biozönosen des Niederbergischen Landes unter der Einwirkung von Bodenstruktur und Oberflächennutzung im Einzugsgebiet". In den Jahren 1984 und 1988 war es u. a. wieder Werner Funke und sein Team, die als Gast des Museums und der Rheinischen Coleopterologen in Wuppertal neueste Untersuchungsergebnisse vorstellten.

Im März 1986 gab es einen entomologischen Höhepunkt in Wuppertal. Die Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie veranstaltete gemeinsam mit der Bergischen Universität/Gesamthochschule Wuppertal und dem Fuhlrott-Museum eine Entomologen-Tagung in dieser Stadt. Dadurch entfiel die turnusmäßig durchzuführende Veranstaltung des Museums mit den Rheinischen Coleopterologen in diesem Jahr.

Vor 2 Jahren (1990) lieferte Konrad Dettner (Bayreuth) mit seinen Mitarbeitern einen Teil des Programms. Sein eigener Beitrag lautete „Chemische Abwehrmechanismen bei Kurzflüglern". — Ab 1990 war es auch möglich, ohne Schwierigkeiten unsere Freunde aus Ostdeutschland als Vortragende einzuladen. Als Referenten aus der ehemaligen DDR erschienen Hella Wendt (Berlin), Ulrich Sedlag (Eberswalde), Jürgen Vogel (Görlitz), Wolfgang Zessin (Schwerin) und Ulf Arnold (Berlin).

Wenn wir das Programm der diesjährigen Entomologischen Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum einbeziehen, so haben insgesamt mehr als 100 Referenten auf den 16 Veranstaltungen in Wuppertal gewirkt; viele von ihnen auch mehrmals (Tab. 1).

In dieser kurzen Übersicht habe ich verständlicherweise nicht alle Referenten nennen können; ich bitte um Nachsicht. So habe ich die engeren Mitglieder der Rheinischen Coleopterologen — abgesehen von den Vortragenden der ersten Tagungen — hier im allgemeinen nicht persönlich genannt und unseren Gästen den Vorrang gegeben.

Daher möchte ich mich an dieser Stelle noch einmal bei allen herzlich bedanken, die auf den Wuppertaler Tagungen als Referenten dazu beigetragen haben, daß wichtige entomologische Informationen bekannt wurden und diskutiert werden konnten. Von vielen Beiträgen sind Kurzfassungen, von anderen ausführliche Aufsätze in den Jahresberichten des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal gedruckt worden; sie können in diesen nachgelesen werden. Als exemplarisches Beispiel sei der Aufsatz des leider allzu früh von uns gegangenen Siegfried Cymorek (Krefeld) „Über die Verbreitung des Hausbockes *Hylotrupes bajulus* (L.) (Coleoptera, Cerambycidae) in Europa in Abhängigkeit von Nahrung, Wasser, Wärme und Kälte" genannt, den dieser der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Coleopterologen zu ihrer 100. Tagung am 15./16. 9. 1973 in Wuppertal gewidmet hat (Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 27: 9—17; 1974).

Name (Wohnsitz/Arbeitsort)	Thema (Vortragsjahr)
Albert, A. M. (Göttingen)	Ökologische Untersuchungen an Chilopoden in einem Buchenaltbestand des Solling (1977)
Albert, R. (Göttingen)	Untersuchungen an Spinnengemeinschaften in Wäldern des Hochsolling (1977)
Arnold, U. (Berlin-Hellersdorf)	Zum Räuber-Beute-Verhalten am Beispiel der Wanze <i>Zicrona coerulea</i> (Heteroptera: Pentatomidae) und Blattkäfern (Coleoptera: Chrysomelidae) (1990)
Barndt, D. (Berlin)	Neue Ergebnisse zur diurnalen Aktivität von (Berlin) Käfern (1982) Laufkäfer als Indikatoren für die Landschaftsbewertung und -planung; Erfahrungen aus Berlin (1982)
Bathon, H. (Darmstadt)	Biologische Schädlingsbekämpfung: Ein Teilgebiet der angewandten Ökologie (1975) Entomophage Nematoden und ihr Einfluß auf die Käferfauna (1990)
Bauer, H. J. (Düsseldorf)	Zur Situation des Biotop- und Artenschutzes in NRW (1976)
Behre, G. (Bonn)	Die Sieb-Flotations-Methode. Bau und Erprobung eines ökologischen Arbeitsgerätes zur mechanischen Auslese von Bodenarthropoden (1984) Freilandökologische Methoden zur Erfassung der Entomofauna (Weiter- und Neuentwicklung von Geräten) (1988)
Bellmann, H. (Ulm)	Die Bedeutung leerer Schneckenhäuser als Nist- und Überwinterungsstätten für Insekten und Spinnen (1990)
Blumenthal, C. L. (Troisdorf)	Heimische <i>Carabus</i> -Arten als Bioindikatoren (1978) Reiseimpressionen eines Entomologen in Neuguinea (1981)
Brauckmann, C. (Wuppertal) & Zessin, W. (Schwerin)	Insekten aus dem tiefen Ober-Karbon des Ruhrgebietes - die ältesten vollständig erhaltenen Fluginsekten (1990)
Brauns, A. (Braunschweig)	Die Bodenbiologie - ein ökologisch fundiertes Forschungsgebiet - (1972)
Büchs, W. (Braunschweig)	Käfer an Baumstämmen - Ergebnisse aus einem Vergleich der Arthropodenfauna von <i>Quercus robur</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> in einem Hartholzauenwald (1982)
Büchs, W. (Braunschweig) & Kühle, J. C. (Bonn) & Neumann, C. (Karlsruhe) & Wendling, W. (Altenahr)	Untersuchungen zur Fauna und Flora im Großraum Altenahr - ein Beitrag zur Charakterisierung eines Naturraumes (1988)

