



Gemeinschaft für
Coleopterologie

Arbeiten und Berichte
aus der Coleopterologie
Band 7
2006

ISSN 1616-329X

Erscheinungstermin:

31. August 2008

Coleo	7	i-ii	2006	ISSN 1616-329X
-------	---	------	------	----------------

Coleo

Arbeiten und Berichte aus der Coleopterologie

2006

- Biogeographische, morphologische und molekularbiologische Untersuchungen zum Artstatus von *Acalles temperei* PÉRICART, 1987 und *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837).....1
Peter E. Stüben & Jonas J. Astrin (Eingegangen: 23. Mai 2006)
- Koleopterologische Bestandserhebung im aufgelassenen Steinbruch Hofermühle-Süd bei Heiligenhaus.....17
Edmund Wenzel (Eingegangen: 5. Dezember 2006)
- Kleine Anmerkungen zur COLEO - Exkursion in den Kaiserstuhl bei Freiburg im Mai 2006.....91
Edmund Wenzel und Jürgen Kottmann (Eingegangen: 26. Oktober 2006)
- Spenden für Coleo, Hinweise zur beiliegenden Coleo CD5.....97

Für die in dieser Zeitschrift wiedergegebenen Meinungen sind allein die
Autoren verantwortlich.

Coleo	7	1-16	2006	ISSN 1616-329X
-------	---	------	------	----------------

**Biogeographische, morphologische und molekularbiologische Untersuchungen zum Artstatus von *Acalles temperei* PÉRICART, 1987 und *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837) *
(Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae)**

von

Peter E. Stüben, Mönchengladbach

&

Jonas J. Astrin, Bonn

Mit 14 Farbabbildungen, 2 Tafeln, 1 Diagramm und 8 Verbreitungskarten

Eingegangen: 23. Mai 2006

Im www publiziert am: 1. Juli 2006

Abstract

New insights from biogeography, morphology and molecular biology: the species status of *Acalles temperei* PÉRICART, 1987 and *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837) (Curculionidae: Cryptorhynchinae); including 14 colored photographs, 2 plates, 1 diagram and 8 distribution maps.

Biogeographical and morphological arguments are presented that suggest the following synonymization: *Acalles parvulus* BOHEMAN, 1837 = *Acalles temperei* PÉRICART, 1987. Comparing the aedeagi along a transect from Mont Pilat (Dep. Loire) to Mont Saint-Martin North of Grenoble (Dep. Isère), a cline becomes apparent that raises doubts about the species status of *Acalles temperei*. These results, obtained by comparative phenotypic examination, are corroborated in a preliminary set of molecular genetic analyses. The latter either hint the existence of a hybrid zone or indicate that *Acalles parvulus* and *Acalles temperei* constitute a single, geographically structured species.

The molecular results for *Kyklioacalles roboris* (CURTIS, 1834) and the recently resynonymized species *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837) are very different. DNA sequence analysis of the mitochondrial CO1 and 16S genes and of the nuclear 28S gene showed that *Kyklioacalles navieresi* and *Kyklioacalles roboris* likely represent two individual, but closely related species.

Key words

Coleoptera, Curculionidae, Cryptorhynchinae, *Kyklioacalles*, *Acalles*, integrative taxonomy, morphology, DNA taxonomy, barcoding, mitochondrial, nuclear, 16S rRNA, COI, COI, 28S rRNA, ecology, distribution, biogeography, West-Palaeartic, France.

Zusammenfassung

Neben biogeographischen werden morphologische Argumente zusammengetragen, die für eine Synonymisierung der Arten *Acalles parvulus* Boheman, 1837 = *Acalles temperei* Péricart, 1987 sprechen. Entlang eines Transekts zwischen dem Mont Pilat (Dep. Loire) und dem Mont Saint-Martin nördlich von Grenoble (Dep. Isère) wird über den Vergleich der Aedoeagi eine Cline sichtbar, die am Artstatus von *Acalles temperei* zweifeln lässt. Bestätigung finden diese vergleichenden, phänotypischen Untersuchungen durch erste molekulargenetische Untersuchungen. Danach scheint entweder eine Hybridisierungszone wahrscheinlich oder der Verdacht liegt nahe, dass *Acalles parvulus* und *Acalles temperei* eine einzige, geographisch strukturierte Art darstellen.

Völlig anders liegen die molekularbiologischen Ergebnisse bei *Kyklioacalles roboris* (CURTIS, 1834) und der erst kürzlich resynonymisierten Art *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837): Die DNA-Sequenzanalysen der mitochondrialen COI- und 16S-Gene sowie des nukleären 28S-Gens zeigen, dass *Kyklioacalles navieresi* und *Kyklioacalles roboris* zwei eigenständige, wenn auch eng verwandte Arten darstellen.

1. Einleitung

Der folgende Beitrag über die biogeographischen, morphologischen und molekularbiologischen Untersuchungen zum Artstatus von *Acalles temperei* PÉRICART, 1987 und *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837) ist gleich in dreifacher Hinsicht für uns ein Neubeginn:

1. Das CURCULIO-Institut (CURCI; Germany: Mönchengladbach) und das Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig (ZFMK; Germany: Bonn) machen ernst mit der interinstitutionellen Forschung. In enger Kooperationsarbeit werden auf beiden Seiten „infrastrukturelle Voraussetzungen“ und Einrichtungen genutzt, um zu schultern, was nur schwer jeder für sich vermag.

2. Eine moderne integrative, interdisziplinäre Taxonomie verknüpft Wissen und Expertise von Morphologen und Molekularsystematikern, vernetzt und kombiniert Untersuchungen des Phänotyps mit DNA-Sequenzanalysen und - in besonderen Fällen - mit Kreuzzucht-Experimenten.

3. Längst sind wir in vielen gut erforschten Gruppen der westpaläarktischen Curculionidae an die „morphologischen Grenzen“ unserer differentialdiagnostischen Bemühungen gestoßen. Die ausschließlich phänotypisch-morphologische, nicht selten sehr kreative Aufbereitung winziger Merkmalsunterschiede in der Systematik hat sich nicht selten zu einer hohen Kunst der Selbstbestätigung entwickelt.

Natürlich kommt die Artdifferenzierung ohne morphologische Studien zu **komplexen (visuell leicht zu erfassenden) phänotypischen Strukturen** sowie ohne ökologische und reproduktionsbiologische Beobachtungen nicht aus, sie ist aber bei kryptischen Arten - wie im Fall der hier diskutierten Artenpaare der Unterfamilie Cryptorhynchinae - nicht ausreichend, um den **Status** und die **Phylogenie der Arten** zu rekonstruieren. Was fehlt, ist auch eine von Spezialisten entwickelte, aber allgemein anwendbare, schnelle Routine-Identifikationsmöglichkeit der Arten, besonders der bisher oft bei

**Fig. 1:**

Acalles parvulus
BOHEMAN 1837

den Cryptorhynchinae nicht zu bestimmenden Weibchen und der Larven. Hier ist die **DNA-Sequenzanalyse** die komplementäre Methode der ersten Wahl, da ihr eine nahezu unbegrenzte Anzahl an Merkmalen zur Verfügung steht. Einzelne dieser Charaktere sind zwar weniger komplex und damit von geringerem Informationsgehalt als morphologische Merkmale [WÄGELE 2001: 117], sie sind aber stets leicht quantifizierbar, diskret, reproduzierbar und über weite phylogenetische Entfernungen hinweg homologisierbar [ASTRIN et al. im Druck]. Schließlich: Die DNA-Sequenzierung wird zunehmend kostengünstiger und durch immer weitere Automatisierungsstufen vereinfacht.

2. *Acalles parvulus* BOHEMAN, 1837 und *Acalles temperei* PÉRICART, 1987

2.1 Taxonomie, Morphologie und Biogeographie

Péricart nennt in seiner Erstbeschreibung von *Acalles temperei* die Form des Aedoeagus als das aussagekräftigste Merkmal, in dem sich diese Art von der Schwesterart *Acalles parvulus* BOHEMAN, 1837 unterscheidet. Tatsächlich sind die beiden Arten ektoskelettal nicht zu unterscheiden: [Fig. 1][Fig. 2]. Während jedoch bei *Acalles parvulus* der Medianlobus des Aedoeagus bei ventraler Betrachtung spitz-gerundet ist, bildet er bei *Acalles temperei* eine stumpfwinklige Spitze. Bei lateraler Betrachtung erscheint diese Spitze vom übrigen, etwas breiteren Medianlobus abgesetzt: [Fig. 3]. Soweit schien ihm

**Fig. 2:**

Acalles temperei
PÉRICART, 1987

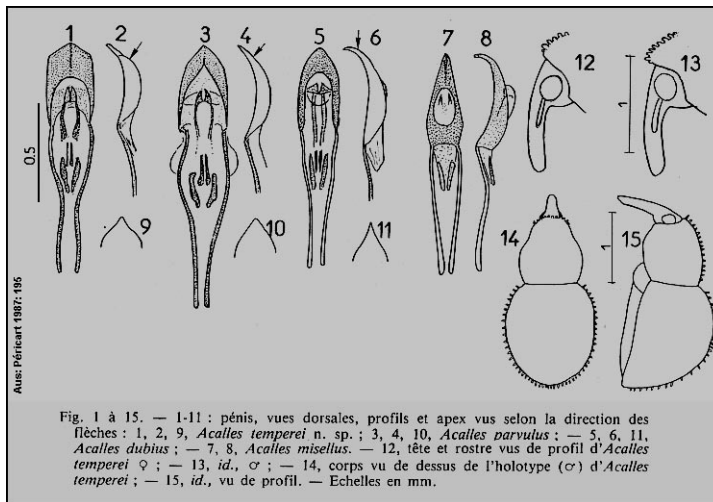


Fig. 3:

Adeoagi einiger *Acalles* Arten

dieses Merkmal zu genügen, um beide Arten voneinander zweifelsfrei zu unterscheiden. [Péricart 1987]

Tatsächlich gibt es am Locus typicus in den Pyrénées-Orientales, im Südosten Frankreichs (Rhône-Alpes) und im äußersten Westen der Schweiz, der Gegend um Genf, sowie dem italienischen Piemonte Exemplare, die auf die Beschreibung des Aedeagus von *Acalles temperei* zutreffen. Verglichen mit dem riesigen Gesamtverbreitungsgebiet von *Acalles parvulus*, das vom Rheinland (Germany) bis nach Sizilien (Italy) und im Osten der Gegend um Graz (Austria) bis in den äußersten Südwesten Frankreichs, den Pyrénées-Atlantiques, reicht, muss das Vorkommen von *Acalles temperei* als 'punktuell und disjunkt' bezeichnet werden. [Fig. 4]. Uns ist von keiner anderen (flugunfähigen!) *Acalles*-, *Dichromacalles*-, *Kyklioacalles*-, *Onyxacalles*- oder *Echinodera*-Art aus Europa ein solches punktuell-disjunktes Verbreitungsmuster bekannt. Zwischen dem ausgesprochen lokalen Vorkommen in den Pyrénées-Orientales und der Gegend um Grenoble (Rhône-Alpes) liegen wohl „unzählige“ Fundnachweise von *Acalles parvulus*, aber nicht ein einziger von *Acalles temperei* vor: [Fig. 4].



Fig. 4:

Verbreitung von *Acalles parvulus* und *Acalles temperei*

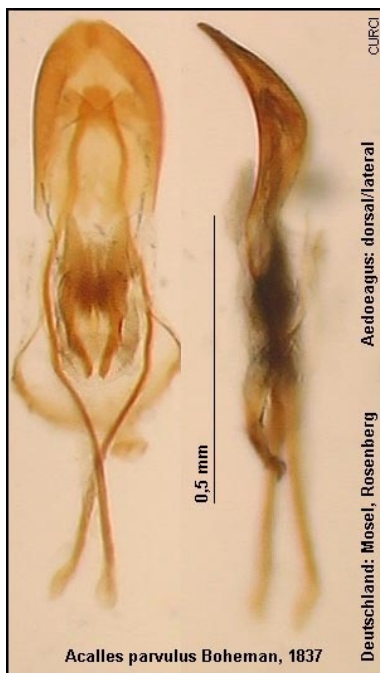


Fig. 5:
Aedeagus
von *Acalles*
parvulus

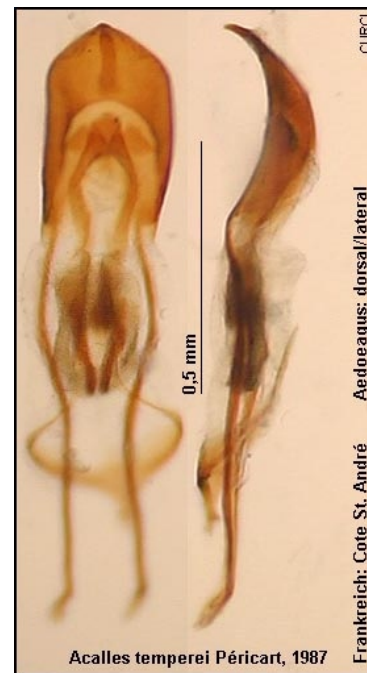


Fig. 6:
Aedeagus
von *Acalles*
temperei

Seit 1997 hat einer der Autoren (P.E. STÜBEN) viele der bekannten Fundpunkte beider Arten in Mittel-, West- und Südeuropa aufgesucht und konnte durch neue Nachweise das gesamteuropäische Verbreitungsgebiet in seinen Grenzen, der Vorkommensdichte und Verteilung immer genauer nachzeichnen. Insgesamt wurden von ihm an **137** Lokalitäten **708** Exemplare aufgesammelt bzw. überwiegend aus der Streu verschiedener Laubbäume gesiebt und stets genitalpräpariert. Alle Exemplare befinden sich heute in seiner Sammlung. Darüber hinaus wurden aus den Museen Europas und aus Sammlungen von Kollegen weitere **739** Exemplare von **259** weiteren Lokalitäten untersucht und konnten problemlos (nach-)bestimmt werden:

[[DaParv](#)][[DaTEM](#)] (Listen nur auf der CD und im Internet).

Die von Péricart vorgegebene Differentialdiagnose zu beiden Arten nach der Form des Aedeagus erscheint überzeugend, leicht nachvollziehbar und - in der Praxis - für eine rasche Determination des Materials völlig ausreichend: [[Fig. 5](#)][[Fig. 6](#)].

2.2. Rekonstruktion einer Cline in den Départements Loire und Isère (Frankreich)

Umso überraschter war einer der Autoren (P.E. STÜBEN), als er erstmalig im Département Isère im Dezember 1999 auf ein Phänomen stieß, das in diesem Ausmaß bei Cryptorhynchinae unerwartet war. In der Umgebung der kleinen Ortschaften Saint-Jean-de-Bournay und Côte-Saint-André, ca. 40 km südöstlich von Lyon, fanden sich auf jedem der dort zwischen 200 m und 600 m hohen Hügel *Acalles*-Exemplare, deren Aedeagusformen es unmöglich machten, sie einer der beiden Arten zweifelsfrei zuzuordnen. P.E. STÜBEN dehnte das Untersuchungsgebiet noch im Dezember 1999 und in den Jahren 2005 und 2006 in östlicher Richtung bis in die Umgebung nördlich von Grenoble (Mont-Saint Martin) und nach Westen über die Rhone bis zum Parc Regional Mont Pilat - ein Gebiet, das er schon 1997 aufgesucht hatte - aus,

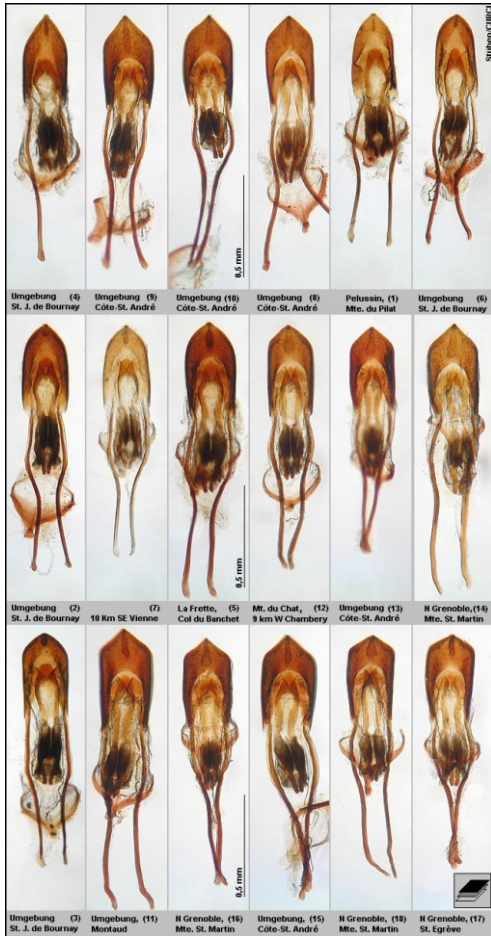


Fig. 7:

"Potpourri" von Aedoeagusformen

ohne dass man zunächst dem Formenreichtum der völlig unterschiedlichen Aedoeagi eine schlüssige Interpretation hätte an die Seite stellen können: [Fig. 7]. Ausgehend von einem spitzwinklig-schräg-abfallenden über einen spitzwinklig-verrundeten bis hin zu einem stumpfwinklig-verrundeten bzw. stumpfwinklig-schräg-abfallenden Medianlobus fand sich oft auf ein und demselben Hügel geradezu ein „Potpourri“ von Aedoeagusformen.