- Cymorek, S. (Krefeld) Holzkäfer und Käferholz - Resultate einer ökologischen Nische (1971)
- Die Hausbockverbreitung als Resultat von Nahrung, Wasser, Wärme und Kälte (1972)
- Die Abhängigkeit ausgewählter Anobiiden von Pilzen (1974)
- Einschleppungsgeschichten und über die Lebensweise von *Oligomerus ptilinoides* (Col., Anobiidae). - Ein Beitrag zur anthropomorphen Verschleppung von Holzinsekten (1979)
- Detner, K. (Bayreuth) Die grüne Färbung der Schwimmkäferunterfamilie der Laccophilinae - ein neuartiges Färbungsprinzip bei Käfern (1980)
- Chemische Abwehrmechanismen bei Kurzflüglern (1990)
- Dorn, K. (Wuppertal) Zur Lebensweise von Mücken in Bergischen Wäldern (1988)
- Ehler, B. (Bonn) Untersuchungen zur Streuzersetzung eines Hartholz-Auenwaldes durch einige ausgewählte Destruenten (1980)
- Evers, A. M. J. (Krefeld) Ökologie, Verhalten und Evolution (1971)
- Vorschlag für eine ökologische Gemeinschaftsarbeit (1972)
- Faktoren zur Verbreitung kleiner Organismen (1975)
- Entomologie und Umweltschutz - ein Beitrag zur Novellierung der Bundesartenschutzverordnung vom 25. 8. 1980 (1984)
- Die Evolution von Excitatorien bei den Malachiidae (1988)
- Das Dispersionsverhalten von *Sphinginus lobatus* (OL.) (Col., Malachiidae) (1992)
- Franzen, J. (Braunschweig) Konkurrenzvermeidung bei räuberischen Dipteren der Familie Hybotidae (Diptera: Empidoidea): Eine theoretische Analyse (1992)
- Friedrich, H. (Köln) Käferanteile in Gewöllen des Raubwürgers aus Überwinterungshabitaten in Süd-Westfalen (1984)
- Fritz-Köhler, W. (Brühl) Die Chrysomeliden- und Curculionidenfauna der Segetalflora - Auswirkungen des Ackerrandstreifenprogramms im Raum Euskirchen (Eifel) (1992)
- Funke, W. (Ulm) Wälder, Objekte der Ökosystemforschung. Die Stammregion - Lebensraum und Durchgangszone von Arthropoden (1977)
- "Symmetrien in der Asymmetrie" - Der Blattschnitt des Birkenblattrollers *Deporaus betulae* L. (Curculionidae) (1981)

- Zur Brutbiologie der Lamiinae (Cerambycidae) (1984)
- Funke, W. & Herlitzius, H. & Sammer, G. (Ulm) Aktivität und Orientierung von Waldarthropoden (1981)
- Funke, W. & Petershagen, M. (Ulm) Zur Orientierung von *Ips typographus* Linné und *Xyloterus lineatus* Olivier (Scolytidae) (1984)
- Zur Flugaktivität von Borkenkäfern (1992)
- Gräf, H. (Solingen) Untersuchung der Käferfauna der Solinger Gewässer (1978)
- Grimm, R. (Ulm) Untersuchungen an Tierpopulationen in den Buchenwäldern des Solling: Die blattfressenden Insekten (Biologie, Abundanzdynamik, Energieumsatz) (Curculioniden, Lepidopteren etc.) (1975)
- Grimm, R. & Jans, W. (Ulm) Tageszeitliche Aktivität von Waldcarabiden (1981)
- Gruschwitz, M. (Bonn) Möglichkeiten einer ökologischen Standortbeurteilung, dargestellt an der Carabidenfauna zweier Hartholz-Auenwälder (1979)
- Harde, K. W. (Ludwigsburg) Die schönsten Schmetterlinge der Welt aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (1974)
- Filmdokumentation in der Entomologie (mit Farblichtbildern und Farbfilm) (1974)
- Käfer, die erfolgreichste Tiergruppe der Welt (Eröffnung einer Sonderausstellung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart) (1978)
- Landschaftsbiotope in Argentinien - Patagonien, Hochanden und Regenwald (1978)
- Lebensräume in Arizona und im Yellowstone Park (USA) (1980)
- Hartmann, P. (Bayreuth) Biologisch-ökologische Untersuchungen an Staphylinidenpopulationen im Solling (1977)
- Hassan, S. A. (Darmstadt) Einsatz von Nutzarthropoden zur biologischen Schädlingsbekämpfung (1981)
- Heydemann, B. (Kiel) Der Organisationstypus Insekt als Erfolgskonstruktion der Natur (1978)
- Hieke, F. (Berlin) Ökologische Aspekte im System der Amarini (Col., Carabidae) (1992)
- Hilker, M. (Bayreuth) Chrysomelideneier: Morphologie und biologisch aktive Inhaltsstoffe (1990)
- Hoenemann, W. (Wuppertal) Sympatrische Artbildung bei Dornschröcken (1978)
- Hogrebe, H. (Wuppertal) Anbau exotischer Coniferen im Revierförsterbezirk Burgholz in Wuppertal (1973)