Handelt es sich um verschiedene, parapatrisch auftretende Formen einer Art, die sich entlang eines schmalen Grenzzaumes miteinander paaren? Reiht man die Aedoeagi entlang eines Transekts zwischen dem Mont Pilat unweit der Ortschaft Pélussin (Dep. Loire) und dem Mont Saint-Martin

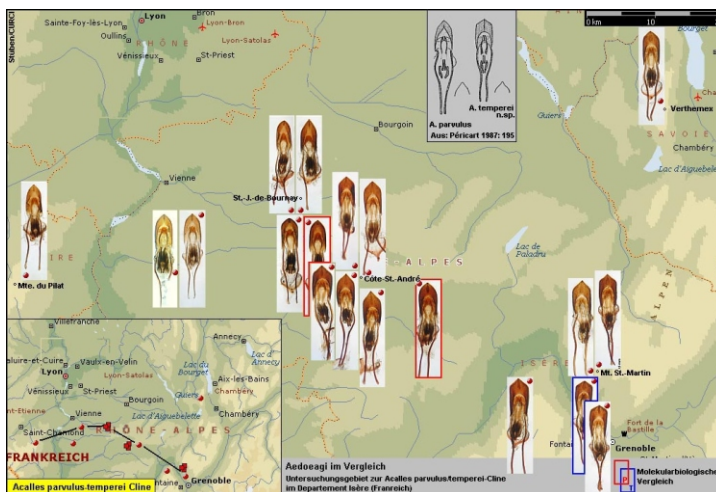


Fig. 8:

Aedoeagi im Vergleich

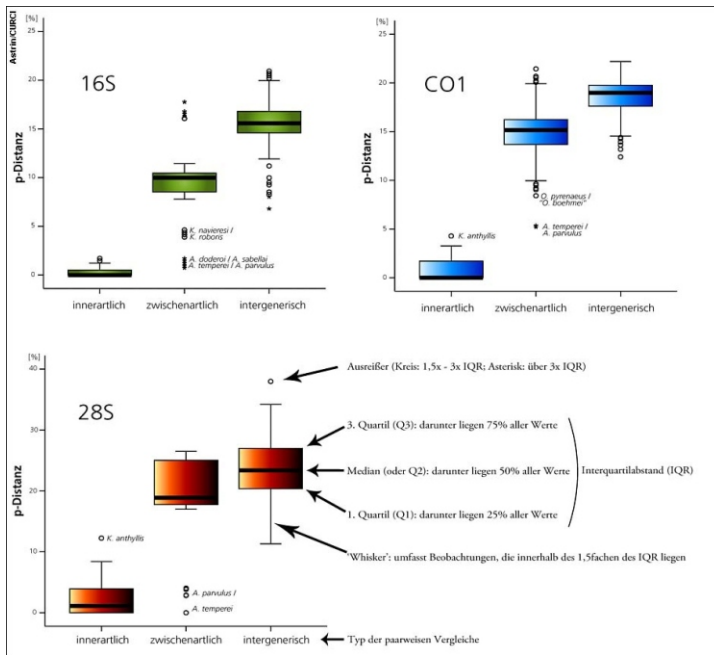


Fig. 9:
Boxplot dreier mitochondrialer Gene: 16S, CO1 und 28S

nördlich von Grenoble (Dep. Isère) auf, wird eine Cline sichtbar [Fig. 8], die im Westen ausgehend von einem „typisch“ verrundeten *Acalles parvulus-Aedoeagus*, über Mischformen auf den Hügeln um die Ortschaften Saint-Jean-de-Bournay und Côte-Saint-André sich im Osten zu einer Aedoeagusform „verdichtet“, die zweifelsfrei und ohne Ausnahme *Acalles temperei* zugesprochen werden muss.

Kann sich eine solche Cline aufgrund von Genfluss zwischen **zuvor isolierten** Populationen (etwa als Folge unterschiedlichen Selektionsdrucks) nach einer eiszeitlichen Isolation bilden? Das wäre aber nur möglich, wenn die genetische Divergenz zwischen den Populationen während dieses (eiszeitlichen?) Zeitraums nicht zu groß geworden ist. Nach Wägele erfordert das (phylogenetische) Artkonzept den definitiven Nachweis, dass „Populationen irreversibel genetisch divergieren“ [WÄGELE 2001: 58]. Betrachtet man das geographische Variationsmuster entlang der genannten Cline, scheint mir „morphologisch“ die Frage, ob es sich um eine oder zwei Arten handelt, beantwortet. Was den Taxonomen veranlassen würde, in *Acalles temperei* Péricart, 1987 nur ein jüngeres Synonym von *Acalles*



Fig. 10:
Kyklioacalles roboris (CURTIS 1834)



Fig. 11:

Kyklioacalles navieresi
(BOHEMAN 1837)

parvulus BOHEMAN 1837 zu sehen!

Wie aber steht es um die **genetische Divergenz** dieser morphologisch variierenden Populationen?

2.3. Molekularbiologische Untersuchungen zur genetischen Distanz

Für die molekulare Analyse wurden im Rahmen eines integrativen, DNA-Taxonomie und Morphologie verknüpfenden Pilotprojekts 18 Cryptorhynchinae-Arten anhand von 52 Exemplaren untersucht, die hauptsächlich von zwei unterschiedlichen, ca. 600 km voneinander entfernten Sammelregionen stammen. [Material] Die Gensequenzdaten wurden von einem der Autoren (J.J. ASTRIN) von September 2005 bis Januar 2006 im molekulargenetischen Labor des Zoologischen Forschungsmuseums Alexander Koenig (Germany: Bonn) gewonnen und ausgewertet.

Um genetische Distanzwerte (p -Distanz) zu ermitteln, wurden drei unterschiedliche Gene sequenziert. Diese unterliegen verschiedenen Evolutionsmechanismen bzw. entstammen unterschiedlichen Genomen des Tiers: das **mitochondriale**, proteincodierende Cytochrom-*c*-Oxidase-Untereinheit-1(CO1)-Gen, das gleichfalls **mitochondriale 16S** rRNA-Gen (LSU) und das **nukleäre** ribosomale RNA-Gen **28S** (LSU). Die Fragmentlängen im Einzelnen:

· **CO1**: 653 Basenpaare (bp) der 5'-Region



Fig. 12:

Kyklioacalles velebitensis
(STÜBEN 2005)

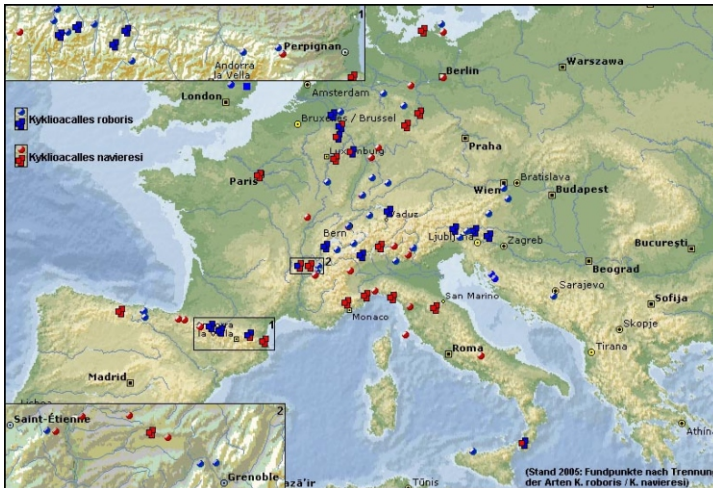


Fig. 13:

Stand 2005: Fundorte der Arten *K. roboris* und *K. navieresi*

· **16S**: 411 bp der 3'-Region

· **28S**: zwei Indel-Regionen (d.h. von **I**nsertions-/**D**eletionsereignissen betroffene Genregionen) mit 201 bp (aliniert) aus einem 548-bp-Fragment der 3'-Region.

Daten zu den verwendeten Primern und der Amplifizierung sowie die DNA-Sequenzen werden andernorts veröffentlicht.

CO1 wird als Standardmarker für Studien des „DNA-Barcoding“ präferiert [HEBERT et al. 2003], die Eignung von **16S** [SCHUBART et al. 2000][VENCES et al. 2005][ASTRIN et al., im Druck] oder **28S** [MARKMANN & TAUTZ 2005] wird aufgrund des vorteilhaften taxonomischen Signals oder bestimmter molekularer Eigenschaften ebenfalls hervorgehoben.

Jedes der drei Gene zeigte sich geeignet, um in einer schnellen, baumbasierten Analyse (neighbor joining) die untersuchten Cryptorhynchinae entsprechend den morphologischen Hypothesen zu (re-)identifizieren, da sich die Arten (bis auf die Ausnahme von *Acalles temperei* und *Acalles parvulus*) stets reziprok monophyletisch gruppieren. Beim kollektiven Vergleich von innerartlichen mit zwischenartlichen



Fig. 14:

Vorkommen der Arten *K. roboris* und *K. navieresi* im Rheinland

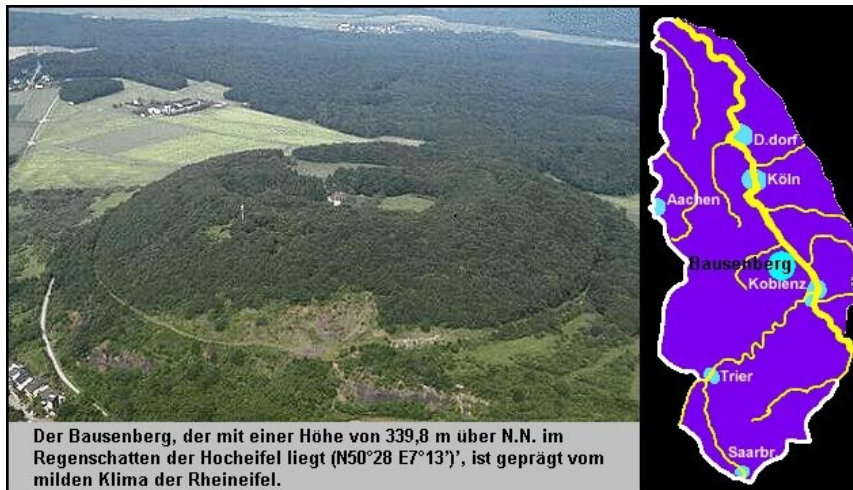


Fig. 15:
Der Bausenberg

Distanzen über den gesamten im Pilotprojekt gewonnenen Datensatz zeigt sich eine deutliche Diskontinuität zwischen intraspezifischer und interspezifischer Variation, was sich im Boxplot (dazu: [ASTRIN et al., im Druck]) besonders gut visualisieren lässt: [Fig. 9].

Durch diese klare 'taxonomische Lücke' zwischen den genetischen Distanzwerten lassen sich auch Hinweise gewinnen, welche Fälle evolutionär spannend sind und/oder für welche Arten die Taxonomie zweifelhaft ist.

So fällt bei Betrachtung der Boxplots [Fig. 9] auf, dass sich die Distanzen des Paares *Acalles temperei* / *A. parvulus* besser als innerartlich denn als zwischenartlich einordnen lassen. In den mitochondrialen Stammbaumrekonstruktionen zeigt sich zwar eine - wenn auch auf sehr kurzen Ästen basierende - reziprok monophyletische Substrukturierung in *Acalles temperei* und *Acalles parvulus*, jedoch wird diese vom nukleären Marker nicht bestätigt: Für **28S** fiel eines der in der Isère gesammelten *Acalles parvulus*-Exemplare zu den ebenfalls aus der Isère stammenden *Acalles temperei*-Exemplaren. Dieses Ergebnis legt die Annahme von Hybridisierungsereignissen zwischen beiden Gruppen nahe.

Vorläufiges Fazit: Bisher wurden 5 Exemplare von *Acalles parvulus* und 2 von *Acalles temperei* untersucht. Für endgültige Aussagen wären mehr (in



Fig. 16:
Südhang des Bausenbergs

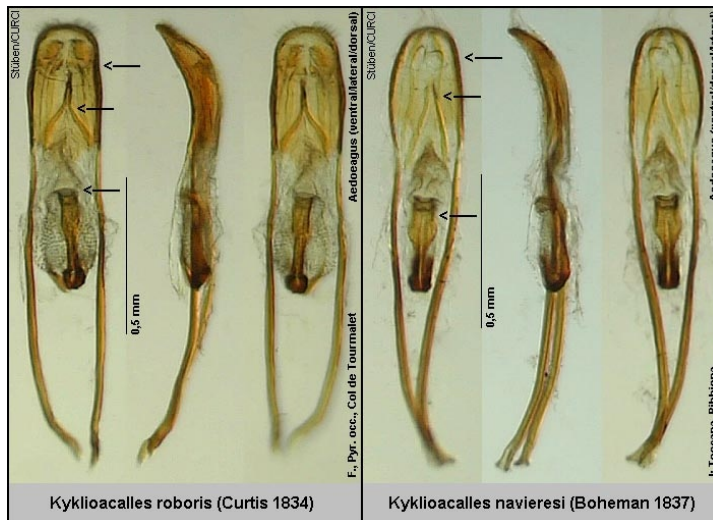


Fig. 17:

Aedeagi von *Acalles parvulus* und *Acalles temperei*

hochprozentigem Ethylalkohol konservierte) Tiere nötig - insbesondere Material vom Locus typicus aus den Pyrenées-Orientales -, jedoch sprechen bereits die hier gewonnenen Erkenntnisse dafür, dass *Acalles parvulus* und *Acalles temperei* eine einzige, vermutlich geographisch strukturierte Art darstellen.

3. *Kyklioacalles roboris* (CURTIS, 1834) und *Kyklioacalles navieresi* (BOHEMAN, 1837)

3.1 Morphologie, Biogeographie und Ökologie

Bereits in der „Revision des Genus *Kyklioacalles* und der Beschreibung der Untergattung *Palaeoacalles* subg. n. unter Heranziehung phylogenetischer, morphologischer und biogeographischer Aspekte“ aus dem Jahre 2003 hat einer der Autoren (P.E. STÜBEN) die Art *Acalles navieresi* BOHEMAN, 1837 resynonymisiert und zusammen mit der Art *Acalles roboris*

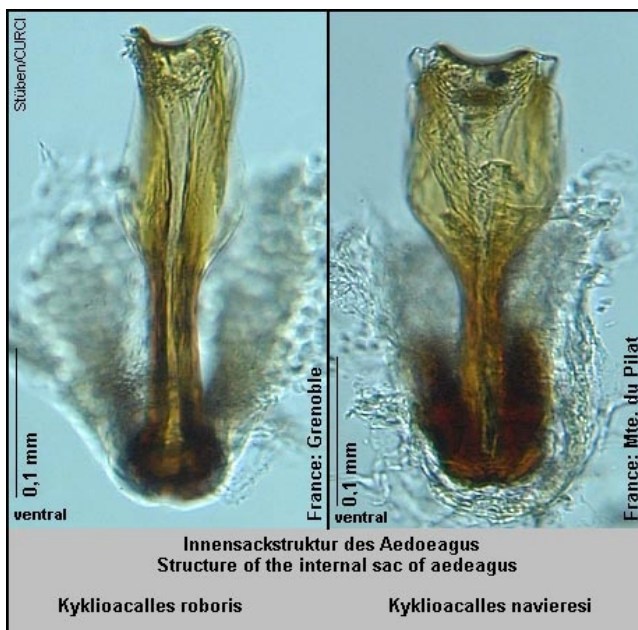


Fig. 18:

Innensackstrukturen der Aedeagi von *Kyklioacalles roboris* und *Kyklioacalles navieresi*

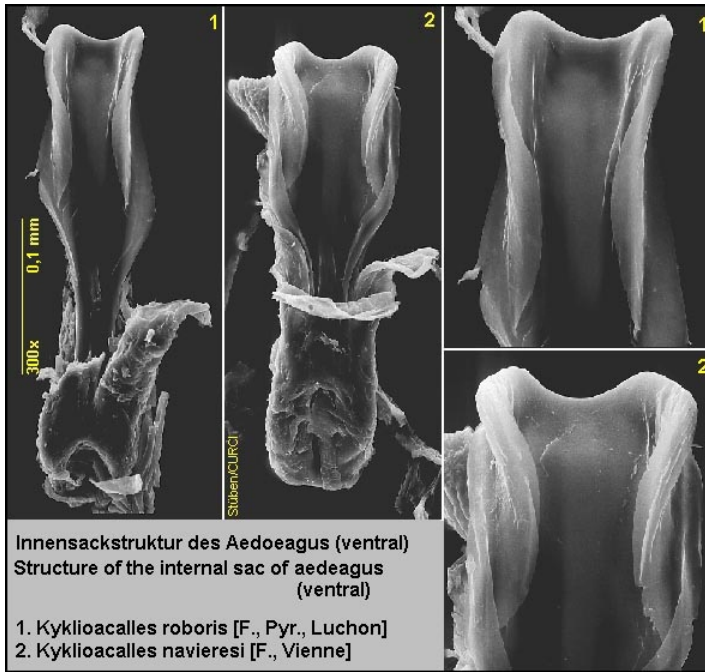


Fig. 19:
Innensackstrukturen (REM) der Aedoeagi von *Kyklioacalles roboris* und *Kyklioacalles navieresi*

CURTIS, 1834 in die Gattung *Kyklioacalles* STÜBEN, 1999 transferiert und redeskribiert. [STÜBEN 2003a: 116-166]

Das neue Subgenus *Palaeoacalles* ist bis auf wenige Ausnahmen - den hohen Norden Europas und den nordafrikanischen Raum - in der ganzen Westpaläarktis (mit dem Schwerpunkt in Mitteleuropa) verbreitet und wird hier von den drei Arten *Kyklioacalles roboris* [Fig. 10], *Kyklioacalles navieresi* [Fig. 11] und der aus Kroatien 2005 beschriebenen Art *Kyklioacalles velebitensis* STÜBEN 2005 [Fig. 12] vertreten. Alle drei Arten wurden bereits einer umfassenden Differentialdiagnose unterzogen. [STÜBEN et al. 2005: 102]

Ausgehend von dieser Differentialdiagnose, den Fraß- und Entwicklungspflanzen sowie der paläarktischen und der parapatrischen Verbreitung der Arten *Kyklioacalles roboris* und *Kyklioacalles navieresi* [Fig. 13] hat einer der Autoren (P.E. STÜBEN) schließlich ausführlich das Vorkommen im Rheinland [Fig. 14], insbesondere das „gemeinsame“

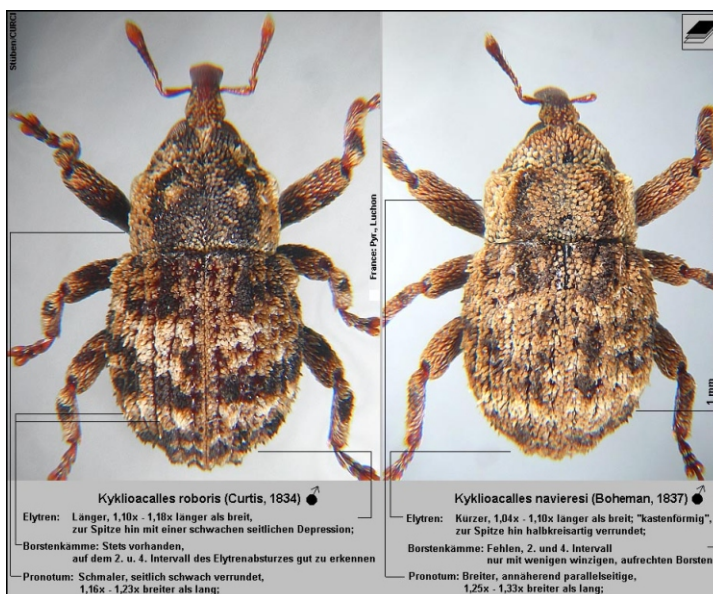


Fig. 20:
Vergleich von *Kyklioacalles roboris* und *Kyklioacalles navieresi*

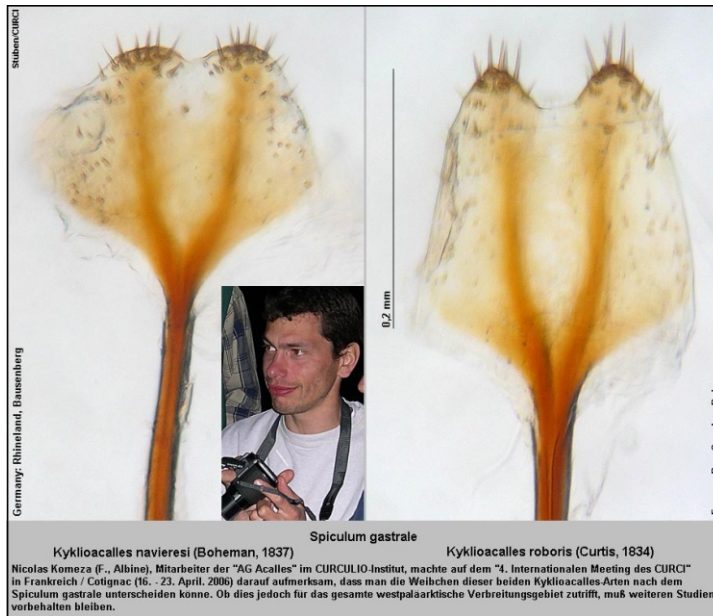


Fig. 21:

Spiculum gastrale von
Kyklioacalles navieresi(l.)
und *roboris* (r.)

Auftreten beider Arten auf dem Bausenberg (Germany: Eifel) dargestellt und die unterschiedlichen ökologischen Ansprüche diskutiert. [Fig. 15] Danach muss die These, dass in weiten Teilen Europas *Kyklioacalles roboris* die hygrophilere (auch dunklere) Art ist, um die Erkenntnis, dass *Kyklioacalles navieresi* die eindeutig xerothermere Standorte präferierende (auch hellere) Art ist, ergänzt werden. [STÜBEN 2005a]

Während also ein gezieltes Aufsammeln von *Kyklioacalles navieresi* z.B. auf Kalkböden oder vulkanischen Schlackeböden extrem xerothermer Trockenhänge [Fig. 16] so erst möglich geworden ist (ökologische Differenz), und eine Trennung der beiden Arten nach der Form des Aedoeagus [Fig. 17] und der Innensackstruktur [Fig. 18][Fig. 19] kein Problem darstellen sollte (morphologische Differenz), bleiben für das ungeübte Auge beim habituellen Vergleich stets Restzweifel. Weibchen lassen sich so nur unter Beachtung **aller** ektoskelettaler Merkmale annähernd zuverlässig bestimmen (dazu ausführlich [STÜBEN 2003a / 2005a]), und man kann es dem einen oder anderen Kollegen nicht verdenken, dass sich mit der Schwierigkeit der Determination auch wieder Zweifel am Artstatus von *Kyklioacalles navieresi* einstellen. Dass es sich dabei zunächst um ein wissenschaftsdidaktisches, hier insbesondere makrophotographisches Darstellungsproblem handelt, an dem - wie man sieht: [Fig. 20] - gearbeitet wird, sollte klar sein.

Die Infragestellung des Artstatus von *Kyklioacalles navieresi* darf aber damit nicht in Zusammenhang gebracht werden. Zugegeben: Tatsächlich scheint die Ausgangssituation vergleichbar zu sein mit der oben diskutierten *Acalles parvulus-temperei*-Problematik. Auch die beiden *Kyklioacalles*-Arten sind ektoskelettal nur sehr schwer zu unterscheiden. Weibchen bleiben oft als unbestimmtes Material in den Sammlungen zurück. [Fig. 21] Beide Arten kommen ebenfalls parapatrisch vor (Eifel), und man findet sie - wenn auch nur sehr selten! - bei einer entsprechend **großräumig** angelegten Siebung gemeinsam in den Auslesegefäßen wieder.

Handelt es sich also auch hier nur um verschiedene, parapatrische Formen ein und derselben Art, die sich entlang eines schmalen Grenzzaumes miteinander paaren? Bisher wurden von einem der Autoren (P.E. STÜBEN)

1644 Exemplare von **247** Fundorten bis Ende 2005 in einem mit dem Vorkommen von *Acalles parvulus* durchaus vergleichbaren Verbreitungsgebiet untersucht. Davon befinden sich die meisten Exemplare heute in der Sammlung von P.E. STÜBEN.

Die genauen Daten findet man auf der CD und im Internet: [\[DaROB\]](#)[\[DaNAV\]](#).

Aber nicht in einem einzigen Fall konnten Unterschiede oder auch nur leichte Variationen in der Aedoeagusform und bei der Innensackstruktur des Aedoeagus festgestellt werden - von einer Cline, wie sie für *Acalles parvulus-temperei* weiter oben beschrieben wurde, ganz zu schweigen!

Das ist umso überraschender, da sich die Vorkommen bzw. Verbreitungsgebiete der beiden *Kyklioacalles*-Arten weitaus häufiger verzahnen, überlappen und durchdringen [\[Fig. 13\]](#)[\[Fig. 14\]](#) als die deutlich voneinander abgrenzbaren Verbreitungsgebiete der beiden *Acalles parvulus*-„Varianten“ [\[Fig. 4\]](#). Wenn nach MAYR Arten Gruppen von sich tatsächlich oder potentiell miteinander fortpflanzenden Populationen sind [\[Mayr 1942\]](#), dann muss man in Bezug auf die beiden *Kyklioacalles*-Arten die Feststellung treffen, dass ersteres sicher nicht der Fall ist. Sie leben trotz ihrer „räumlichen Nähe“ (es gibt wie gesagt andere ökologische Parameter!) **reproduktiv isoliert**. Angesichts der hier vorgestellten morphologischen und ökologischen Divergenzen darf also angenommen werden, dass die beiden Arten einen (wenn auch nicht notwendigerweise allopatrischen, z.B. durch eiszeitliche geographische Trennung bedingten) Speziationsprozess durchlaufen haben, der zur irreversiblen Divergenz der Populationen geführt hat.

Niemand käme jedoch auf die Idee, als ein allgemein akzeptiertes Kriterium für Arten ausschließlich den Grad der morphologischen bzw. ökologischen Ähnlichkeit festzulegen. Und Überraschungen wie im Fall des Nachweises einer *Acalles parvulus-temperei*-Cline können niemals ganz ausgeschlossen werden. Jenseits von Kreuzungsexperimenten, denen als ultimo ratio (will man den „biologischen Artbegriff“ selbst nicht aufgeben!) stets eine letztentscheidende Bedeutung zugesprochen werden muss, bleibt als weiteres Indiz die genetische Distanz.

Wie steht es um die **genetische Divergenz** dieser beiden *Kyklioacalles*-Arten?

3.2 Molekularbiologische Untersuchungen

Für die DNA-Sequenzanalyse wurden pro Sammelregion jeweils zwei Exemplare von *Kyklioacalles navieresi* und von *Kyklioacalles roboris* verwendet (insgesamt acht Käfer). Im Gegensatz zu den paarweisen Vergleichen von *Acalles temperei* und *Acalles parvulus* liegen hier die Distanzen im für kongenerische Arten üblichen Bereich (**CO1, 28S**) oder zwischen dem innerartlichen und dem zwischenartlichen 'Block' (**16S**):

[\[Fig. 9\]](#).

Im Folgenden sind die interspezifischen Distanzen für *Kyklioacalles navieresi* - *Kyklioacalles roboris* und für *Acalles temperei* - *Acalles parvulus* aufgelistet.

	16S	CO1	28S
<i>A. temperei</i> - <i>A. parvulus</i>	0,7%	5,2 - 5,4%	0,0 - 4,0%
<i>K. navieresi</i> - <i>K. roboris</i>	3,9 - 4,1%	9,2 - 9,6%	17,9%
interspezifischer Median [Fig. 9]	10,0%	15,1%	18,9%

Das *Kyklioacalles*-Art paar erreicht knapp doppelt bis knapp fünfmal so hohe Werte wie das oben behandelte Paar. Dabei erreichen die innerartlichen Distanzen bei *Kyklioacalles roboris* teilweise ebenso hohe Werte wie die vermeintlich zwischenartlichen Distanzen für *Acalles temperei* und *Acalles parvulus*. [Fig. 9]

Fazit: Aufgrund dieser ersten molekularen Daten (unabhängig vom Vergleich zu *Acalles temperei* und *Acalles parvulus*) ist anzunehmen, dass *Kyklioacalles navieresi* und *Kyklioacalles roboris* zwei eigenständige, wenn auch eng verwandte Arten darstellen.

Danksagung

Durch die Bereitstellung der erforderlichen Sachmittel ermöglichte W. Wägele (Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig) den molekularen Teil des Pilotprojekts zur integrativen Taxonomie der Cryptorhynchinae.

Literatur

- Astrin, J. J., Huber, B. A., Misof, B. & Klütsch, C. F. (im Druck 2006):** Molecular taxonomy in pholcid spiders (Pholcidae, Araneae): evaluation of species identification methods using CO1 and 16S rRNA. *Zoologica Scripta*.
- Hebert, P. D., Cywinska, A., Ball, S. L. & deWaard, J. R. (2003):** Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences* **270**, 313-321.
- Markmann, M. & Tautz, D. (2005):** Reverse taxonomy: an approach towards determining the diversity of meiobenthic organisms based on ribosomal RNA signature sequences. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B - Biological Sciences* **360**, 1917-1924.
- Mayr, E. (1942):** *Systematics and the origin of species*. 334 S., New York: Columbia University Press.
- Péricart, J. (1987):** Une espèce nouvelle d'*Acalles* des Pyrénées-Orientales: *Acalles temperei*, n. sp. (Coleoptera, Curculionidae). - *L'Entomologiste, Paris* **43**(4): 193-196.
- Schubart, C. D., Neigel, J. E. & Felder, D. L. (2000):** Use of the mitochondrial 16S rRNA gene for phylogenetic and population studies in Crustacea. *Crustacean Issues* **12**, 817-830.

- Stüben, P. E. (2003a):** Revision des Genus *Kyklioacalles* und Beschreibung der Untergattung *Palaeoacalles* subg. n. unter Heranziehung phylogenetischer, morphogenetischer und biogeographischer Aspekte (Curculionidae: Cryptorhynchinae). - SNUDEBILLER 4, Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea, Mönchengladbach: CURCULIO-Institute, 116-166.
- Stüben, P. E. (2005a):** Zur Verbreitung von *Kyklioacalles navieresi* (Boheman 1837) und *Kyklioacalles roboris* (Curtis 1834) im Rheinland / Germany (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae). - Weevil News: <http://www.curci.de/Inhalt.html>, No. 25: 9pp., CURCULIO-Institute: Mönchengladbach (ISSN 1615-3472).
- Stüben, P.E., Bahr, F., Germann, Ch., Behne, L. & Bayer, Ch. (2005):** Beschreibung neuer Cryptorhynchinae aus dem mediterranen Raum (Coleoptera: Curculionidae: Cryptorhynchinae). - SNUDEBILLER 6, Studies on taxonomy, biology and ecology of Curculionoidea, Mönchengladbach: CURCULIO-Institute.
- Vences, M., Thomas, M., van der Meijden, A., Chiari, Y. & Vieites, D. R. (2005):** Comparative performance of the 16S rRNA gene in DNA barcoding of amphibians. *Frontiers in Zoology* 2: 5.
- Wägele, J-W. (2001):** Grundlagen der Phylogenetischen Systematik. 320 S., München: Pfeil-Verlag, 2. Auflage.
- *Der englische Originalbeitrag erschien zuerst als:**
Stüben P.E. & J.J. Astrin (2006): New insights from biogeography, morphology and molecular biology: the species status of *Acalles temperei* Péricart, 1987 and *Kyklioacalles navieresi* (Boheman, 1837) - **Weevil News:** <http://www.curci.de/Inhalt.html>, No. 33: 8 pp., CURCULIO-Institute: Mönchengladbach. (ISSN 1615-3472).

Die Redaktion von COLEO bedankt sich beim CURCULIO-Institut für die Rechte an der deutschen Übersetzung dieses Beitrags und - für diesen Zweck - für die Rechte an den Abbildungen.

Adressen der Autoren:

Dr. Peter E. Stüben

CURCULIO-Institute

Hauweg 62, D- 41066 Mönchengladbach, Germany

E-Mail: P.Stueben@t-online.de

Jonas J. Astrin

Zoologisches Forschungsmuseum A. Koenig

Adenaueralle 160, D-53113 Bonn, Germany

E-mail: J.Astrin.ZFMK@uni-bonn.de

Coleo	7	17-90	2006	ISSN 1616-329X
-------	---	-------	------	----------------

Koleopterologische Bestandserhebung im aufgelassenen Steinbruch Hofermühle-Süd bei Heiligenhaus

(Insecta: Coleoptera)

Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna des Niederbergischen Landes

Edmund Wenzel, Radevormwald

eingegangen: 5. Dezember 2006

im www publiziert am 15. Februar 2007

Zusammenfassung

In den Jahren 1999 und 2000 wurden im NSG Hofermühle-Süd bei Heiligenhaus, NRW, koleopterologische Bestandserhebungen durchgeführt. Während der knapp zweijährigen Untersuchung konnten in dem nur 9 ha großen Steinbruch 639 Käferarten nachgewiesen werden. Neben einer allgemeinen Bestandserfassung wurde auch versucht, die Käferzönosen einzelner steinbruchtypischer Biotope zu erforschen.

Abstract

Coleopterological popular coverage investigations were realized in Hofermühle-Süd conservation area near Heiligenhaus, NRW, within the years 1999 and 2000. During almost two years of research 639 beetles species could be proved within the only 9 hectare large quarry. Next to the general population coverage investigation efforts were made to study the beetles zoenose of unique quarry typical biotops.

1. Einleitung

Aus der Übernahme des Patenschaftsvertrages für den 1949 stillgelegten und 1984 als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Steinbruch Hofermühle-Süd durch den "Heiligenhauser Verein für wissenschaftliche Naturschutzpatenschaften" erwuchs u.a. die Aufgabe, Fauna und Flora in diesem niederbergischen Landschaftselement wissenschaftlich zu untersuchen. Somit ergab sich seit 1991 die Möglichkeit, im Rahmen interdisziplinärer Forschung Bestandserhebungen verschiedener Taxa im Steinbruch durchzuführen. Sukzessive resultiert somit ein immer vollständigeres Wissen über floristische und faunistische Artvorkommen und damit über zöologische Zusammenhänge in einem aufgelassenen niederbergischen Kalksteinbruch. Mit der Untersuchung der Carabidae (FAUST 1994), wurde aus der Ordnung Coleoptera ein erstes und bedeutendes Taxon bearbeitet. Eine Erfassung der Gesamtkolepterenfauna des Steinbruches stand jedoch noch aus. Als größte Invertebratenordnung stellen die Käfer einen wesentlichen Faktor innerhalb existierender Entomozönosen, so daß die Erforschung des vorhandenen Kolepterenbestandes eine zwingende Notwendigkeit war. Diese Wissenslücke versucht die vorliegende Arbeit zu schließen.

Im Verlaufe einer fast zweijährigen, genauer 16-monatigen Untersuchung, wurde mittels unterschiedlicher Sammelmethode versucht, den Kolepterenbestand im NSG Steinbruch Hofermühle-Süd möglichst vollständig zu erfassen. Die vorliegende Arbeit liefert somit u.a. einen Beitrag

zur Kenntnis der Koleopterenfauna des Steinbruchs und damit eines charakteristischen Landschaftselementes des Niederbergischen Raumes.

Neben der reinen Bestandserfassung bildete ein weiterer wesentlicher Aspekt Grundlage dieser Arbeit. So wurde der Versuch unternommen, charakteristische Kolepterenzönosen der unterschiedlichen Biotope des Steinbruchs zu ermitteln. Trotz seiner Kleinräumigkeit von nur 9 ha besitzt der Steinbruch ein Mosaik unterschiedlicher Lebensräume. Und daraus resultieren Problematiken zur Klärung dieser Fragestellung. - Führen die geringen Distanzen zwischen den kleinräumigen Biotopen nicht zu einer Vermischung? Sind die biotischen und abiotischen Faktoren innerhalb der Biotope inmitten des kesselartig umgebenden Steinbruchs so stark ausgeprägt, dass sich eine eigenständige Zönose etablieren kann? Reichen so kleinräumige Biotope aus, um stabile Käferpopulationen zu beherbergen?

Unter Abwägung all dieser Fragen stellt die Erfassung der Kolepterenzönosen lediglich einen „Versuch“ dar, die Biotoppräferenz von Käfern innerhalb eines 9 ha großen Steinbruchs zu ermitteln. Andererseits bietet sich somit auch die Möglichkeit aufzuzeigen, dass sich auch in kleinen Biotopen charakteristische Käferzönosen etablieren können.

Ein weiterer Schwerpunkt ist zukunftsorientiert. Neben der Aufzeigung des Ist-Zustandes wird schließlich auch der Versuch unternommen, aus koleopterologischer Sicht Zukunftsperspektiven für einen vielfältig gegliederten Steinbruch aufzuzeigen. Einen Steinbruch, der einerseits als Insel-Biotop dient und einen Rückzugsraum innerhalb einer ausgeräumten und stark anthropogen überformten Landschaft darstellt, der andererseits aber auch ein Refugium mit einer wünschenswert hohen Biodiversität repräsentieren kann, aus welchem, bei sinnvoller Planung, eine potentielle Wiederbesiedelung anderer Landschaftselemente erfolgen kann.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet



Abb. 1:
Lage des
Steinbruchs
Hofermühle Süd
(Deutsche
Landes-
vermessung,
Kartenausschnitt
1:50000 NRW)

Der Steinbruch Hofermühle-Süd liegt im Südenwesten der Stadt Heiligenhaus, MTB 4607/3, bei der Ortschaft Hofermühle, siehe Abb. 1. Er ist Teil des Niederbergischen Landes (NRW). Die ihn umgebende Landschaft wird zur Mettmanner Platte gerechnet. Dieser Landschaftsraum weist Höhen zwischen 130 und 150 m über NN auf, wohingegen der Steinbruch selbst auf einer Höhenlage um 110 m über NN liegt.