- Hohmann, H. (Bremen) Parasitismus im Tierreich (1979)
- Holstein, J. & Drissner, J. (Ulm) Arthropoden im Ökosystem "Streuobstwiese" (1992)
- Horstmann, K. (Würzburg) Strategien des Nahrungserwerbs bei der Waldameise (*Formica polyctena* Förster) (1981)
- Houwer, G. (Ratingen) Der Einfluß großflächiger Bestände von exotischen Coniferenarten auf die Zusammensetzung der Coleopterenfauna in der Bodenstreu des Revierförsterbezirkes Burgholz (1973)
- Hövmeyer, K. (Göttingen) Reaktionen der Dipteren auf experimentell veränderten Laubstreufall in einem Buchenwald (1984)
- Huger, A. M. (Darmstadt) Biologie und Krankheiten des Indischen Nashornkäfers (*Oryctes rhinoceros* L.) als Kausalfaktoren für ein integriertes Bekämpfungsprogramm (1978)
- Kampmann, T. & Funke, W. (Ulm) Epigäische Collembolen mitteleuropäischer Wälder (1984)
- Klausnitzer, B. (Dresden) Nahrungsökologie der mitteleuropäischen Coccinellidae (1992)
- Klomann, U. (Saarbrücken) Darstellung verschiedener Methoden zur Beurteilung von Raumqualitäten (1976)
- Untersuchungen an Carabidenpopulationen auf immissionsbelasteten Standorten im Stadtverband Saarbrücken (1976)
- Kneitz, G. (Bonn) Bioindikatoren im Naturschutz (1980)
- Koch, K. (Neuss) Die Nahrung der Käfer I. - Ausgewählte Beispiele von Beobachtungsergebnissen aus der heimischen Fauna - (1971)
- Die Nahrung der Käfer II. - Ausgewählte Beispiele von Beobachtungsergebnissen aus der heimischen Fauna - (1972)
- Anmerkungen zum zweiten Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz (1978)
- Anmerkungen zur ökologischen Landessammlung der Rheinischen Coleopterologen im Fuhlrott-Museum (1980)
- Die Rote Liste der im nördlichen Rheinland gefährdeten Käferarten (Coleoptera) - Möglichkeiten ihrer Anwendung und Überlegungen zu ihrer Verbesserung (1981)
- Anmerkungen zur Ökologie der Käfer Mitteleuropas in FREUDE, HARDE, LOHSE (1990)
- Koch, K. (Neuss) & Grimbach, N. (Dormagen) Floristische und entomofaunistische Untersuchungen im Raum Neuss - ein Beitrag zur Unterschutzstellung einer Dünenlandschaft (1988)

- Köhler, F. (Brühl) Anmerkungen zur Bedeutung der Autokescher-Methode für faunistisch-ökologische Käferbestandserfassungen (1992)
- Kolbe, W. (Wuppertal) Einführung in die Ökologie I. (1971)
- Einführung in die Ökologie II. (1971)
- Einführung in die Ökologie III. - Grundelemente der Populationsstruktur (1972)
- Einführung in die Ökologie IV. - Abiotische Faktoren (mit Demonstration von Meßgeräten) (1972)
- Über die Nahrung von *Otiorrhynchus singularis* - Experimente zur Schädlichkeit an Coniferen (1973)
- Einführung in die Ökologie V. - Beziehungen des Tieres zu artfremden Organismen (1974)
- Fragen der Wechselwirkung zwischen Nahrung, Fortpflanzung und Lebensdauer bei *Otiorrhynchus singularis* L. (1974)
- Anleitung zur Bearbeitung der Kartei für die coleopterologische Landessammlung unter ökologischen Aspekten (1974)
- Einführung in die Ökologie VI. - Über die Selbstbehauptung des Tieres (1975)
- Einführung in die Ökologie VII. - Die Auswirkungen menschlicher Tätigkeit auf die Natur (1976)
- Ökologische Aspekte der Landschaftsplanung mit Beispielen aus dem Wuppertaler Raum (1977)
- Die Rote Liste der in der Rheinprovinz gefährdeten Käferarten (1977)
- Anmerkungen zur coleopterologischen Landes-sammlung der AG im Fuhrrott-Museum (1977)
- Anwendung von Arbeitsmethoden aus dem zoologi-schen Forschungsprogramm des Sollingprojektes im Staatswald Burgholz in Wuppertal: Einführung (1978)
- Das Burgholz-Projekt und seine coleopterolo-gischen Ergebnisse (1979)
- Käferfang mit Boden- und Baum-Photoelektoren während eines Winterhalbjahres (1980)
- Neue Aspekte des Burgholz-Projektes unter besonderer Berücksichtigung der Käfer (1982)
- Das neue Burgholz-Projekt - ein Beitrag zur Ökotoxikologie unter besonderer Berücksichtigung der Käfer (1984)

- Auf der Suche nach Bioindikatoren unter den waldbewohnenden Käfern im Bergischen Land (1988)
- Zur Entomofauna einer Großstadt - stadtoökologische Aspekte (1990)
- Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna des Bodens. Vergleichende Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal (1992)
- Kroker, H. (Münster) Zur Lebensweise einiger Catopidenarten (1981)
- Lasar, R. (Wuppertal) Käfer und andere Besiedler von Quellen des Niederbergischen Landes (1982)
- Letschert, D. (Bonn) Untersuchungen zum Vergleich der Coleopterenfaunen konventionell und biologisch-dynamisch bewirtschafteter Rüben- und Weizenfelder (1984)
- Lohse, G. A. (Hamburg) Die Käfer der Baumschwämme (1974)
- Bodenfallenfänge im Naturpark Wilseder Berg mit einer kritischen Beurteilung ihrer Aussagekraft (1979)
- Madel, G. (Bonn) Zur Ökologie des Parasitismus (1976)
- Mölleken, H. (Wuppertal) Zur biozöologischen Auswirkung der Einleitung von Straßenwasser in Bäche des Niederbergischen Landes (1982)
- Mossakowski, D. (Kiel) Ergebnisse und Probleme der Ökologie der Moorkäfer (1972)
- Die ökologische Bedeutung der Farbe und Feinstruktur von Käfern (1973)
- Nagel, P. (Saarbrücken) Käfergesellschaften als Indikatoren für den Belastungsgrad trockenwarmer Standorte des Saar-Mosel-Raumes (1976)
- Nippel, F. (Wermelskirchen) Aus der Arbeit eines Lepidopterologen - Beiträge zur Erhaltung der Schmetterlingsfauna in unserer Landschaft (1982)
- Lepidopterologische Beobachtungen im Kreis Trier-Saarburg (1992)
- Opalka, P. (Wuppertal) Bewegungsstudien an Eintagsfliegen-Larven (1982)
- Otto, J. (Mettmann) Beobachtungen an mycetophagen Lathridiiden (1974)
- Pallaske, M. (Ulm) Aktivität und Orientierung der Larven des Hausbockes *Hylotrupes bajulus* L. (Cerambycidae) (1981)
- Platen, R. (Berlin) Die Laufkäfer (Carabidae) unterschiedlicher Flachmoorstandorte in Berlin-West unter Berücksichtigung der Beeinflussung durch Grundwasserabsenkung und Renaturierungsmaßnahmen (1988)