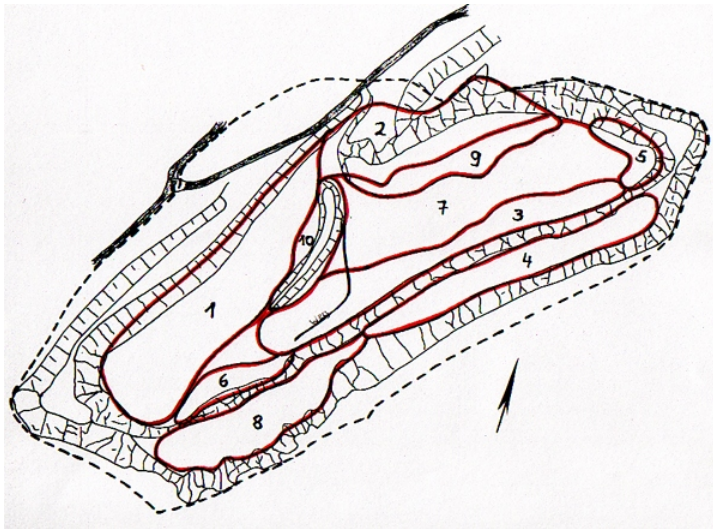
Seit 1945 wird der rund 9 ha große Steinbruch industriell nicht mehr genutzt. Im Verlaufe der Jahre trat eine starkte Verbuschung des Areals ein, die heute größere Teilflächen des Steinbruches überzogen hat. Charakteristisch für den Bruch sind einerseits zwei felsige nord-west exponierte Steilwände zwischen 10 bis 20 m Höhe und eine sich an der Südwest-Seite des Bruches entlangziehende Berme. Diese weist stellenweise eine Breite von bis zu 35 m auf. Die Bruchsohle wird größtenteils von Grünlandgesellschaften, Gebüscharealen und Pionierwald bedeckt. In einer Felswanne befindet sich ein Teich mit periodisch stark schwankendem Wasserspiegel. Siehe Abb.2

Das Untersuchungsgebiet ist Teil des Velberter Sattels und somit dem nördlichsten Großsattel des Rheinischen Schiefergebirges zuzurechnen. Die prägenden Gesteinsschichten entstammen dem Unteren Oberdevon. Es sind Kalke, die unter dem Begriff Dorper Kalke zusammengefaßt sind. Weitere Angaben zur Geologie siehe bei BURGHARDT et al. (1995).

Bedingt durch die Luv-Lage des Niederbergischen Landes gehört die Mettmanner Platte zu den niederschlagreichen Regionen des Bergischen Landes. Die vornehmlich aus Nordwest wehenden, atlantischen Winde stoßen im Niederbergischen auf ein erstes größeres Hindernis nach der Norddeutschen Tiefebene. Erhöhte Niederschläge als Steigungsregen sind die Folge. Im Jahresmittel weist die Mettmanner Platte rund 950 mm Niederschlag auf, und liegt damit um rund 300 mm über den Jahresniederschlägen der nur wenige Kilometer entfernten Gebiete von Düsseldorf oder Köln. Das Klima weist deutlich atlantisch/ozeanischen Charakter auf. Milde, feuchte Winter und mäßig warme, feuchte Sommer sind charakteristisch. Mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von ca. 9° ist das Untersuchungsgebiet klimatisch gegenüber anderen Landschaftselementen des Niederbergischen Landes deutlich begünstigt.

2.2. Binnendifferenzierung des Steinbruchs unter koleopterologischen Aspekten

Trotz seiner Kleinräumigkeit weist der Steinbruch eine vielfältige Biotopstruktur auf. Neben unterschiedlichen Vegetationseinheiten - auch unterschiedlich weit in der Sukzession begriffenen - treten auf engstem Raum Mikroklimata von kühl-feucht bis trocken-warm auf. Diese Heterogenität der biotischen und abiotischen Faktoren erfordert, besonders auch im Hinblick auf zöologische Aussagen, eine Biotop-Binnendifferenzierung des Steinbruches. Unter Berücksichtigung der lebensraumbedingenden Gegebenheiten wurde der Steinbruch in zehn Untersuchungsflächen

**Abb. 2:**

Untersuchungsflächen im Steinbruch Hofermühle-Süd (Skizzierung auf Grundlage der Karte von JUSCHKA, 1998)

(unterschiedlich strukturierte und/oder exponierte Lebensräume) eingeteilt, Abb. 2. Die Einteilung der Untersuchungsflächen orientiert sich dabei vorrangig am Ausprägungsgrad und der "Geschlossenheit" des jeweiligen Lebensraumes. Berücksichtigung finden jedoch auch Faktoren wie: Exposition, Sonneneinstrahlung, Feuchtebelastung und Art des Untergrundes (vegetationsarmes Geröll oder moosüberzogene Humusschicht).

Die Einteilung in verschiedene Untersuchungsflächen, so notwendig und sinnvoll sie auch bei der Vielgestaltigkeit des Steinbruches ist, darf nicht zu der Annahme verführen, es handle sich hierbei (aus entomologischer Sicht) um abgegrenzte, eigenständige Einheiten. Was aus pflanzensoziologischer Sicht als einheitliche Assoziation klar ansprechbar ist, unterliegt bei mobilen Arten anderen Gesetzen. Berücksichtigt man die hohe Mobilität der Käfer, so ist bei der Kleinräumigkeit der vorliegenden Untersuchungsflächen eine absolute Eigenständigkeit eines Lebensraumes, einer Untersuchungsfläche zu keinem Zeitpunkt gegeben. Ein Umstand, der bei zöologischen Aussagen Berücksichtigung finden muß. Um dennoch für charakteristische Lebensräume des Steinbruches die für diese typische Kolepterenzönosen dazustellen, wird eine stärkere Gewichtung stenotoper Arten unter Ausschluß eurytoper Elemente vorgenommen. Zöologische Fragestellungen mittels rezedenter Arten können demzufolge auch nur unter Berücksichtigung des oben gesagten erörtert werden.

**Foto 1:**

Der Pionierwald auf der unteren Bruchsohle, Fläche 3, breitet sich immer weiter aus. Dieses führt zu einer einschneidenden Veränderung der Mikroklimas. (Foto: WENZEL)

**Foto 2:**

Auf der oberen Berme weist der Pionierwald, Fläche 4, eine starke Feuchtetönung und oftmals eine geschlossene Pflanzendecke auf. (Foto: WENZEL)

2.3. Die Untersuchungsflächen

Fläche 1 Hochwald mit älterem Baumbestand (Ahorn, Kirsche, Esche). Größere Areale mit feuchtem, stark moosigem Untergrund. Nach ergiebigeren Niederschlägen kommt es in manchen Bereichen zu längerfristig stehender Bodennässe. Der Totholzanteil auf dieser Fläche ist recht hoch und reicht von abgestorbenen Ästen bis zu hin zu toten, noch stehenden Bäumen.

Fläche 2 Hochwald mit teilweise älterem Baumbestand (Esche, Hainbuche, Eiche, Kirsche) und stellenweise eingesteutem älterem

**Foto 3:**

Blick auf die südwestexponierte Bruchkante. Die Fläche 5 gehört zu den sonnenintensivsten Stellen des Steinbruchs (Foto: WENZEL)

**Foto 4:**

Die Bruchkante im Südteil des Steinbruches. Die zunehmende Verbuschung der Fläche 6 an der Bruchkante ist deutlich erkennbar. (Foto: WENZEL)

Pionierwald. Diese Fläche weist überwiegend Hanglagen auf. Sie ist deutlich trockener als Fläche 1, großflächige Moosansammlungen fehlen, die Spreulagen bestehen aus Altlaub mit Astelementen. Der Totholzanteil dieser Fläche ist deutlich geringer als der bei Fläche 1.

Fläche 3 Pionierwald mit Birke, Pappel, Eberesche und Kirsche auf der Bruchsohle. Der der Felskante vorgelagerte Pionierwald zeigt teilweise nur eine geringe Humusaufgabe. Der Untergrund ist dicht bewachsen, teilweise mit Moosen und Farnen, teilweise mit bultig ausgebildeten Gräsern. Je nach Grad der Geschlossenheit des Pionierwaldes sind auf dieser Fläche unterschiedliche Feuchtezonen vorhanden (Foto 1).

Fläche 4 Pionierwald mit Weide, Kirsche, Birke und Pappel auf der Berme. Durch Erdeintrag aus dem höher gelegenen Umland ist stellenweise eine stärkere, lehmige Bodenaufgabe ausgebildet. Der vielfach eine hohe Geschlossenheit aufweisende Pionierwald ist stärker feuchtebelastet und zeigt stellenweise eine dichte Bodenvegetation mit großen Moos- und Farnanteilen (Foto 2).

Fläche 5 Hochstaudenflur im Geröllbereich der südwestexponierten Felswand. Da in diesem Bereich ein der Bruchkante vorgelagerter Pionierwald fehlt, ist diese Fläche stark sonenexponiert. Durch dichten Staudenbewuchs (Himbeere, Wasserdost) resultiert im Bodenbereich

**Foto 5:**

Blick vom unteren Rand der Bruchkante in den Steinbruch auf Fläche 7. Im Hintergrund ist der Hochwald von Fläche 1 erkennbar. (Foto: WENZEL)

**Foto 6:**

Fläche 8 in der Nähe der inneren Bruchkante. An dieser Stelle zeigt die Fläche Merkmale eines Xerobrometums. (Foto: LAPPANN)

ein feuchtes Mikroklima. Trotzdem gehört diese Fläche zu den wärmebegünstigsten des Bruches (Foto 3).

Fläche 6 Grünlandgesellschaft und Hochstaudenflur im Südteil des Steinbruches auf der Bruchsohle und in der Geröllzone der Bruchkante. Die nordwestexponierte Fläche weist besonders in ihren Randbereichen Hochstauden aus Disteln Wasserdost und Baldrian auf. Durch die einseitige Begrenzung mit Hochwald ist diese Fläche deutlich stärker beschattet und stärker feuchtegetönt (Foto 4).

Fläche 7 Grünlandgesellschaften auf der Bruchsohle. Diese Fläche zeigt einen durchweg dichten Bewuchs und setzt sich pflanzensoziologisch aus verschiedenen Assoziationen zusammen. An wenigen Stellen sind Steinhäufen und kleine, vegetationsarme Bereiche mit anstehendem Kalkstein vorhanden. Diese Fläche ist deutlich wärmegetönt (Foto 5).

Fläche 8 Grünlandgesellschaft auf der Berme. Diese Fläche weist ein Mosaik klein- räumiger Areale auf. Im Bereich der inneren Bruchkante ist eine Ausbildung Richtung Xerobrometeum zu erkennen, im Bereich der äußeren Bruchkante herrscht eine Hochstaudenflur vor (Foto 6). Hier zeigt die Fläche eutrophische Merkmale und ist deutlich feuchtegetönter.

**Foto 7:**

Blick auf den Gebüschstreifen der Fläche 9 und den Hochwald der Fläche 2 im Hintergrund. (Foto: WENZEL)



Foto 8:
Fläche 10 umfaßt den Teich mit seiner Schwimmblattgesellschaft und die unterschiedlich ausgeprägten Uferzonen (Foto: WENZEL)

Fläche 9 Gebüschstreifen aus Hartriegel und Weißdorn mit teilweise moosreichem Untergrund. Der dem Hochwald vorgelagerte Gebüschbereich besitzt für viele Käferarten die Funktion eines Waldsaumes (Foto 7).

Fläche 10 Teich mit Schwimmblattgesellschaft und reich entwickelter Teichrandvegetation. Je nach Wasserstand weisen kleinere Uferabschnitte Sumpfcharakter auf (Foto 8).

3. Methodik

3.1. Untersuchungsmethoden

Zur Ermittlung des Koleopterenbestandes im NSG Steinbruch Hofermühle-Süd kamen im Verlaufe der Untersuchung sowohl manuelle Sammeltechniken als auch verschiedene Fallenmethoden zum Einsatz. Manuelle Nachweismethoden wurden schwerpunktmäßig an den Stellen ausgeführt, die nicht durch exponierte Fallen einer längerfristigen Beprobung unterzogen wurden. Insgesamt erfolgten 189 Probenahmen, 56 in 1998 und 133 in 1999. Als Parameter zur Abklärung einer möglichst vollständigen Erfassung des tatsächlich vorhandenen Koleopterenbestandes diente eine leicht zu ermittelnde Art-Probe-Korrelation. Sie beschreibt das Verhältnis

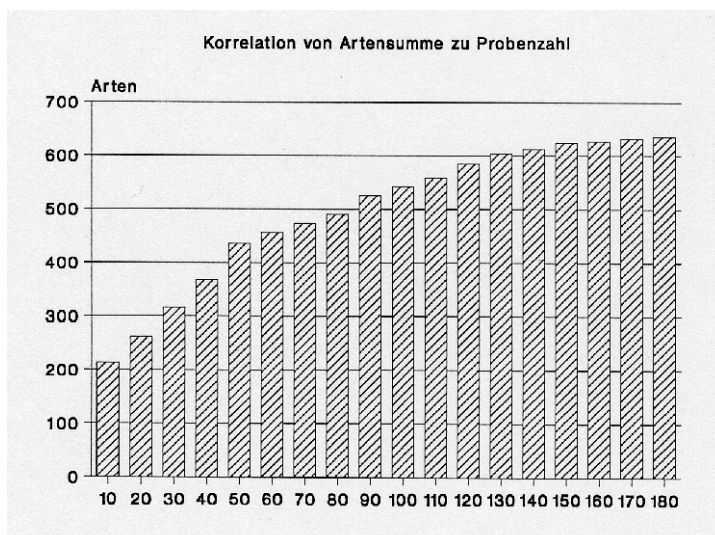


Abb. 3:
Artsumme-Proben-Korrelation. Mit der 189. Probenahme dürften ca. 95 % der vorhandenen Koleopterenarten erfaßt worden sein.

nachgewiesener Arten zur Anzahl genommener Proben. Je kleiner der ermittelte APK-Quotient ist, je geringer sich der neue Wert gegenüber dem vorhergehenden ändert, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, mit den angewandten Beprobungsmodi einen weiteren, deutlichen Artenzuwachs zu erreichen.

In der summierten Darstellung der APK, Abb. 3, wurde der Zuwachs neuer Arten pro 10 Probenahmen ermittelt. Wie daraus ersichtlich, ist der Kurvenanstieg - gleichbedeutend mit dem Zuwachs neuer Arten - ab der 160. Probe nur noch minimal. Rückschließend kann somit gefolgert werden, daß unter Beibehaltung des Probenahmemodus nur noch eine unwesentliche Artzunahme zu erwarten ist. Es kann davon ausgegangen werden, daß mit der 189. Probennahme ca. 95% des Koleopterenbestandes des Untersuchungsgebietes mit den praktizierten Beprobungsmethoden erfaßt wurden.

3.1.1. Manuelle Methoden

- ☞ **Handaufsammlungen** wurden an allen Stellen des Gebietes durchgeführt. Sie beinhalten die gesamte Breite einer Erfassung von Einzeltieren.
- ☞ **Gesiebeproben** dienten vornehmlich zur Untersuchung von bodenaufliegenden Habitatstrukturen wie Laubstreu, Moos, bodenliegendes Totholz, altem Pflanzenmaterial, Vegetation im Uferbereich usw. Gesiebeproben kamen schwerpunktmäßig dort zum Einsatz, wo eine längerfristige Fallenexposition nicht indiziert erschien.
- ☞ **Handkescherfänge** dienten vornehmlich zum Abstreifen der niederen Vegetation. Auf der Vegetation sitzende Käfer konnten somit qualitativ und semiquantitativ nachgewiesen werden. Eine Standardisierung der Handkescherfänge wurde nicht präferiert.
- ☞ **Klopfschirmfänge** wurden zum Abklopfen von Sträuchern, Bäumen und stehendem Altholz eingesetzt.
- ☞ **Köderfänge** wurden angewandt, um Koleoptern, welche primär olfaktorisch reagieren, anzulocken..
- ☞ **Wasserkescherfänge** wurden zur Ermittlung der aquatischen Käferfauna in Ufernähe des Grabens eingesetzt.

Auf eine Beprobung der offenen Wasserflächen zur Erfassung der aquatischen Offenwasserkoleopteren wurde aus Gründen des Artenschutzes verzichtet, da eine von anderer Seite parallel durchgeführte Untersuchung u.a. diese Fragestellung zum Inhalt hatte.

Insgesamt wurden 99 Beprobungen durchgeführt, die auf manuellen Methoden basierten. Manuelle Sammelmethoden kamen im Verlaufe der gesamten Untersuchungszeit zur Anwendung, allerdings in zeitlich unterschiedlicher Intensität.

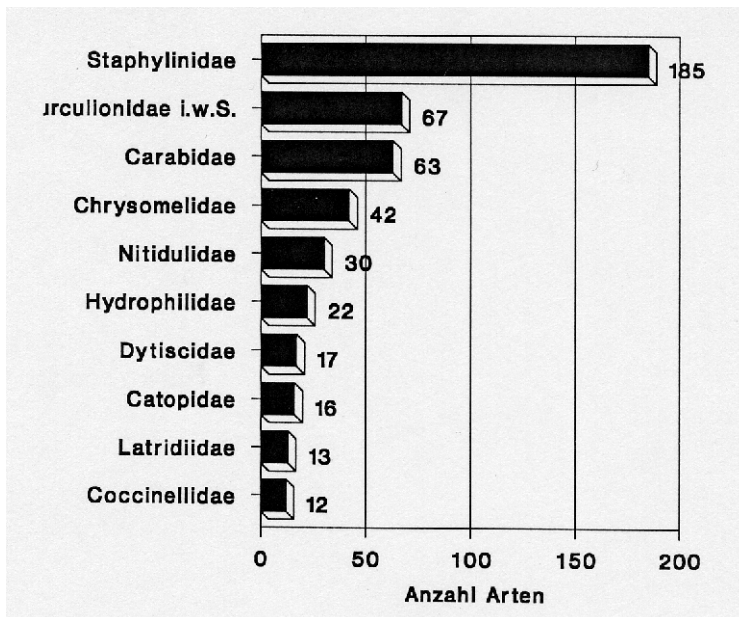


Abb. 4:
Artenanteile der zehn prominentesten Käferfamilien

3.1.2. Fallenfänge

Neben manuellen Methoden dienten Fallenfänge, wobei drei verschiedene Fallensysteme zum Einsatz kamen, einer möglichst weitgehenden Erfassung des Koleopterenbestandes.

- ☞ **Bodenfallen** wurden zur Ermittlung der epigäischen Koleopterenfauna im Verlaufe beider Untersuchungsjahre jeweils zwischen März und Oktober auf mehreren Untersuchungsflächen eingesetzt. Dabei kam eine vom Verfasser weiterentwickelte Barberfalle zum Einsatz, welche als Dauersteherbodenfalle konzipiert wurde. Als Fangflüssigkeit wurde entweder ein Renner-Gemisch (RENNER 1980), oder ein Ethanol-Essigsäure-Gemisch verwendet.
- ☞ **Flugfallen** kamen an drei Stellen des Untersuchungsgebietes zum Einsatz, auf Fläche 1, 2 und Fläche 3, siehe Fallenplan im Anhang. Alle drei Flugfallen waren als Lockstofffalle konzipiert und dienten der Erfassung der flugaktiven arboricolen und xylophilen Koleopterenfauna in mittelbarer Umgebung interessanter Biotopstrukturen.
- ☞ **Fensterfalle:** mit der auf Fläche 7 exponierten Fensterfalle mit einer Fangfläche von 1 qm sollte die Flugaktivität innerhalb dieses Abschnittes des Steinbruches untersucht werden. Anders als bei den ansonsten verwendeten Flugfallen wurde bei diesem Fallentyp auf eine atrahierende Wirkung durch olfaktorisch wirkende Lockstoffe verzichtet, sieht man von der für succicole Arten atrahierenden Wirkung des verwendeten Renner- Gemisches einmal ab. Auch wenn nur eine Fensterfalle zum Einsatz kam und eine abgesicherte Aussage

aufgrund der geringen Probenahmen nicht möglich ist, so lassen sich doch Tendenzen bezüglich einer steinbruchinternerer Koleopteren-Flugaktivität erkennen.

3.2. Probennahme und Probenaufarbeitung

Im Verlaufe der Untersuchung wurden insgesamt 189 Proben genommen. Diese verteilten sich, wie Tabelle 1 zeigt, auf die eingangs erwähnten Sammeltechniken.

Sammel-Methode	Probenzahl	Artenzahl
Handaufsammlung	13	46
Handkescher	32	236
Klopfschirm	18	85
Wasserkescher	6	106
Gesiebprobe	34	236
Bodenfalle	63	214
Flugfalle	17	100
Fensterfalle	8	41

Tab. 1 Art der Probennahme und der damit ermittelten Arten

Die Untersuchung und Entnahme der Käfer im Gelände orientierte sich an den Kriterien einer flächenbezogenen Probennahme. Das bedeutet, daß für jede Untersuchungsfläche und/oder für jede neue Sammelmethode (ausgenommen vereinzelte Handfänge) pro Fläche eine neue Probe gebildet wurde, was jeweils die Verwendung eines neuen Probegläschens bedingte. Die Proben wurden zur späteren Identifizierung fortlaufend nummeriert.

Alle mit manuellen Methoden gesammelten Käfer wurden, soweit dies möglich war, schon vor Ort determiniert (Diktiergerät) und wieder ausgesetzt. Dabei wurde darauf geachtet, daß diese Tiere nicht nochmals in die weiteren Untersuchungen einbezogen wurden. Soweit eine Determination an Ort und Stelle nicht zweifelsfrei erfolgen konnte, wurden die Käfer mit Ethylacetat (Essigsäureäthylester) abgetötet. Nach einem rund 24 stündigen Aufenthalt im Tötungsmittel wurden die Tiere präpariert und, wenn notwendig, genitalisiert. Die Aufbewahrung des Genitals erfolgte in LOMPE-Lösung.

Proben, die nicht baldmöglichst aufgearbeitet werden konnten, wurden in SCHEERPELTZ-Lösung (Ethanol-Essigsäure-Wasser-Gemisch) überführt und darin bis zur Weiterverarbeitung aufbewahrt.

Die Leerung der Fallen (Boden-, Flug- und Fensterfalle) erfolgte in Abhängigkeit der vorherrschenden Wetterlage in drei- bis vierwöchigem Rhythmus. Zur Probennahme wurden die Fallengefäße gewechselt, gekennzeichnet und unter dem Binokular ausgelesen. Das Material wurde anschließend in SCHEERPELTZ-Lösung überführt und bis zur Weiterverarbeitung darin aufbewahrt.

Die Determination und Nomenklatur der Käfer, einschließlich des verwendeten EDV-Codes, erfolgte im Regelfall nach dem Werk " Die Käfer Mitteleuropas " von FREUDE, HARDE & LOHSE (FREUDE et al 1964 ff., LOHSE & LUCHT 1989, 1992, 1993, 1997). Nomenklatorische Änderungen nach 2000 wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Zur Absicherung der Determination von Arten, bei denen eine Artbestimmung nicht zweifelsfrei gesichert erschien, wurden die fraglichen Tiere von Spezialisten überprüft. In diesem Zusammenhang danke ich für die geleistete Determinationshilfe den Herren: W. LUCHT, Langen, Dr. Klaus RENNER, Bielefeld, Peter SCHÜLE, Düsseldorf, Dipl.-Biol. Jürgen VOGEL, Görlitz, Dr. Peter SPRICK, Hannover, und Dr. Peter STÜBEN, Mönchengladbach, ganz herzlich.

Danken möchte ich auch der ULB Mettmann für die Erteilung einer entsprechenden Ausnahmegenehmigung, um diese Untersuchung durchführen zu können.

Ein ganz besonderer Dank gebührt jedoch Herrn Werner LAPPANN, Heiligenhaus-Isenbügel. Herr LAPPANN engagierte sich in gänzlich ungewöhnlicher Weise für das Projekt. Er übernahm nicht nur weitgehend die Betreuung und Leerung der exponierten Fallen und die Aufbereitung des Fallenmaterials sondern führte auch eine Vielzahl manueller Probenahmen durch. Ohne den unermühtlichen Einsatz von Herrn W. LAPPANN hätte diese Bestandserfassung nicht die Intensität und Qualität erreicht, die so erreicht werden konnte.

4. Ergebnisse

4.1. Systematische Artenliste - Verzeichnis der im NSG Steinbruch Hofermühle-Süd nachgewiesenen Käferarten einschließlich ihrer Verteilung auf die einzelnen Probeflächen in der jeweils festgestellten Individuenstärke und Hinweise zum Status faunistisch bemerkenswerter Arten

Die ausführliche Artenliste wird aus Kostengründen nicht in gedruckter Form publiziert. Die interessanten Arten werden in Kap. 8 dargestellt.

Die ausführliche Artenliste ist jedoch auf der beiliegenden CD vorhanden.

4.2. Bilanzierung und taxonomische Differenzierung

Die im Verlaufe der Jahre 1998 und 1999 durchgeführte Untersuchung erbrachte im NSG Steinbruch Hofermühle-Süd 639 Käferarten aus 64

Käferfamilien in zusammen 10.898 Individuen, Tabelle 2 (CD). Der daraus errechnete theoretische arithmetische Art-Individuen-Mittelwert liegt bei rund 17 Käfern / Art (korrigiert bei 13 Ind./Art; Anmerkungen hierzu siehe weiter unten). Die tatsächlichen Verhältnisse liegen, wie Tabelle 3 zeigt, hingegen deutlich anders. Von 639 nachgewiesenen Arten erreichen 531 das arithmetische Mittel nicht. Hingegen übersteigen 104 Arten den Art-Individuen-Mittelwert, in Einzelfällen sogar erheblich. 472 Arten, das entspricht 74% aller festgestellten Käferarten, traten in weniger als 10 Exemplaren auf. 277 Arten konnten lediglich in ein oder zwei Individuen nachgewiesen werden. Dieser ungewöhnlich hohe Anteil an individuenarmen Käferarten könnte als Indiz dafür gewertet werden, dass etliche Arten im Steinbruch keine stabilen, individuenreicheren Populationen aufbauen können. Vielmehr ist bezüglich ihrer Abundanz eine deutliche Verschiebung in Richtung individuen schwacher Population und/oder nur kurzfristig im Steinbruch weilender Spezies festzustellen. Unter die individuenarmen Taxa fallen einerseits alle die Arten, die als tatsächlich sehr seltene Koleopterenspezies anzusprechen sind, andererseits jedoch auch die, die im Steinbruch offensichtlich unter suboptimalen Bedingungen am Rande ihrer zuträglichen Existenzmöglichkeiten leben.

Arten	Individuen
472	1 bis 9
67	10 bis 19
45	20 bis 39
32	40 bis 79
13	80 bis 159
8	160 bis 319
1	320 bis 639
0	640 bis 1279
1	1280 bis 2559

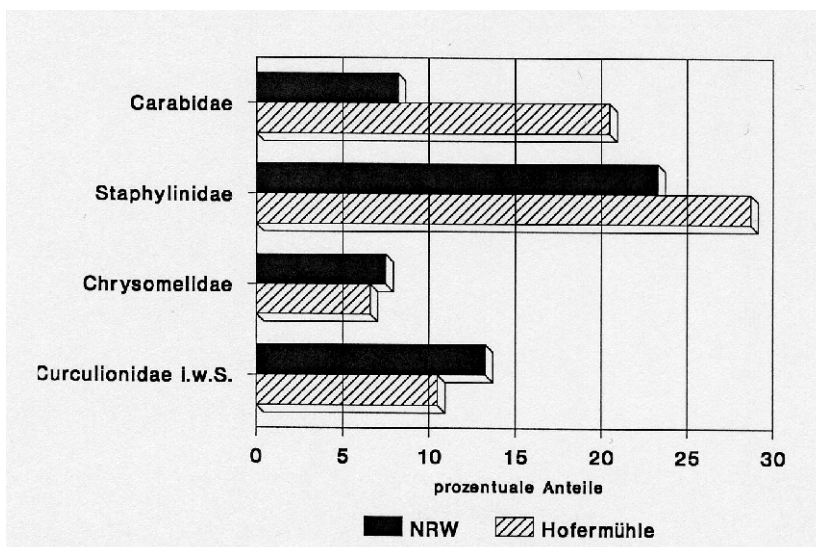


Abb. 5:
Vergleich des prozentualen Artenanteils 4 prominenter Käferfamilien am Gesamtartenbestand in NRW und im NSG Steinbruch Hofermühle-Süd

Tab. 2:

Logarithmische Klassifizierung des Individuen- / Art- Vorkommens

Wenige Käferarten konnten in ungewöhnlich hohen Individuendichten nachgewiesen werden. 10 Arten waren in mehr als 160 Individuen vertreten. Dazu gehört auch der mit Abstand häufigste Käfer des NSG "Steinbruch Hofermühle-Süd", der Glanzkäfer *Glischrochilus hortensis*. Diese Art wurde in insgesamt 2482 ! Individuen nachgewiesen - ausschließlich in Fallen. Diese hohe Anzahl muss jedoch kritisch betrachtet werden und spiegelt nicht sein unter manuellen Methoden nachweisbaren Vorkommen wider. Vielmehr handelt es sich, ebenso wie bei vergleichbaren Spezies, um einen technisch-olpaktorisch bedingten Artefakt. *Glischrochilus hortensis* gehört, genau wie *Glischrochilus quadriguttatus*, *Soronia grisea* und *Quedius cruentus* zu den succicolen (Saftfluß) Arten. Auf diese Käfer übt Ethanol eine stark atrahierende Wirkung aus. Was bei sehr seltenen Arten wie *Cryptarcha strigata* als Anlockeffekt beabsichtigt wurde, kann bei communen Arten wie *Glischrochilus hortensis* bei Nichtberücksichtigung zu einer Schiefelage der Ergebnisanalyse führen. Die hohen Fangzahlen von *Glischrochilus hortensis*, *Glischrochilus quadriguttatus* und *Quedius cruentus* beruhen ausschließlich auf der Verwendung des Ethanol-Essigsäure-Gemisches als Fang- und Konservierungsflüssigkeit. Bei einer Auswertung der Fangergebnisse wird dieser Sachverhalt berücksichtigt. Das bedeutet, dass die o.g. Arten in ihren Dominanzstrukturen dahingehend angepasst werden, wie es aufgrund empirischer Funddaten ihrem Individuenanteil bei manuellen Sammelmethode entspricht.

Im Steinbruch konnten Käfer aus 64 Familien nachgewiesen werden. Dabei entfielen auf die vier artenreichsten Käferfamilien, die Carabidae (Laufkäfer), die Staphylinidae (Kurzflügelkäfer), die Chrysomelidae (Blattkäfer) und die Curculionidae i.w.S. (Rüsselkäfer) 357 Arten. Diese Familien repräsentieren 55,9 % der Käferarten des NSG Steinbruch Hofermühle-Süd. Die verbleibenden 282 Arten verteilen sich auf 60 weitere Koleopterenfamilien.

Der Artenanteil der zehn prominentesten Käferfamilien ist in Abbildung 7 dargestellt. Bemerkenswert ist der hohe Artenanteil der Nitidulidae, welche Rang 5 einnehmen. Glanzkäfer konnten in NRW bisher in 114 Arten festgestellt werden. In der Hofermühle-Süd wurden 30 Glanzkäferarten nachgewiesen. Das entspricht 26,3 % aller in Nordrhein nachgewiesenen Nitiduliden-Arten. Zum Vergleich: Carabiden wurden mit 16,4%, Staphyliniden mit 16,8 %, Chrysomeliden mit 12 % und Curculioniden i.w.S. mit 10,8 % der in Nordrhein nachgewiesenen Artenanteilen in der Hofermühle-Süd festgestellt. Der vergleichsweise hohe Artenanteil dieser Familie im Untersuchungsgebiet ist primär auf den Einsatz von Fallen zurückzuführen, deren Fangflüssigkeit auf mehrere Vertreter dieser Taxa eine erhebliche atrahierende Wirkung ausübt.

Die vier artenreichsten Käferfamilien werden bei gesamtcoleopterologisch / faunistischen Untersuchungen eines Gebietes

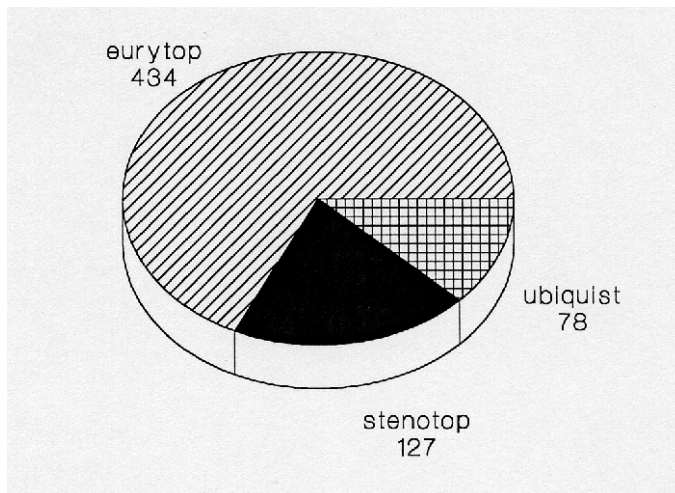


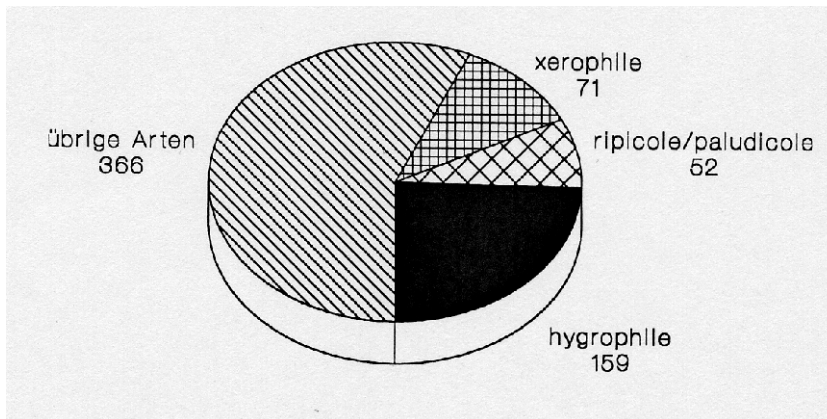
Abb. 6:
Biotopbindung der
Koleopteren im Steinbruch
Hofermühle-Süd

häufig als repräsentative Familien herangezogen, wobei ihr familiar- als auch der gesamtprozentualer Anteil erste vorsichtige Rückschlüsse auf die Strukturierung des Untersuchungsgebietes zulässt. Ihr "Indikatorwert" ist u.a. darauf zurückzuführen, dass diese Familien eine Vielzahl Arten beinhalten, die sowohl ausgeprägte Habitatpräferenzen besitzen, als auch von ihrem Ernährungstypus (carnivor, phytophag, monophag) sehr heterogen sind. Die potentielle Verfügbarkeit eines großen Ressourcenangebotes schlägt sich zumindest mittelbar in der strukturellen Ausprägung einer Koleopterenzönose nieder, so dass in Abhängigkeit vom Ausprägungsgrad eines Biotopes oder Habitates ein charakteristisches Koleoptereninventar resultiert.

In NRW liegt der Artanteil dieser vier Käferfamilien bei 5 (KÖHLER 1998) Bei Untersuchungen verschiedener Landschaftselemente in NRW konnten diesem Prozentanteil vergleichbare Resultate erzielt werden. FRANZEN (1992) ermittelte bei seinen Untersuchungen zum Koleopterenvorkommen im Großraum Köln einen Anteil dieser Familien am Gesamtartenbestand von 52,9 %. KÖHLER und STUMPF (1992) kamen bei ihren Untersuchungen in der Wahner Heide auf 53 % und EISINGER (1997) konstatierte im Forst Lindscheid / Saarland einen Anteil von 53,5 %.

Im NSG Hofermühle-Süd beträgt der Anteil der vier prominenten Familien 55,7 % und weist damit eine leichte Erhöhung gegenüber anderen terrestrischen Landschaftselementen in NRW auf. Carabidae und Staphylinidae sind in der Hofermühle deutlich stärker vertreten, Chrysomelidae und Curculionidae hingegen prozentual unterrepräsentiert, Abbildung 8. Die stärkere Repräsentanz von Laufkäfer- und Kurzflüglerarten im Gesamtergebnis resultiert aus ihrer Artenvielfalt auf Fläche 10. Carnivore Arten sind infolge ihrer Prädatorenfunktion in Uferzonen deutlich überrepräsentiert. In einem strukturreichen Uferabschnitt mit reichhaltigem Vegetations- und Detritusanteil kann die Dominanz dieser beiden Familien 94% erreichen (WENZEL 1997). Es verwundert daher nicht, dass diese Umstände Auswirkungen auf das Gesamtbild in der Hofermühle-Süd haben.