- Bewertung von terrestrischen Biotopen mit Hilfe der Laufkäferfauna.- Ein Vergleich (1990)
- Plymackers, R. (Aachen) Vergleichende Untersuchungen zur Wasserkäferfauna verschiedener Fließgewässertypen der Nordeifel (1980)
- Pospischil, R. (Krefeld) Die Bedeutung einiger abiotischer Faktoren auf die Habitatwahl von Coleopteren (1982)
- Zum Gedenken an Prof. Dr. Hans-Ulrich Thiele - Anmerkungen aus dem Leben eines bedeutenden Carabidologen (1984)
- Carabus-Arten als Bioindikatoren (1988)
- Rehage, H. O. (Münster) Anmerkungen zur Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft Westfälischer Coleopterologen (1981)
- Reich, M. & Roth, M., & Majzlan, O. (Ulm) Die Coleopteren-Zönose im Ökosystem "Obstgarten" (1984)
- Renner, K. (Bielefeld) Über die ausstülpbaren Hautblasen der Larven von *Gastroidea viridula* DE GEER und ihre ökologische Bedeutung (1975)
- Coleopterologische Studien zum Einsatz des Autokechschers (1984)
- Borkenkäfer-Pheromonfallen: Eine selektive Fangmethode? (1988)
- Käfer in Moor-, Dünen- und Brandholzhabitaten der Senne (1992)
- Rethmeyer, U. (Darmstadt) Zur Käferfauna von Spargelfeldern (1988)
- Roth, M. (Ulm) Struktur und Dynamik von Coleopterenpopulationen in einem Fichtenforst der Schwäbischen Alb - eine qualitativ-quantitative Analyse (1981)
- Ökologische und chemisch-analytische Untersuchungen an Coleopteren im Ökosystem "Fichtenforst" (1984)
- Roth-Holzapfel, M. (Ulm) Elementanalytische Untersuchungen an Borkenkäfern - ein Beitrag zur Bioindikation toxischer Elemente (1988)
- Schaefer, M. (Göttingen) Untersuchungen über Räuber-Beute-Systeme bei Arthropoden einiger Lebensgemeinschaften der offenen Landschaft (1979)
- Schaueremann, J. (Göttingen) Integrierte Ökosystemanalyse naturnaher Buchenwälder und ihrer Ersatzgesellschaften (Vorstellung des Solling-Projektes der DFG und aller beteiligten Disziplinen) (1975)
- Untersuchungen an Tierpopulationen in den Buchenwäldern des Solling:
Die Tiere der Bodenoberfläche und des Bodens (Curculioniden, Carabiden, Staphyliniden, Elateriden, Spinnen, Collembolen, Milben, Enchytraeae etc.) (1975)

- Zur Sukzession und Populationsdynamik der Insekten in verbrannten Kiefernwaldökosystemen der Lüneburger Heide (1977)
- Die Rolle der Käferfauna im Ökosystem Sauerhumus-Buchenwald (1979)
- Schmidt, G. & Vogel, J. & Funke, W. & Kraniz, V. Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Arthropodenfauna eines Fichtenforstes (1988) (Ulm)
- Schneider, P. (Heidelberg) Über den Flug und die Flugtypen bei Käfern (1981)
- Schreiber, H. (Saarbrücken) Hinweise zur Erfassung der europäischen Invertebraten (1974)
- Sedlag, U. (Eberswalde-Finow) Entomologische Überraschungen gleich hinterm Haus - eine Fotodokumentation (1990)
- Siede, D. (Bonn) Die Bodenkäferfauna zweier Auenwälder bei Grafenrheinfeld (Franken) unter besonderer Berücksichtigung der Staphyliniden (1982)
- Zum Stand der Neubearbeitung der Chrysomeliden in Horion's Faunistik (1990)
- Stechmann, D. (Bayreuth) Ökologische Beziehungen zwischen einem Rüsselkäfer und einer Gallmücke in Rapskulturen (1977)
- Zur Ökologie aphidophager Insekten in Hecken und Feldern Oberfrankens: Beobachtungen an Coccinelliden in den Jahren 1978/79 (1979)
- Steffan, A. W. (Wuppertal) Der Gletscherbach und seine Lebensgemeinschaft (1976)
- Quell-Biozönosen des Niederbergischen Landes unter der Einwirkung von Bodenstruktur und Oberflächennutzung im Einzugsgebiet (1982)
- Steffan, A. W. & Kostyra, S. (Wuppertal) Eine neue Einrichtung zum Emergenz-Fang an Fließgewässern (1982)
- Steidle, J. (Bayreuth) Biologie der Kurzflüglergattung Bledius: Feinde - Abwehrstrategien (1990)
- Stein, W. (Gießen) Die biologische Bedeutung der Flügelbildung für Wanderung und Ausbreitung von Curculioniden (1976)
- Das Freizeit- und Erholungsgebiet - ein anthropogenes Ökosystem (1980)
- Kleinräumige Habitatpräferenz bei Seeufer-Carabiden (1992)
- Steinhausen, W. (Etting) Vergleichende Biologie und Ökologie von Blattkäfern (Coleoptera: Chrysomelidae) (1980)
- Stöver, W. (Münster) Ausweitung der Populationen von Phymatodes glabratus Charp. (Wacholderbock) als Folge von Wachstumsbeeinträchtigungen der Nahrungspflanze (1974)