Der verringerte Anteil phytophager/phytobionter Arten ist u.a. auf ein eingeschränktes Fraß- und Entwicklungspflanzenvorkommen im Untersuchungsgebiet zurückzuführen. Doch ist dieser Faktor nicht allein ausschlaggebend. Vielmehr spielen offensichtlich auch abiotische Faktoren eine entscheidende und limitierende Rolle. So ist beispielsweise der Weißdorn

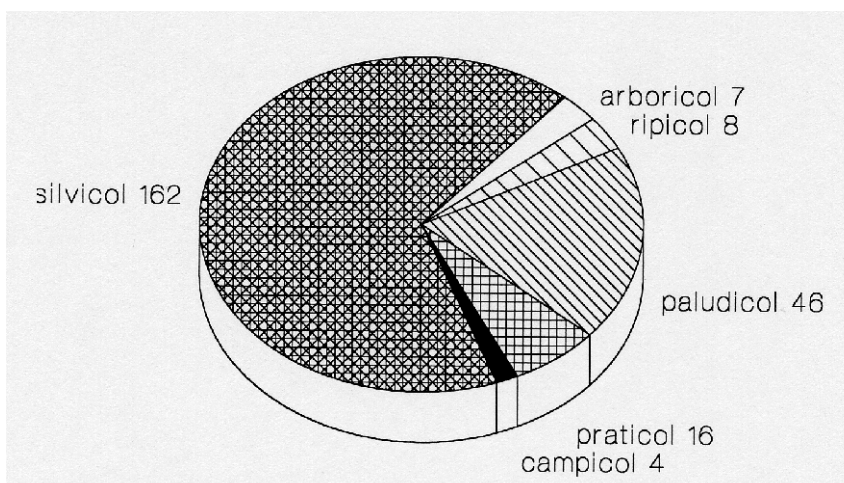
**Abb 7:**

Darstellung der Feuchtpräferenz innerhalb der Koleoptergemeinschaft

(*Crataegus*) im Untersuchungsgebiet in stattlicher Anzahl vertreten. Doch nutzen weißdorncharakteristische Käferarten dieses Angebot nur äußerst spärlich oder fehlen gänzlich. Die Gründe für diese Diskrepanz konnten im Rahmen der vorliegenden Untersuchung leider nicht weitergehend geklärt werden. Im Hinblick auf eine anzustrebende stabile und reichhaltige Biodiversität im NSG sollten diesbezügliche Überlegungen intensiv weitergetrieben werden.

4.3. Die Kolepterenfauna des Steinbruchs in ihrer Gesamtheit

Das Untersuchungsgebiet Steinbruch Hofermühle-Süd ist zwar mit 9 ha ein relativ kleines Areal, doch besitzt es eine vielgestaltige Biotopausprägung. Aussagen zu seinem Käferinventar in seiner Gesamtheit würden nur zu wenig differenzierende Schlußfolgerungen führen, die die innere Differenziertheit dieses Gebietes nachvollziehbarerweise weitestgehend unberücksichtigt lassen. Aus diesem Grunde werden die Ergebnisse der Untersuchung in zwei Teile gegliedert. In einem ersten Schritt wird der Kolepterenbestand des Steinbruchs in seiner Gesamtheit betrachtet, sozusagen als "ein Lebensraum". Somit können erste, allgemeine Aussagen zur Kolepterenfauna dieses Landschaftselementes gemacht und ein grundsätzliches Bild der dort vorkommenden Käferfauna gewonnen werden. In einem sich anschließenden Teil werden dann die Kolepterenzönosen der jeweiligen Untersuchungsflächen, und damit der steinbruchtypischen Biotope, differenzierter dargestellt. Unter Berücksichtigung

**Abb. 8:**

Differenzierung der Koleptergemeinschaft hinsichtlich ihrer Biotoppräferenz

habitatspezifischer Strukturen können somit Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Einzelflächen und ihre biotoptypischen Koleopterngesellschaften betrachtet werden.

4.3.1. Biotopbindung

Hinsichtlich ihrer Bindung an Lebensräume können Käfer grob in drei Kategorien unterteilt werden. Arten, die keine besonderen Biotopansprüche stellen und regelmäßig in sehr unterschiedlichen Biotopen auftreten, rechnet man zu den Ubiquisten. Eurytope Arten stellen hinsichtlich ihres Lebensraumes ausgeprägtere Ansprüche und präferieren vielfach bestimmte Biotope, oftmals auch nur gewisse Strukturen. Sind diese Strukturen existent, treten diese Arten auch in unterschiedlichen Lebensräumen auf. Stenotope Arten sind hingegen an Strukturen/Faktoren gebunden, die üblicherweise nur in einem Lebensraum vorkommen. Sie präferieren einen Lebensraum und sind für diesen charakteristisch.

Die Käferfauna des Untersuchungsgebietes zeigt einen verhältnismäßig geringen Anteil stenotoper Käferarten, Abbildung 9. Nur 127 Arten, das entspricht 19,9 % gehören in diese Kategorie. Der überwiegende Anteil der Käfergemeinschaft des Steinbruchs besteht aus eurytopen Käferspezies 434 (67,9 %) und Ubiquisten mit 78 Arten. Eurytope Arten und Ubiquisten dominieren mit rund 80 % die Kolepterenzönose des Steinbruchs !

Der geringe Prozentsatz biotopspezifischer Käferarten kann als Hinweis darauf verstanden werden, dass der Steinbruch in seiner Gesamtheit für eine Koleopterenfauna mit einem hohen Anteil steinbruchspezifischer, stenotoper Arten in seiner augenblicklichen Ausprägung nur eine untergeordnete Rolle spielt. Wie schon unter Kap. 4.2 angeschnitten, können sich im Steinbruch nur wenige stenotope Arten dauerhaft und in ausreichender Abundanz etablieren. Zufällig oder gezielt immigrierende Arten mit speziellen Habitatansprüchen haben nur in wenigen Fällen die Chance, ausreichende Populationsgrößen aufzubauen. Für eurytope Käferarten, die eine breitere ökologische Plastizität besitzen, bietet der Steinbruch hingegen günstige Bedingungen. Die räumliche Nähe verschiedener Biotope mit z.T. ähnlichen Habitatstrukturen eröffnet ihnen ein großes Ressourcenangebot. Dieses erhöht für sie die Möglichkeit, sich längerfristig im Steinbruch anzusiedeln.

Was für den Steinbruch als Gesamtbiotop gilt, muß bei einer differenzierenden Betrachtung einzelner Lebensräume (Untersuchungsflächen) nicht zwangsläufig auf diese übertragbar sein. Je nach Biotop und Ausprägungsgrad der jeweils bestimmenden Parameter zeigen sich vollkommen andere Verhältnisse. Einzelne Untersuchungsflächen zeigen durchaus intakte zöologische Strukturen und sind gekennzeichnet durch ein für diesen Lebensraum charakteristisches Koleptereninventar mit einem hohen Prozentsatz stenotoper Arten!

4.3.2. Biotoppräferenz

Der Grad der Feuchtigkeit ist für eine große Anzahl Käferarten ein limitierender Faktor. So sind hygrophile Arten auf mehr oder weniger feuchte bis nasse Lebensräume zwingend angewiesen. Sie suchen Feuchtstellen aktiv auf und besitzen eine hohe Mobilität. Auf sich in ihrem Lebensraum verändernde Bedingungen können diese Arten schnell reagieren und neue, ihnen zusagende Biotope aufsuchen. Hygrotolerante Arten hingegen vertragen erhöhte Feuchtigkeitswerte, ohne in ihrem Lebenszyklus sichtbar Schaden zu nehmen. Sie sind jedoch nicht auf erhöhte Feuchtigkeitswerte zwingend angewiesen. Viele Arten zeigen hinsichtlich ihrer Hygrophilie eine große Bandbreite. So leben sie, ohne als ausgesprochen hygrophil zu gelten, in Lebensräumen/Habitaten mit erhöhter Feuchtetönung, z.B. in Laubwäldern oder in Pilzen. Entscheidender Faktor ist hier die Habitatpräferenz, die Nahrungsressource und nicht die Hygrophilie. Diese Arten werden unter dem Gesichtspunkt der Feuchtepräferenz nicht berücksichtigt.

Xerophile Arten präferieren Biotope mit einer geringen Feuchtetönung. Für sie sind Trockenheit und vielfach damit gekoppelt Wärme entscheidende Faktoren bei der Biotopbesiedlung. Xerophile und xerotherme Arten sind oftmals Offenlandarten, mit Präferenz vegetationsarmer Strukturen. Schon Beschattung kann zu einer mikroklimatischen Veränderung ihres Areals und damit zu seiner Meidung führen.

Im Untersuchungsgebiet konnten 211 hygrophile Arten festgestellt werden, 71 Käferspezies zeigen ausgeprägten xerophilen und/oder xerothermen Charakter, Abbildung 10. Der hohe Anteil hygrophiler Arten ergibt sich aus der Einbeziehung der Wasserkäfer i.w.S.. Rechnet man die an Wasser oder Sumpf gebundenen 52 Käferarten heraus: Arten, die nur aufgrund der Teichfläche im Steinbruch vorkommen und auch an diese gebunden sind, so reduziert sich die Zahl hygrophiler terrestrischer Arten auf 159. Das heißt, dass mehr als doppelt soviel hygrophile Arten im Steinbruch vorkommen wie Trockenheit und Wärme liebende Arten. Nur 11,1 % der Käferarten des Steinbruchs Hofermühle-Süd sind als xerophil oder xerotherm zu bezeichnen.

Der hohe Prozentsatz hygrophiler Arten weist den Steinbruch in seiner Grundstruktur als deutlich feuchtegetönt aus. Biotopausprägungen mit kühl-feuchten Mikroklimaten dominieren. Dies gilt sowohl für die Laubwaldbereiche, als auch für die sich ausbreitenden Pionierwälder. Selbst in den nicht verbuschten Bereichen an den unteren Bruchkanten, in der "Geröllzone", führt die Überwucherung mit Hochstauden und Rankgewächsen zu einer nachhaltigen Feuchtebelastung der Bodenschicht.

Steinbruchtypische Elemente mit felsig, schottrigen Arealen und vegetationsarmen Flächen sind nur spärlich ausgebildet. Offenlandarten, die sonnenexponierte trocken-warme Biotopstrukturen präferieren, finden, trotz der Strukturvielfalt des Steinbruchs, nur wenige zusagende Habitate. Für sie bedeutet die zunehmende Feuchtebelastung des Steinbruchs die Aufgabe ihres Lebensraumes. Ein Anteil von nur noch 11,1 % trockenliebender Arten

ist deutliches Indiz dafür, in welchem starkem Maße die Sukzession im NSG in Richtung feuchtegetönter Pflanzenassoziationen schon fortgeschritten ist.

Hinsichtlich ihrer Biotoppräferenz zeigen die Käfer des NSG Steinbruch Hofermühle-Süd eine deutliche Tendenz zu Wald- oder Vorwaldgesellschaften.

169 Arten besitzen eine ausgeprägte Bindung an Wald oder an Bäume, sind also silvicol oder arbioricol, Abbildung 11. Lediglich 20 Käferarten sind zum Öko-Typus der Offenlandarten zu rechnen. Zu ihnen gehören die wiesenpräferierenden (praticolen) als auch die feldpräferierenden (campicolen) Arten. Beide Gruppen zusammen haben zu 3,1 % Anteil an der Gesamtkäferfauna des Steinbruches. 54 Arten zeigen eine ausgesprochen starke Bindung an Feuchtbiopte und sind als Uferarten (ripicole) oder Sumpffarten (paludicole) an nasse Stellen gebunden.

Vergleicht man die Kleinräumigkeit der Fläche 10 (Teich mit Uferzone) zur relativen Größe der Flächen 7 und 8 (Grünland auf der Bruchsohle und der Berme), so tritt das Mißverhältnis von Offenlandarten zu Feuchtbiotoparten deutlich in Erscheinung. Die Grünlandgesellschaften des NSG haben auf biotopcharakteristische Koleopteren keine so große Attraktivität, oder es finden sich zu wenige akzeptable Nischen, als dass sich längerfristig ein facettenreicheres Artenspektrum auf diesen Flächen etablieren könnte.

4.4. Die Koleopterengemeinschaft der einzelnen Untersuchungsflächen

4.4.1. Flächenbezogene Charakteristika

Die zehn Untersuchungsflächen wurden im Verlaufe der koleopterologischen Bestandsaufnahme mittels manueller Sammelmethode und durch Falleneinsatz beprobt. Dabei wurden für jede Fläche mindestens 10 manuelle Probenahmen durchgeführt. Wie Tabelle 4 zeigt, liegt für mehrere Flächen die Zahl der Probenahmen erheblich höher. Der Grund hierfür ist im Einsatz der unter Punkt 3.1.2. beschriebenen Fallen zu sehen. Lediglich Fläche 9 wurde ausschließlich manuell beprobt, da die Struktur dieser Fläche Ausbringung und regelmäßiger Leerung einer Falle große Hindernisse entgegenbrachte (Weißdorngebüsch).

U-Fläche	Arten	Individuen	Probenzahl
1	157	1833	21
2	148	959	14
3	114	1221	19
4	117	1509	19
5	123	679	15

6	127	814	20
7	225	1445	28
8	124	743	17
9	64	212	10
10	225	1.483	26

Tab. 3 Zusammenstellung nachgewiesener Arten pro Untersuchungsfläche und pro Fläche getätigter Proben

Ein Vergleich der Artenzahlen pro Fläche weist für sieben Flächen eine relative Homogenität auf. Auf diesen liegen die ermittelten Artenzahlen zwischen 114 und 157 Arten; im Mittel ergibt dies 130 Arten pro Fläche. Lediglich die Untersuchungsflächen 7, 9 und 10 weichen deutlich von diesem Wert ab.

Die geringe Artenzahl der Fläche 9 ist einerseits auf die relativ einheitliche Strukturierung und floristische Artenarmut zurückzuführen. Als typisches Übergangselement zum Hochwald zeigt sie zwar eine deutlich ausgeprägte Strauchschicht, doch fehlen wesentliche Elemente einer typischen Waldrandgesellschaft. Entsprechend ihres geringen Ausprägungsgrades ist die koleopterologische Eigenständigkeit dieser Untersuchungsfläche von untergeordneter Bedeutung. Andererseits wurde diese Fläche als einzige nicht mittels Fallen beprobt, sondern, bis auf ein kleines Randgesiebe, im Regelfall durch Klopfproben. Arten der Bodenschicht entfallen daher weitestgehend.

Im Gegensatz zur Fläche 9 liegen die Artenzahlen der Flächen 7 und 10 mit jeweils 225 Arten erheblich über dem der anderen Flächen. Für Fläche 7 ist die erhöhte Artenzahl auf die Einbeziehung der Fensterfalle in die Gesamtauswertung zurückzuführen. 41 Käferspezies in 234 Individuen konnten durch den Einsatz der Fensterfalle festgestellt werden. Davon wiederum waren 25 Arten ausschließlich in der Fensterfalle nachzuweisen. Die hohen Artenzahlen in Fläche 10 beruhen auf der Struktur dieser Fläche, primär auf der Ausbildung einer vegetations- und detritusreichen Uferregion. Intakte Uferzonen semiaquatischer Ausprägung besitzen im Vergleich mit anderen terrestrischen Lebensräumen schon auf sehr kleinräumigen Flächen ein erhöhtes Artenpotential, welches, in Abhängigkeit von der Jahreszeit, ungewöhnlich hohe Abundanzen aufweist. Individuendichten von über 1000 Exemplaren pro Quadratmeter sind für diese Biotopstrukturen keine Seltenheit (WENZEL 1997). Unter Ausklammerung der Fallenfunde konnten alleine durch Gesiebeprobenahmen und Kescherfänge im Uferbereich 202 Käferarten nachgewiesen werden.

Im Verhältnis zur Fläche 1 liegt die Fläche 2 mit 14 Probenahmen deutlich darunter. Diese geringe Probenzahl ist auf die frühzeitige Zerstörung (Ende Mai / Anfang Juni 1999) der ausgebrachten Flugfalle zurückzuführen. Auf diesem Umstand ist auch die deutlich geringere Individuenanzahl auf dieser Fläche abzuleiten. Generell spielt die ermittelte Individuenzahl, die auf diesen beiden Einzelflächen erhebliche Unterschiede aufweist, nur eine untergeordnete Rolle. Beruht sie doch durchgängig auf den Einsatz von Fallen. Abhängig von Exposition und Verweildauer der Falle konnte zwar ein erheblicher Anstieg der Individuenzahl verzeichnet werden, diesem stand jedoch im Regelfall nur ein geringer Zuwachs in der Artenzahl gegenüber. Diesen Sachverhalt spiegeln die Individuenzahlen aus Tabelle 4 wider. Auf Fläche 1 mit knapp doppelt so vielen Käferexemplaren konnten nur acht Arten mehr festgestellt werden als auf Fläche 2. Aus einem Unterschied von rund 300 Tieren zwischen Fläche 3 und 4 resultieren nur drei Arten mehr auf Fläche 4.

Obwohl eine relative Gleichzahligkeit der Käferarten auf sieben Untersuchungsflächen konstatiert werden kann, ist die Artenzusammensetzung erstaunlich heterogen. Jede Fläche weist eine Mehrzahl monotypischer Arten auf; Arten, die nur auf dieser einen Fläche im gesamten Steinbruch festgestellt werden konnten. Wie Tabelle 5 zeigt, liegt die Anzahl monotypischer Käferarten zwischen 10 und 109 ! Klammert man Fläche 10 (Teich und Uferzone) aus dieser Überlegung aus, so weist jede terrestrische Untersuchungsfläche im Mittel rund 26 monotypische Käferarten auf.

Fläche	Anzahl monotypischer Arten
1	32
2	28
3	14
4	18
5	35
6	13
7	69 (44)*
8	10
9	12
10	109

Tab. 4: Anzahl monotypischer Käferarten auf den einzelnen Untersuchungsflächen,

* bereinigt um Nachweise aus der Flugfalle

340 Käferarten konnten auf nur einer Fläche im Steinbruch festgestellt werden. D.h., dass über 50 % aller nachgewiesenen Käferarten - und das trotz der hohen Probenanzahl - nur auf sehr kleinflächigen Arealen innerhalb des Steinbruches nachgewiesen werden konnten. Dieser Umstand ist umso erstaunlicher wenn man bedenkt, dass die Flächen in engster räumlicher Nachbarschaft auf nur 8 ha Steinbruchfläche liegen und Käfer durchweg eine hohe Mobilität besitzen. In den allermeisten Fällen treten diese monotypischen Arten nur in geringer Abundanz auf. Diese geringe Individuendichte ist einerseits Hinweis auf die deutliche Präferenz der Käfer zu den existierenden Biotopenstrukturen/Habitaten. Andererseits zeigt sich aber auch an diesem Beispiel wieder, dass zwar zahlreiche Käferarten vorhandene Strukturen des Steinbruchs aufsuchen (und hier kann sicherlich in vielen Fällen von einer aktiven Besiedlung ausgegangen werden), dass jedoch nur verhältnismäßig wenige Arten in der Lage sind, individuenreiche Populationen aufzubauen. Wie problematisch allerdings Aussagen über stattfindende oder stattgefundene längerfristige Einnichungen vereinzelt auftretender Käferarten, und damit ihre längerfristige Präsenz innerhalb bestehender Zönosen sind, soll an zwei Beispielen aufgezeigt werden.