Stumpp, J. (Ulm)	Ökologische Untersuchungen an Proturen (Arthropoda: Insecta) in süddeutschen Wäldern (1988)
Sundermann, H. (Wuppertal)	Ausgewählte rheinische Pflanzengesellschaften (1975)
Thiede, U. (Ulm)	Insekten-zöologische Untersuchungen in Fichtenforsten (1977)
Tischler, T. (Kiel)	Biologie und Ökologie phytophager Käfer der Salzwiesen an der Nordseeküste (1978)
Vogel, J. (Görlitz)	Sukzessionen von Staphylinidenpopulationen auf rekultivierten Kippen des Braunkohlebergbaues (1990)
von Wahlert, G. (Ludwigsburg)	Evolution als ökologischer Prozeß (1974)
Wasner, U. (Recklinghausen)	Die Faunenstruktur von Straßenrändern verschieden intensiver "Pflege" und Verkehrsbelastung - Zwischenergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Coleoptera (1982)
	Alternativer und konventioneller Landbau - entomologische Ergebnisse eines Untersuchungsprojektes auf Löß-Standorten im Rheinland (1990)
	Käfer und andere Insekten am Ufer der "naturnah ausgebauten Ems" bei Gütersloh (1992)
Wendt, H. (Berlin)	Tierische Inklusen im Sächsischen Bernstein unter besonderer Berücksichtigung der Käfer (1990)
Wenzel, E. (Radevormwald)	Zur Käferfauna eines oberbergischen Tales (1988)
Winter, K. (Göttingen)	Disposition von Kiefernkulturen auf Waldbrand-Standorten gegenüber <i>Brachyderes incanus</i> (Curculionidae) (1982)
Wolf, H. (Plettenberg)	Körperbau und Lebensweise unserer Sozialen Wespen als Ergebnis der Evolution (1990)
Wolters, V. (Göttingen)	Untersuchungen zur Nahrungsbiologie der Collembolen eines Buchenwaldes (1984)
	Zur Wirkung der Larven des Schnellkäfers <i>Athous subfuscus</i> auf den Streuabbau in verschiedenen Buchenwald-Ökosystemen (1988)
Zimmermann, G. (Darmstadt)	Vom Mutualismus über die Symbiose zum Parasitismus: Insekt-Pilz-Beziehungen unter besonderer Berücksichtigung von Coleopteren (1980)
zur Strassen, R. (Frankfurt)	Ökologie und Tiergeographie (1971)
Zwölfer, H. (Bayreuth)	Evolutionsstufen in der Ausbildung komplexer Wirt-Parasit-Systeme, dargestellt an der Käferfauna der Disteln (1979)

Tab. 1: Die Referenten der 16 Entomologischen Wochenendtagungen in Wuppertal und ihre Vortragsthemen.

Meine Damen und Herren, Sie mögen sich vielleicht gewundert haben, daß meine Begrüßung zu einem Rückblick über die Wuppertaler Entomologen-Tagungen genutzt wurde. Dafür gibt es einen triftigen Grund: Die 16. Entomologische Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum, die von mir für dieses Wochenende vorgeplant wurde, ist die letzte dieser Art. Denn in 2 Jahren bin ich Pensionär, und ein anderer wird dann meine Aufgaben übernehmen müssen. Wer dies sein wird und wo dann die Veranstaltungen durchgeführt werden können, ist noch völlig offen. Es ist mein Wunsch, daß im Kreis der Rheinischen Coleopterologen hierfür eine gute Lösung gefunden wird. Persönlich möchte ich mich mit der vor uns liegenden Wochenendtagung als Veranstaltungsorganisator von Ihnen verabschieden und allen für ihr aktives oder auch passives Mitwirken herzlichen Dank sagen. Für mich persönlich gehörten die Wuppertaler Entomologen-Tagungen jeweils zu den echten Höhepunkten während meines Wirkens im Fuhlrott-Museum.

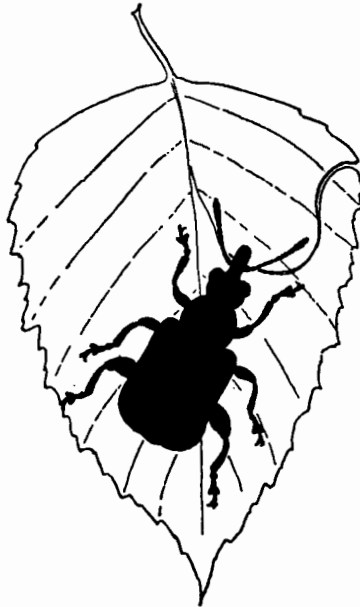
An dieser Stelle möchte ich noch einmal herausstellen, daß für mich als Museumsmann nicht nur die Zusammenarbeit mit den Fachkollegen anderer Naturmuseen wichtig ist, sondern auch die Integration — die feste Bindung — von entomologischen Nebenberuflern, Universitätsentomologen und Sachverständigen anderer wissenschaftlicher Einrichtungen an das Naturmuseum von fundamentaler, ja existentieller Bedeutung ist. Wohl dem Museum, in dem hauptberufliche und nebenberufliche Entomologen harmonisch miteinander versuchen, die zahlreichen anstehenden Aufgaben in dieser umfassenden Disziplin zu lösen. Die Wuppertaler Entomologentagungen waren auch ein Beitrag zur Förderung dieses vielfältigen Miteinanders. Die Erkenntnis des Tatbestandes, daß alle Entomologen zusammengehören, ist inzwischen auch, so meine ich, zu einer immer mehr erstarkenden Säule in der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie — der Mutterorganisation der deutschen Entomolo-



Abb. 1: Die Referenten der 16. Entomologischen Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum. Auf dem Foto fehlen die Professoren B. Klausnitzer (Dresden) und W. Stein (Gießen). Foto: Bartsch (Wuppertal).

**Fuhlrott-Museum
Wuppertal**

**AG
Rheinischer Coleopterologen
im Naturhistorischen Verein
der Rheinlande und Westfalens**



16. Entomologische Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum

am 3. und 4. Oktober 1992

**Fuhlrott-Museum
Auer Schulstraße 20
Wuppertal-Elberfeld
Tel.: (02 02) 563 26 18**

Abb. 2: Die Vorderseite des Programms der 16. Entomologischen Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum.

gen — geworden und wird im März 1993 auf der Tagung dieser Gesellschaft in Jena einen weiteren Höhepunkt erreichen. Es werden in Jena von Herrn Werner Funke, als dem Präsidenten dieser Gesellschaft, die ersten vier Meigen-Medaillen überreicht werden. Diese Auszeichnung — eine Idee von Alfons Evers aus Krefeld — wird sowohl an haupt- als auch an nebenberufliche Entomologen verliehen, die sich auf dem Gebiet der entomologischen Systematik und Faunistik verdient gemacht haben. Ein Mitglied der Rheinischen Coleopterologen wird zu den ersten 4 Medaillen-Trägern gehören.

Als gegenwärtiges Mitglied im Kuratorium zur Verleihung der Meigen-Medaille schließt sich hiermit auch für mich ein Kreis, der alle einschlägigen Kräfte sinnvoll zu bündeln versucht.

Nun, genug des Rückblicks und der Vorschau in die fernere Zukunft. — Vor uns liegen 2 Arbeitstage, die hoffentlich allen von uns eine Fülle von Anregungen, neue Informationen und bereichernde Gespräche liefern werden. Wenn sie zusätzlich das Miteinander von entomologischen Haupt- und Nebenberuflern weiter fördern, dann hätte dieses Treffen vielleicht in mehrfacher Hinsicht das Prädikat erfolgreich verdient. Tragen wir alle unser Scherflein dazu bei.

Als „Dekoration“ für die Tagung 1992 habe ich 2 Künstler gebeten, in diesem Hause punktuell aktiv zu werden. Es sind die Herren **Klaus Fabian** aus Essen und **Kai Weingärtner** aus Kaarst. Ersterer mag uns belehren, wie ein Insekt in einer Hommage an Maria Sibylla Merian eine neue Wertigkeit gewinnt oder auch wie Insektenfragmente, die wir ggf. am Wegesrand gefunden haben, in Kunstwerke „transformiert“ werden können. — Letzterer hat als Goldschmied seine Originalvorlagen mit großem Einfühlungsvermögen in edlen Metallen nachgebildet. So sind sie mit Sicherheit *Anthrenus*-resistent! Beide Künstler weilen unter uns und stehen während der Pausen heute und morgen für Rücksprachen zur Verfügung.

Damit möchte ich die 16. Entomologische Wochenendtagung im Fuhlrott-Museum eröffnen und ihr einen guten Verlauf wünschen.

Anschrift des Verfassers:
Dr. WOLFGANG KOLBE, Fuhlrott-Museum
Auer Schulstr. 20, D-42103 Wuppertal

Jahrbuch für Feldherpetologie. — Bd. 3, 175 Seiten; Duisburg 1989. Herausgegeben von R. KLEWEN, R. FELDMANN, A. GEIGER, K. GROSSENBACHER, R. GÜNTHER und M. SCHLÜPMANN. ISSN 0931-6949. Verlag für Ökologie und Faunistik, Duisburg.

M. SPIELER: **Parasitologische Untersuchungen an einheimischen Froschlurchen.** — Jahrbuch für Feldherpetologie, Beiheft 2, 170 Seiten und 4 Farbtafeln; Duisburg 1990. Herausgegeben von R. KLEWEN. ISSN 0933-4068. Verlag für Ökologie und Faunistik, Duisburg.

1987 erschien der Bd. 1 des Jahrbuches für Feldherpetologie, herausgegeben von R. KLEWEN, R. FELDMANN, A. GEIGER und M. SCHLÜPMANN. In dem Vorwort der Herausgeber wird auf die schnelle Entwicklung der faunistischen und ökologischen Erforschung der Herpetofauna und die Bemühungen um den Schutz der Amphibien und Reptilien in jüngster Zeit hingewiesen. Dabei soll das Jahrbuch für Feldherpetologie eine Trennung des Amphibien- und Reptilienschutzes von der feldherpetologischen Forschung verhindern helfen. Es ist durch die Wahl der Beiträge an alle Personen gerichtet, die sich im Freiland mit Amphibien und Reptilien beschäftigen. Das Jahrbuch für Feldherpetologie soll nach den Wünschen der Herausgeber als Schriftenreihe für Feldherpetologen die Ergebnisse der regen, einschlägigen Publikations-tätigkeit konzentrieren.

Der vorliegende dritte Band umfaßt insgesamt 16 verschiedene Beiträge, die das breite Spektrum faunistischer, biogeographischer und ökologischer Inhalte und darüber hinaus von Arbeiten, die aus der Naturschutzpraxis hervorgegangen sind, weitgehend abdecken. Hier sei nur exemplarisch auf die beiden Aufsätze von MEINIG und ECKSTEIN hingewiesen, die sich mit der Problematik von Aussetzungen und Umsiedlungen von Amphibien und Reptilien auseinandersetzen.

Das vorliegende Beiheft 2 des Jahrbuches für Feldherpetologie ist eine Monographie (Diplomarbeit) von M. SPIELER mit dem Thema "Parasitologische Untersuchungen an einheimischen Froschlurchen". Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden wegen ihrer feldherpetologischen Relevanz im Rahmen der Beihefte veröffentlicht.

Insgesamt wurden 234 Froschlurche der Species Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Wasserfrösche (*Rana ridibunda*, *Rana kl. esculenta*, *Rana lessonae*) parasitologisch untersucht. 89% der überprüften Anuren war infiziert. Es wurden Helminthen und Blutparasiten aus folgenden Taxa ermittelt: Nematoda, Trematoda, Acanthocephala, Flagellata, Sporozoa und Insecta. Durch ihre unterschiedlich enge Bindung an das Wasser weisen die verschiedenen Froschspecies eine jeweils verschiedenartige Schmarotzerfauna auf. Jedoch zeigten sich auch innerhalb der gleichen Amphibienart deutliche Unterschiede — qualitativ und quantitativ — in den verschiedenen Untersuchungsgebieten. Die am häufigsten befallenen Organe waren Lunge und Darm. Trotz des hohen Parasitierungsgrades konnten nur von wenigen Schmarotzerarten pathologische Effekte der Parasiten auf ihre Wirte nachgewiesen werden.

Es ist den Herausgebern der jungen Schriftenreihe Jahrbuch für Feldherpetologie zu wünschen, daß sie ihr gestecktes Ziel trotz der aufgetretenen anfänglichen Schwierigkeiten erreichen und daß die Jahrbücher sowie ihre Beihefte langfristig als eigenständiges Organ der Feldherpetologie erscheinen werden und ein breiter Interessentenkreis gefunden wird.

WOLFGANG KOLBE

KOCH, LUTZ (Hrsg.): **Das Klutert-Buch. Altes und Neues über einen der höhlenreichsten Berge Deutschlands.** — 316 Seiten, 7 Farbtafeln, 195 Schwarzweiß-Abbildungen; gebunden, 59,— DM, ISBN 3-89431-020-0, v. d. Linnepe Verlag, Hagen 1992.

Der Klutert-Berg in Ennepetal ist in seinem Aufbau ein typischer Berg des Sauerlandes. Er besteht aus mitteldevonischen Tonschiefern und Grauwacken; zusätzlich sind Riffkalklagen vorhanden. Mit seinen 8 Höhlen ist er jedoch einer der höhlenreichsten Berge Deutschlands. Das labyrinthartige Gangsystem ist über 5,2 km lang.

Dem Herausgeber der Schrift, LUTZ KOCH, ist es gelungen, ein sachverständiges Team von Autoren zu gewinnen, das 12 unterschiedliche Facetten des Klutertberges aufgreift und allgemeinverständlich vorstellt. Dabei erfolgt eine Aufteilung in 3 Themenkomplexe:

1. Der Klutertberg und die Erdgeschichte
2. Pflanzen und Tiere des Klutertberges
3. Die Menschen und der Klutertberg.

Im 1. Teil stellt L. KOCH anschaulich die geologische Entwicklung des Klutertberges vor, die 380 Millionen Jahre umfaßt. Es folgen Informationen über das Höhlensystem des Klutertberges von S. VOIGT.

Drei biologische Aspekte stehen im Mittelpunkt des 2. Themenkomplexes: die Vegetation (K. F. SANDERMANN), die rezente Höhlenfauna (J. PUST) und die Fledermäuse (C. EBENAU).

Der 3. Themenkreis liefert 7 Beiträge. Zunächst berichten L. KOCH und R. WIENANDS über die Sage vom Fuchsschwanzhalter, die nicht auf die Brüder Grimm zurückgeführt werden kann. — Daß die Höhle bei kriegerischen Auseinandersetzungen oft als Zufluchtstätte genutzt wurde, ist leicht einzusehen (Beitrag von H. HIRSCHBERG). Es folgen Dokumente aus dem 17. und 18. Jahrhundert mit Landkarten, Höhlenbeschreibungen und Höhlenplänen von L. KOCH sowie Hinweise auf einen Kupferstich von 1789 von G. HELBECK. Zwei weitere bedeutende Beiträge informieren über die wissenschaftliche Erforschung des Höhlensystems (S. VOIGT) und die Heilwirkung der Kluterthöhle bei Asthma- und Bronchialleiden (K.-E. DIECKMANN). Die therapeutische Wirkung der Speläotherapie dieser Höhle ist beachtlich.

Der letzte Sachbeitrag liefert schließlich Informationen zum Naturschutz im Naturschutzgebiet (J. PUST, C. EBENAU, K. F. SANDERMANN und S. VOIGT). Hier wird abschließend ein Katalog von Schutzmaßnahmen vorgestellt, um u. a. dem Rückgang der Höhlenfauna in der Kluterthöhle Einhalt zu gebieten.

Die vielschichtige, ausgewogene Schrift stellt in ihrer Gesamtheit eine wertvolle Bereicherung und Zusammenfassung unseres Wissens über den Klutertberg in Ennepetal dar, der damit zu einem der am vielseitigsten dokumentierten Berge unserer Region gehört.

WOLFGANG KOLBE

SCHWICKERT, P. W.: **Vegetationsgeographische Untersuchungen im Hohen Westerwald unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes.** — In: Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz. Beiheft 4: 136 Seiten, 25 Tabellen, 22 Graphiken, 30 Farbbilder; 25,— DM; Landau 1992.

Bezugsadressen:

M. Braun, Im Mühlbachtal 2, 56377 Nassau;

V. Schönfeld, Schwimmbadstr. 4b, 56379 Singhofen.

Die vorliegende Schrift — eine Diplomarbeit an den Geographischen Instituten der Universität Bonn — verfolgt mehrere Ziele. Zum einen dienten die Untersuchungen dazu, die aktuelle Verbreitung der Trollblume (*Trollius europaeus* L.) im Hohen Westerwald zu ermitteln. Dabei sollten auch die Standortfaktoren und die Kontaktgesellschaften charakterisiert werden. Ein weiterer Aspekt galt einer umfassenden vegetationskundlichen Bearbeitung wichtiger Grünlandgesellschaften des Hohen Westerwaldes.

Die gründlichen und umfassenden Ermittlungen des Verfassers schließen neben der Dokumentation der Trollblumen-Vorkommen auch pflanzensoziologische und ökologische Informationen ein. Leider konnten — mit Ausnahme von 2 Grünlandflächen mit größeren Populationen — im allgemeinen nur wenige Exemplare der Trollblume an den jeweiligen Standorten nachgewiesen werden.

Die Trollblume ist auf den Wiesenparzellen des Hohen Westerwaldes zum einen in der Waldstorchschnabel-Goldhaferwiese, zum anderen in krautreichen Feuchtwiesen anzutreffen; dabei kommt es gelegentlich zur Ausbildung einer Trollblumen-Wiesenknöterich-Gesellschaft. Es wurde weiterhin festgestellt, daß im Rahmen von Sukzessionsvorgängen in Feuchtwiesenbrachen potentielle Wuchsorte der Trollblume von der Hochstauden Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) überwachsen werden.

Basierend auf den aufgezeigten Gefährdungsursachen werden Vorschläge zum Schutz der *Trollius*-Populationen aufgezeigt.

Die zusätzlichen Ermittlungen des Autors über die unterschiedlichen Typen der montanen Wiesengesellschaften führen zu dem Schluß, daß die extensiven Grünflächen in ihrer Existenz bedroht sind.

Die umfassenden und gediegenen Gesamtuntersuchungen über die Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes im Hohen Westerwald stellen eine wichtige Bereicherung der einschlägigen Grundlagenforschung in dieser Region unter Einbeziehung von Naturschutzaspekten dar.

WOLFGANG KOLBE

HÖLTING, M. & MARTIN, C. (1990): **Farn- und Blütenpflanzen in Solingen. — Der Wandel der Flora in den letzten 150 Jahren.** — Anker und Schwert Band 7. Solingen.

HÖLTING, M. & MARTIN, C. (1993): Nachtrag zu Farn- und Blütenpflanzen in Solingen.

Es gehört zu den positiven Ergebnissen der Floristischen Kartierung Mitteleuropas, daß eine große Zahl von Folgearbeiten sich intensiv mit kleinräumigen Kartierungen und Florenveränderungen beschäftigen. Nach der „Flora von Wuppertal“ (STIEGLITZ 1987) und der „Flora des Oberbergischen Kreises“ (GALUNDER et al. 1990) haben nun M. HÖLTING und C. MARTIN eine Arbeit über die Farn- und Blütenpflanzen in Solingen vorgelegt, die 1993 bereits mit einem Nachtrag ergänzt werden konnte.

Nach einer Beschreibung des Untersuchungsgebietes werden Angaben zur Methodik und Literaturauswertung gemacht. Im Hauptteil werden 958 Taxa vorgestellt. Diese Zahl enthält nicht nur die rezenten Funde aus dem Untersuchungszeitraum 1979 bis 1989, sondern schließt auch die verschollenen Arten des Untersuchungsgebietes ein. Bei den Angaben zu den einzelnen Taxa hätte ich mir eine intensivere Bearbeitung kritischer Sippen (etwa durch Auswertung von Herbarmaterial durch Spezialisten) gewünscht, wie dies z. B. im Nachtrag bei den Farnen der Fall ist. Diese kleine Anmerkung schmälert aber nicht den Wert der Aussagen, die bei den einzelnen Arten gemacht werden.

Für die Darstellung der floristischen Entwicklung eines Gebietes ist eine Analyse des Wandels in der Pflanzenwelt von großer Bedeutung. Die Veränderungen in der Solinger Pflanzenwelt lassen sich durch einen Vergleich mit der 1837 erschienenen Flora von OLIGSCHLÄGER eindringlich belegen. Die Ursachen der Verarmung der Solinger Flora werden von den Autoren nach Biotoptypen gegliedert. Den 166 seit OLIGSCHLÄGER verschollenen Arten — eine Zahl, die im Vergleich mit anderen Floren durchaus im „Trend“ liegt — stehen nur 24 Neubürger gegenüber. An diese sehr ausführliche Zwischenbilanz und Bewertung der verschiedenen Ursachen für Rückgang und Ausfall in einer Flora schließt sich eine Liste der botanisch interessanten Gebiete an — aus der Sicht des Naturschutzes sicherlich mit gemischten Gefühlen zu betrachten!

Der Nachtrag zeugt von der guten Resonanz, auf welche die Flora von Solingen in Leserkreisen stieß. Der Aufruf nach Mitarbeit verhallte nicht ungehört, denn insgesamt wurden 65 Taxa neu aufgelistet und eine Reihe von wertvollen Ergänzungen durch neu hinzugekommene Beobachter mitgeteilt.

Dieser sehr sorgfältig aufgearbeiteten Artenliste mit den sachkundigen Kommentaren über die Veränderung der Flora in den letzten 150 Jahren ist zu wünschen, daß sie weitere Verbreitung in der Bevölkerung erlangt und vor allem den „Multiplikatoren“ in der Verwaltung ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung bei allen Naturschutz- und Umweltfragen sein wird!

WOLF STIEGLITZ