So konnte *Leiodes rugosa*, eine sehr seltene Trüffelkäferart, mehrfach nachgewiesen werden - insgesamt in 12 Exemplaren, wobei sich alle Funde auf Fläche 5 beschränkten. In diesem Fall kann sicherlich davon ausgegangen werden, dass *Leiodes rugosa* eine stabile Population im Steinbruch aufbauen konnte.

Rhopalocerina clavigera, ein nur wenige Male in NRW nachgewiesener Kurzflügelkäfer, konnte nur ein einziges Mal in zwei Exemplaren, einem Pärchen, auf der Fläche 8 festgestellt werden. Die große Seltenheit von *Rhopalocerina clavigera* könnte einerseits zu dem Schluß verleiten, dass diese Art tatsächlich nur in äußerst geringen Populationsdichten existiert - eine Annahme, die bei der Kleinheit des Käfers, seine Größe liegt bei 2 mm, sehr schwer vorstellbar ist (aus Paarungsabsicht wird der Käfer sicherlich keine 100 km zu einem Weibchen fliegen). In diesem Fall könnte man annehmen, die Art ist im Steinbruch heimisch. Oder aber, man unterstellt, die beiden Exemplare sind zufällig in den Bruch verdriftet worden, bei der Seltenheit der Art auch wiederum schwer vorstellbar, dass gleich zwei äußerst seltene Tiere auf einer Fläche von nur wenigen Quadratmetern anzutreffen sind. Man könnte auch vermuten, dass das *Rhopalocerina*-Weibchen das Männchen olfaktorisch anlockte. In diesem Fall müßte man den Schluß ziehen, dass die Art weiträumig im Steinbruch oder aber im Umland in höherer Individuendichte präsent ist. Für diesen Fall gilt, dass dann der Nachweis ihrer individuenreicheren Existenz noch nicht geführt worden ist und die vermeintliche Seltenheit des Käfers lediglich den Grad unserer Unwissenheit über seine Biologie widerspiegelt.

Welche der drei Möglichkeiten zutrifft, oder ob nicht völlig andere Gründe ausschlaggebend sind, kann zum augenblicklichen Zeitpunkt leider nicht beantwortet werden.

4.4.2. Vergleich der Artengemeinschaft der Einzelflächen mittels Sørensen-Quotient

Eine häufig angewandte und leicht durchführbare Methode, Ähnlichkeitsvergleiche zwischen Artengemeinschaften verschiedener Biotope /Habitats durchzuführen, ist die Berechnung mittels Sørensen-Quotienten. Der Sørensen-Quotient überprüft zwei Artengemeinschaften hinsichtlich ihrer gemeinsam vorkommenden Arten. Je mehr Arten in beiden Gemeinschaften identisch sind, desto höher ist ihr Ähnlichkeitswert, desto höher ist der zwischen 0% und 100% liegende Sørensen-Quotient. Zwar drückt der Sørensen-Quotient lediglich Ähnlichkeiten zwischen Artengemeinschaften aus, doch bietet er eine leicht handhabbare Möglichkeit, Artengemeinschaften miteinander zu vergleichen. Zur Berechnung des Sørensen- Quotienten, QS (%), dient die Formel: $QS (\%) = (2G / (SA + SB)) \times 100$. Dabei bedeutet G die in beiden Artengemeinschaften gemeinsam vorkommenden Arten, SA = Anzahl der Arten in Artengemeinschaft A und SB = Summe der Arten in Artengemeinschaft B.

Die Festlegung der Untersuchungsflächen geschah primär aus der Überlegung heraus, innerhalb des Steinbruchs ansatzweise vergleichbare Flächen auszuwählen - wobei vergleichbar mit Einschränkungen versehen werden muß und die Biotopcharakteristika impliziert - und bei der sich anschließenden Auswertung diese möglichst zu Flächenpaaren zusammenzufassen. Unterschiede und Gemeinsamkeiten ähnlich strukturierter Biotope sind somit weitaus differenzierter darstellbar. Als Flächenpaare wurden zusammengefaßt:

- ☞ die Hochwaldfläche (1) mit Hochwald/alter Pionierwald (2),
- ☞ der Pionierwald auf der Steinbruchsohle (3) mit dem Pionierwald auf der oberen Berme (4),
- ☞ die Geröllzone im Nordteil des Bruches (5) mit der im Südteil (6)
- ☞ die Grünlandfläche auf der Steinbruchsohle (7) mit der auf der oberen Berme (8)
- ☞ Flächen 9 und 10 bildeten eigenständige Biotop.

Der Flächenvergleich mittels Sørensen-Quotient zeigt nur zwischen wenigen Flächen Gemeinsamkeiten von über 40 % im Koleoptereninventar auf, Tabelle 6. Nur 10 von 50 Flächenkombinationen haben hinsichtlich ihrer Käferartengemeinschaft Ähnlichkeiten zwischen 40 und 52 %. Diese für ein

so kleinräumiges Gebiet geringen Ähnlichkeiten resultieren in nicht unerheblichem Maße aus der großen Anzahl monotypischer Arten pro Untersuchungsfläche, siehe hierzu auch Seite 36 ff. Eine Ähnlichkeit von über 40% muß unter diesen Gegebenheiten somit schon als relativ hoch angesehen werden.

Trotz der, auf den ersten Blick ähnlichen Struktur der jeweiligen Flächenpaare unterscheiden sie sich hinsichtlich ihres Koleptereninventars doch erheblich, Tabelle 6. Mit 48,5% zeigen die beiden Hochwaldflächen einen recht großen Ähnlichkeitswert. Diese Übereinstimmung im Arteninventar ist auf den verhältnismäßig hohen Anteil gleicher lignicoler und arboricoler Arten zurückzuführen. Die humicolen Arten differieren in beiden Flächen deutlich, was, bei der unterschiedlichen Ausprägung der Bodenschicht in beiden Flächen, auch zu erwarten gewesen ist.

Tab 5 - siehe anhängende Daten

Die Pionierwaldflächen 3 und 4 zeigen mit 42,4 % eine für Steinbruchverhältnisse noch relativ große Ähnlichkeit. Die unterschiedliche Lage, Steinbruchsohle - obere Berme, hat nur untergeordnete Bedeutung hinsichtlich der Heterogenität im Arteninventar. Zwar konnten in der feuchteren Bodenschicht des Pionierwaldes auf der oberen Berme deutlich mehr mycetophage Arten festgestellt werden, doch weisen beide Flächen hinsichtlich der Zusammensetzung ihrer humicolen Kolepterenfauna große Gemeinsamkeiten auf. Der letztlich ausschlaggebende Unterschied basiert auf dem Einsatz der Flugfalle auf Fläche 3. Dadurch wurden auf dieser Fläche Arten nachgewiesen, die auf Fläche 4 "fehlen". Ein Vergleich beider Flächen ohne die Arten, die mittels Flugfalle nachgewiesen wurden, ergibt für beide Flächen einen Ähnlichkeitskoeffizienten von 49,5%. Er liegt damit vergleichbar hoch dem der beiden Waldflächen. Die Flugfalle der Fläche 3 ist auch Grund für die deutliche Übereinstimmung dieses Pionierwaldes mit den Waldflächen 1 und 2. In beiden wurden ebenfalls Flugfallen exponiert, welche ein mit der Flugfalle auf Fläche 3 vergleichbares Arteninventar aufwiesen.

Auf den ersten Blick erstaunlich ist hingegen die ungewöhnlich hohe Übereinstimmung der Fläche 8, Grünlandfläche auf der oberen Berme, mit der Waldfläche 1, der Pionierwaldfläche 4 und mit der Geröllzone (6) im Südteil. Alle diese Flächen weisen eine hohe Bodenfeuchtigkeit mit einer starken Vermoosung auf. Zeigt die Grünlandfläche im Bereich der inneren Bruchkante noch Ausprägungen eines Meso- bis Xerobrometums, siehe Foto 2, so wuchert die Fläche von der äußeren Steinbruchkante her unübersehbar zu. Hochstaudenflur- und Pionierwaldanteile dominieren in diesem Bereich die Fläche 8. Die ungünstigere Exposition und höhere Beschattung im Südteil des Steinbruches, verbunden mit der diese Fläche an drei Seiten umgebenden Wald- oder Pionierwaldvegetation, erzeugen auf weiten Teilen der Fläche 8 ein deutlich feuchtebelastetes Mikroklima. Nur an wenigen Stellen entspricht das Grünland noch einer wärmegetönten Offenlandfläche. Vielmehr zeigt sie in größeren und sich in Ausweitung begriffenen Bereichen deutliche Ausprägungen in Richtung Vorwaldgesellschaft.

Ein ähnliches Erscheinungsbild zeigt die Geröllzone in Südteil des Bruches, Fläche 6. Auch auf dieser Fläche findet in unübersehbarem Maße eine Verbuschung statt, siehe hierzu auch Foto 4. An vielen Stellen ist der Bruchkantenfuß mit seinem Geröllanteil durch Hochstaudenflur, Rankgewächse oder Gebüsch zugewachsen. In Verbindung mit der Nordwestexposition dieser Fläche und der erhöhten Beschattung durch den nahen Hochwald entspricht diese Fläche von ihrer mikroklimatischen Ausprägung her mehr dem deutlich feuchtegetönten Pionierwald auf der oberen Berme (Fläche 4). Insofern ist die hohe Gemeinsamkeit der Flächen 6 und 8 nicht verwunderlich, bewegen sich beide Flächen in starkem Maße in Richtung Vorwaldgesellschaft. Diese Tendenz wird ebenfalls durch das Koleoptereninventar beider Flächen belegt. An den stenotopen Käferarten der Grünlandgesellschaft auf der oberen Berme haben silvicole Koleopteren einen Anteil von 30,8%, auf Fläche 6 liegt der Anteil silvicoler Arten bei 45,5%. Zum Vergleich: auf Fläche 5 (Geröllzone im Nordteil) haben silvicole Arten einen Anteil von 12,5% der stenotopen Käferarten. Die Feuchtebelastung der Fläche 8 läßt sich auch daran ablesen, dass diese im Vergleich mit allen anderen Untersuchungsflächen die höchste Übereinstimmung (32,1%) mit der Teichfläche (10) aufweist.

Auch wenn der Sørensen-Quotient erste Rückschlüsse auf die Ähnlichkeit von Artengemeinschaften zuläßt, so lassen sich damit jedoch keine Einblicke in vorhandene zöologische Strukturen gewinnen. Ob eine Art in einem Exemplar oder in 1000 Individuen vorkam, führt beim Sørensen-Quotienten zum gleichen Ergebnis. Erst eine differenzierte Einzelbetrachtung der jeweiligen Käferartengemeinschaft unter Einbeziehung ihrer Dominanzstruktur führt zu tiefergehenden Einblicken in zöologische Strukturen.

4.4.3. Die Artengemeinschaften der Einzelflächen und ihre Dominanzstruktur

Insektenzönosen unterliegen einer vielfach erheblichen Populationsdynamik, vielfach in mehrjährigem Rhythmus. Ein polyvalentes Beziehungsgefüge mit seinen wechselnden abiotischen und biotischen Faktoren, wie es ein Biotop im Verlaufe mehrerer Jahre darstellt, bedingt vielfach Abundanzdifferenzen von mehr als dem 10-fachen. Untersuchungen über wenige Jahre, so wie im vorliegenden Fall, können somit nur einen augenblicklichen, kurzzeitigen Zustand in einem dynamischen Prozeß wiedergeben. Welcher Zustand des möglichen Abundanzspektrums einer Art zum jeweiligen Untersuchungszeitpunkt vorgelegen hat, kann nicht dezidiert gesagt werden. Trotz dieser Imponderabilien soll im Folgenden der Versuch unternommen werden, die Kolepterenzönose einer jeden Untersuchungsfläche in ihren wesentlichen Elementen herauszustellen.

Existierende Dominanzstrukturen innerhalb einer jeden Käferartengemeinschaft werden mittels eines Häufigkeitspolygons dargestellt. Dieses umfaßt die jeweils 15 häufigsten Arten (*Glischrochilus hortensis* wird aus schon genannten Gründen nicht berücksichtigt), wobei im Regelfall alle eudominanten und dominanten Arten (über 4,99%

Individuenanteil) erfaßt werden, teilweise auch subdominante Spezies. Jede Säule entspricht dabei der Anzahl Individuen innerhalb der Artengemeinschaft. Zur klareren Strukturierung der Dominanzverhältnisse, wird der Übergang von 50% Individuensumme durch eine veränderte Balkenschraffur kenntlich gemacht.

Die graphische Darstellung der Arten entspricht ihrer Häufigkeit innerhalb der Käferartengemeinschaft und führt zu einer fallenden Kurve. Der Kurvenverlauf, ihre Steilheit, läßt, besonders für die besser untersuchten Familien der Carabiden und Staphyliniden, Rückschlüsse auf die Stabilität der Artengemeinschaft zu. In Käferzönosen mit ausgeglichener zöologischer Struktur steht wenigen dominanten Arten eine große Zahl subdominanter Arten gegenüber (Plachter 1983). Innerhalb des Biotops haben Spezialisten die vorhandenen ökologischen Nischen besetzt, vielfach in geringer Individuendichte, während die eurytopen Arten das gesamte Biotop nutzen. Sie sind daher relativ häufiger und in höherer Abundanz anzutreffen. Treten eurytope Arten hingegen auf einer Flächen in sehr hohen Individuendichten auf, während spezielle Nischenbewohner fehlen, so läßt dies auf eine gestörte Zönose schließen, die in ihrer Entwicklung noch nicht sehr weit fortgeschritten ist.

Daraus folgt, dass die Form des Kurvenverlaufes Hinweise auf die Stabilität der Zönose gibt. Flache Kurvenverläufe lassen auf ausgeglichene Verhältnisse innerhalb der Artengemeinschaft schließen, wohingegen steile Kurvenverläufe auf weniger ausgeglichene Zönosen und/oder frühe Sukzessionsstadien dieser hinweisen.

Da bei der Darstellung der Dominanzverhältnisse rezedente Arten, die oftmals stenotope, biotoptypische "Indikatorarten" repräsentieren, nicht erfaßt werden, erfolgt die Nennung dieser die Zönose charakterisierenden Arten in einer gesonderten Artenliste. Wenn angezeigt, werden die Arten innerhalb einer Fläche entsprechend ihrer ökologischen Präferenzen in Hauptgruppen unterteilt, z.B. in Arten der Bodenstreu (humicole) und Arten, die an Bäumen leben (arboricole, lignicole).

4.4.3.1. Die Hochwaldflächen 1 und 2

Arten der Bodenstreu und der unteren Krautschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Stammregion und des Blattwerks, silvicole, corticole, lignicole Arten
---	--

Pterostichus diligens
Catops subfuscus
Domene scabricollis
Philonthus fumarius
Cyphon palustris
Lema cyanella

Plegaderus dissectus
Xylostiba bosnicus
Absidia schoenherri
Dirhagus lepidus
Hylis olexai
Cryptarcha strigata

Sermylassa halensis

Aplocnemus nigricornis
Latridius hirtus
Enicmus rugosus
Enicmus testaceus
Vincenzellus ruficollis
Ptilinus pectinicornis
Obrium brunneum
Serica brunna
Polygraphus grandiclava
Ernoporicus fagi
Taphrorychus bicolor
Magdalis linearis

Tab. 5 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 1 (Hochwaldfläche)

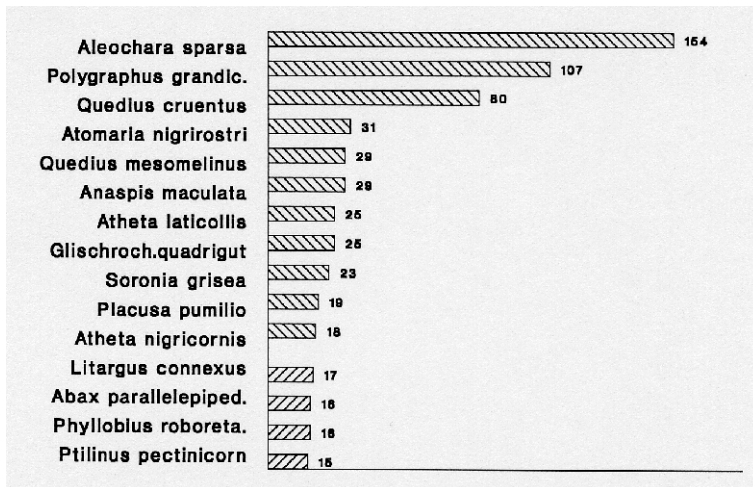


Abb. 9:

Dominanzstruktur der
 Koleopterenzönose auf
 Fläche 1

<p>Arten der Bodenstreu und der unteren Krautschicht, humicole Arten u.a.</p>	<p>Arten der Stammregion und des Blattwerks, silvicole, corticole, lignicole Arten</p>
---	--

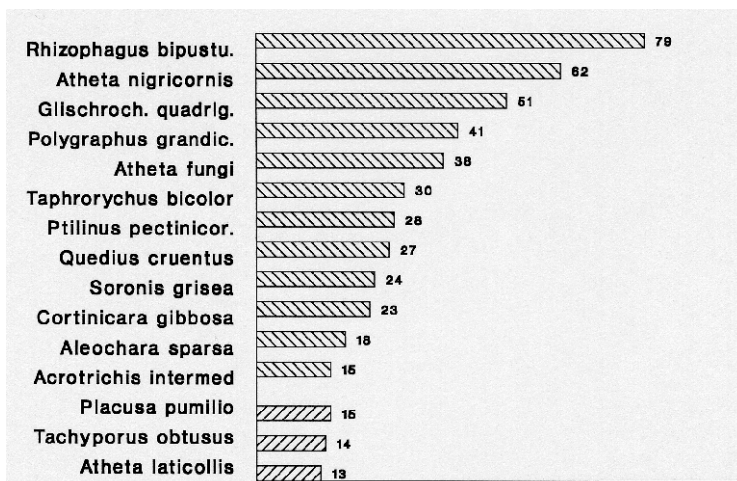


Abb. 9:

Dominanzstruktur der
 Koleopterenzönose auf
 Fläche 2

Abax parallelus
Euaesthetus ruficapillus
Domene scabricollis
Orthoperus mundus
Orthoperus intersitus
Otiorhynchus punctifrons

Xylostiba bosnicus
Aleochara sanguinea
Dirhagus lepidus
Hylis cariniceps
Cryptarcha strigata
Cryptarcha undata
Rhizophagus parvulus
Enicmus testaceus
Calvia decemguttata
Xestobium plumbeum
Ptilinus pectinicornis
Vincenzellus ruficollis
Polygraphus grandiclava
Leperisinus fraxini
Ernoporicus fagi
Taphrorychus bicolor
Furcipes rectirostris
Anoplus plantaris

Tab. 6 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 2 (Hochwald mit älterem Pionierwald)

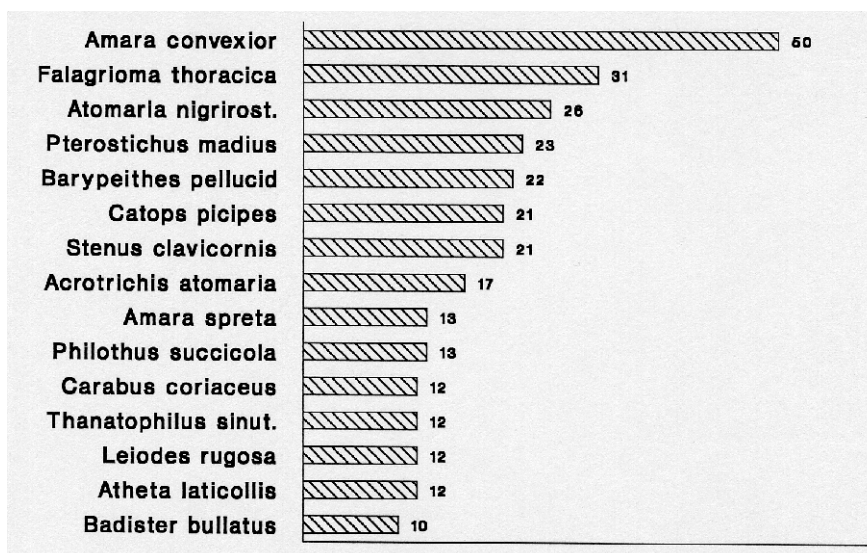


Abb. 12:

Dominanzstruktur
 der
 Kolepterenzö-
 nose auf Fläche 5

Die Artengemeinschaft der Hochwaldfläche 1 wird deutlich von drei Arten dominiert. Der Kurvenverlauf ist in seinem Anfangsteil sehr steil, während er im weiteren Verlauf sehr flachgeneigt ist. Die Abundanzunterschiede der restlichen zwölf Arten sind nur minimal. Mit den ersten 15 Arten sind 53,5% der Gesamtindividuenzahl dieser Fläche erreicht.

Anders zeigt sich die Dominanzstruktur auf Fläche 2. Der Kurvenverlauf ist insgesamt sehr ausgewogen. Die Abundanzunterschiede zwischen den einzelnen Arten zeigen in keinem Fall krasse Sprünge. 57% Individuenanteil entfallen auf die ersten 15 Arten der Käferzönose dieser Untersuchungsfläche. Die zönologischen Strukturen auf der Waldfläche 2 können damit als wesentlich ausgewogener interpretiert werden.

In beiden Flächen sind 9 der dominanten Arten in der Gruppe der 15 prominenten Käfer identisch. Während das Artenspektrum dieser Gruppe

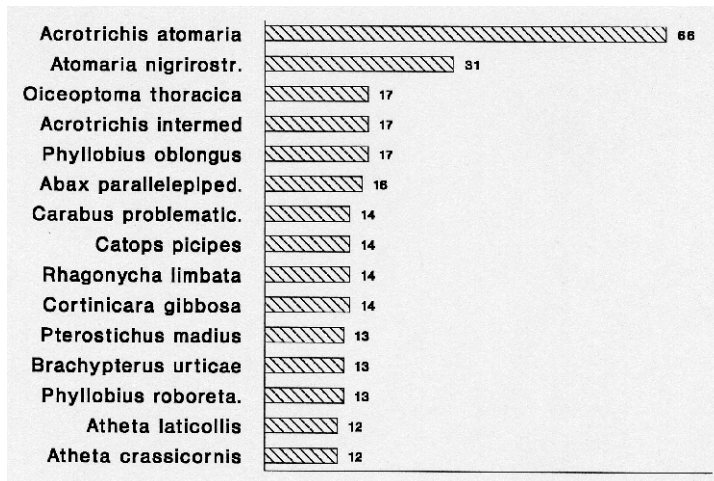


Abb. 13:

Dominanzstruktur der
Koleopterenzönose auf
Fläche 6

durchgängig dem eines typischen Laubwaldes entspricht, fällt eine Käferart unter faunistischen Gesichtspunkten besonders heraus. *Polygraphus grandiclava* ist ein in der Rheinprovinz nur selten nachgewiesener Borkenkäfer. Seine hohe Abundanz im NSG Steinbruch Hofermühle-Süd führte zuerst zu der Annahme, es handele sich um eine Fehldetermination. Nach Überprüfung durch Dr. K. RENNER, Bielefeld, konnten diese Zweifel jedoch ausgeräumt werden. Es muß nach bisherigen Erkenntnissen davon ausgegangen werden, dass *Polygraphus grandiclava* im Steinbruch eine stabile und individuenreiche Population aufgebaut hat

Unter den stenotopen Arten gibt es ebenfalls 9 Übereinstimmungen. Auch diese Gruppe ist gekennzeichnet durch mehrere faunistisch sehr interessante Arten. Der Umstand, dass *Dirhagus lepidus* in beiden Artengemeinschaften auftritt ist äußerst bemerkenswert. Für diesen Schienenkäfer liegen erst sehr wenige Fundmeldungen aus der Rheinprovinz vor. Umso erstaunlicher, dass er in beiden Untersuchungs Jahren nachgewiesen werden konnte. Für das Bergische Land ist er erstmalig festgestellt worden. Auch hier scheint die Annahme begründet, dass *Dirhagus lepidus* sich längerfristig im Steinbruch einnischen konnte.

Xylostiba bosnica wurde erstmalig 1989 aus der Rheinprovinz gemeldet (FRANZEN 1989). Die Nachweise in der Hofermühle sind die ersten für das Bergische Land. Mit *Plegaderus dissectus*, *Orthoperus intersitus*, *Absidia schoenherri*, *Hylis cariniceps*, *Cryptarcha strigata*, *Cryptarcha undata*, *Latridius hirtus*, *Enicmus testaceus* und *Ernopricus fagi* zeigt die Liste der Spezialisten eine faunistisch sehr interessante Zusammensetzung.

Die meisten dieser Arten sind an geschädigtes Holz in weitestem Sinne gebunden. Manche leben unter sich ablösenden oder an saftenden Rinden, andere als Schimmelfresser oder sie benötigen abgestorbene Holzkörper mit einem hohen Grundfeuchtegehalt für ihre Entwicklung. Der Zustand vieler Bäume auf beiden Teilflächen bietet daher diesen Arten eine Fülle ökologischer Nischen.

4.4.3.2. Die Pionierwaldflächen 3 und 4

Arten der Bodenstreu und der unteren Krautschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Stammregion und des Blattwerks, corticole, arboricole, lignicole Arten
---	---

Stenus biguttatus

Hylis cariniceps

Cyphon ochraceus
Meligethes egenus
Orthoperus mundus
Brachysomus hirtus

Cryptarcha strigata
Epuraea guttata
Epuraea fuscicollis
Cryptophilus obliterated
Polygraphus grandiclava
Taphrorychus bicolor
Pselaphorhynchites longiceps
Furcipes rectirostris

Tab. 7 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 3 (Pionierwald auf Bruchsohle)

Art der Bodenschicht, herbicole Art	Arten der Strauchschicht und Stammregion
--	---

Leiosoma deflexum

Xylostiba bosnicus
Epuraea fuscicollis
Epuraea marseuli
Epuraea pygmaea
Cryptophagus labilis

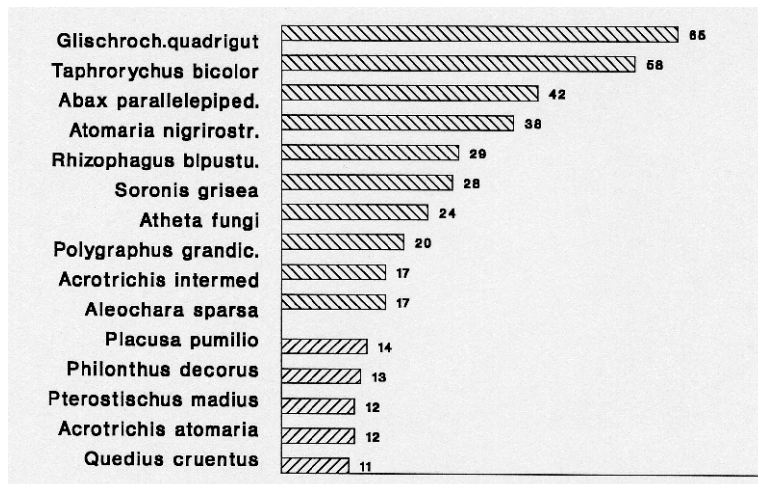


Abb. 10:

Dominanzstruktur der KOLEOPTERENZÖNOSE auf Fläche 3

Tab.8 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 4 (Pionierwald auf oberer Berme)

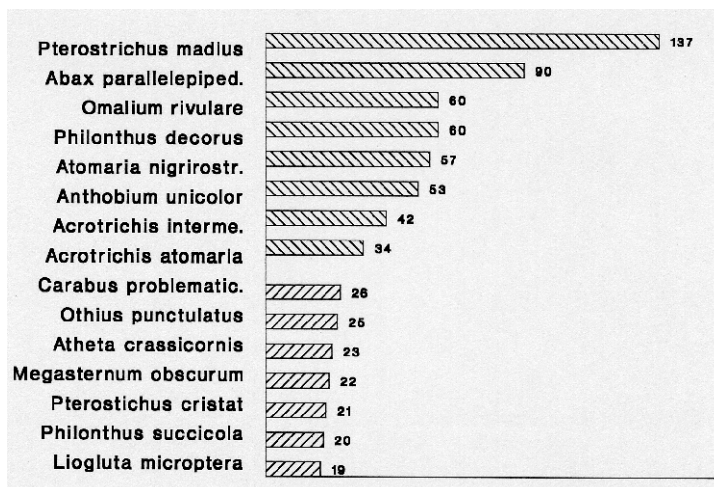


Abb.11:

Dominanzstruktur der
Koleopterenzönose auf
Fläche 4

Die Unterschiede in der Käferartengemeinschaft der Pionierwaldflächen 3 und 4 basieren zu einem erheblichen Teil auf den unterschiedlichen Beprobungsmodi. Während auf der Fläche 3 neben den manuellen Methoden noch eine Flugfalle zum Einsatz kam, wurde auf Fläche 4 schwerpunktmäßig die Bodenschicht beprobt (Gesiebe, Bodenfalle). Entsprechend weist die Artenzusammensetzung der Fläche 3 verstärkt succicole und lignicole Arten auf, die auf Fläche 4 nicht nachgewiesen wurden. Hier wurde ausschließlich die Zönose der Bodenschicht untersucht, so dass das Artenspektrum größtenteils humicole Spezies umfaßt. Die Kurvenverläufe beider Flächen zeigen, bis auf die eudominante Art *Pterostichus madius* auf Fläche 4 einen relativ sanften Verlauf.

Die Eudominanz von *Pterostichus madius* auf Fläche 4, die Art ist mit 13% Individuenanteil vertreten, steht in ursächlichem Zusammenhang mit der stärkeren Feuchttönung dieser Fläche. Als hygrophile Waldart präferiert diese Art abiotische Faktoren, wie sie auf dieser Fläche existent sind. Zusammen mit *Abax parallelepipedus*, einer Waldart mit größerer hygrophiler Plastizität, stellen diese beiden Arten mit 21,5% gut ein Fünftel aller nachgewiesenen Käferexemplare dieser Fläche. Die lichtere Struktur des Pionierwaldes auf der Bruchsohle und die damit einhergehende geringere Feuchteausprägung der Bodenschicht kehrt die Verhältnisse zwischen den beiden Waldarten um. *Abax parallelepipedus* dominiert mit 6,4 %, während *Pterostichus madius* mit 1,8 % nur noch als rezedente Art in Erscheinung tritt.

Die 15 prominenten Käferarten stellen 61,1 % auf Fläche 3 und 65,3 % der Gesamtindividuenanteile der jeweiligen Käferartengemeinschaften auf Fläche 4. Auf Fläche 3 sind 4 Arten dominant vertreten, 8 Arten subdominant und 3 Arten rezedent. Fläche 4 zeigt 1 eudominante Art, 5 dominante, 7 subdominante und 2 rezedente.

Verglichen mit den Waldflächen 1 und 2 zeigt das Artenspektrum der Flugfalle deutliche Übereinstimmungen. Selbst so seltene und an kränkelnde Bäume mit Saftfluß und Pilzbefall gebundene Arten wie *Hylis cariniceps*,

Cryptarcha strigatra, *Epuraea guttata* und *Epuraea fuscicollis* konnten auch auf Fläche 3 nachgewiesen werden. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass der Pionierwald eine solche Fülle spezifischer Habitatnischen, wie sie von diesen Spezialisten präferiert werden, aufweist, muß auf Anlockung aus dem umliegenden Hochwald geschlossen werden. Hieran zeigt sich die hohe Mobilität vieler Käferarten bei der Besiedlung neuer Biotope/Habitate, siehe in diesem Zusammenhang auch Punkt 4.5.

In den Käferartengemeinschaften beider Vergleichsflächen ist *Atomaria nigrirostris* in teilweise hohen Individuenanteilen vertreten. Die zu den Cryptophagiden (Schimmelkäfer) gehörende mycetophage Art bevorzugt feuchte Wiesen, Bachauen und feuchte Wälder. Im Steinbruch konnte die Art, mit Ausnahme von Fläche 9, auf allen Untersuchungsflächen nachgewiesen werden. Man könnte sie als eine "Indikatorart" des Steinbruchs Hofermühle-Süd bezeichnen, die diesen Steinbruch als deutlich feuchtegetönt charakterisiert. .

Neben den schon erwähnten, teilweise sehr selten silvicolen Arten gehören mit *Brachysomus hirtus* und *Cryptophilus obliteratus* noch zwei faunistisch äußerst interessante Käferarten zum Spektrum dieser Zönose. *Cryptophilus obliteratus* konnte erstmals 1987 bei Köln in Gartenabfällen nachgewiesen werden, FRANZEN 1991. Von *Brachysomus hirtus* liegen erst wenige Fundmedungen aus der gesamten Rheinprovinz vor.

4.4.3.3. Die Fußsäume der unteren Bruchkante mit vorgelagertem Geröll im Nordteil (5) und Südteil (6) des Steinbruches

Arten der Bodenschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Krautschicht, herbicole und phytophage Arten
--	---

Panagaeus bipustulatus
Choleva bicolor
Stenus latifrons
Domene scabricollis
Cryptobium fracticorne
Cytilus sericeus

Longitarsus aeruginosus
Serica brunna

Tab. 9 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 5 (Bruchkante mit vorgelagertem Geröll im Nordteil)

Arten der Bodenschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Krautschicht herbicole und phytophage Arten
--	--

Catops subfuscus
Omalius rugatum

Xylostiba bosnicus
Meligethes subrugosus
Epuraea marseuli
Epuraea longula
Calvia decemguttata
Cryptocephalus vittatus
Chrysolina hyperici
Phratora laticollis
Aphthona nonstriata
Pselaphorhynchites longiceps

Tab. 10 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 6 (Bruchkante mit vorliegendem Geröll im Südteil)

Geröllhalden sind steinbruchtypische Elemente, die charakteristischen Käferarten Lebensraum bieten. Aus diesem Grunde wurden diese kleinflächigen Einheiten der Hofermühle in die Untersuchung integriert. Die unterschiedlich exponierten Flächen in Nord- und Südteil des Bruches weisen in ihren prominenten Artenanteil 5 gemeinsame Käferspezies auf, doch lassen sich erhebliche Unterschiede zwischen beiden Geröllflächen feststellen.

Die südexponierte Fläche 5 wird dominiert von der Laufkäferart *Amara convexior*. Dieser Kanalkäfer ist xerophil und besiedelt trockene Wiesen, Halbtrockenrasen und Ziegeleien. Die hohe Besonnung dieser Fläche kommt seinen Ansprüchen deutlich entgegen. An keiner anderen Stelle des Bruches konnte die Art in vergleichbarer Individuendichte festgestellt werden. Als eine weitere charakteristische Art für sonnenexponierte Trockenhänge und auch für Geröllhalden konnte *Panagaeus bipustulatus* ausschließlich an dieser Stelle nachgewiesen werden. Die Fläche 5 ist somit die einzige Fläche im Steinbruch, auf der steinbruchcharakteristische Laufkäfer vorkommen. Doch auch diese Fläche wird an vielen Stellen immer stärker überwuchert und bildet dort stark feuchtegetönte Mikroklimata auf der Bodenschicht aus. *Atomaria nigrirostris* und *Pterostichus madius* bilden daher auch auf dieser Fläche mit rund 8% schon hohe Individuenanteile innerhalb der Käferartengemeinschaft.

Als faunistisch bemerkenswerte Art ist *Leiodes rugosa*, ein Trüffelkäfer, in dieser Zönose vertreten. Auch diese Art konnte nur auf dieser Fläche im Steinbruch nachgewiesen werden.

Im Gegensatz zu der recht ausgeglichenen Dominanzstruktur der Fläche 5 läßt der Kurvenverlauf von Fläche 6 auf eine wenig gefestigte Zönose schließen. Innerhalb der 15 prominentesten Käferarten dominieren zwei feuchteliebende Arten, während die restlichen sich in kaum unterscheidenden Individuenstärken lediglich subdominant vertreten sind. So repräsentieren die 15 prominenten Arten lediglich 44,8 % der

Gesamtindividuen; verglichen mit Dominanzstrukturen auf anderen Flächen ein äußerst geringer Wert.

Auffällig ist auf dieser Fläche ist der hohe Anteil an kraut- und strauchbewohnenden Arten an der Koleopterenzönose. Fläche 6 ist, im Gegensatz zur Vergleichsfläche 5, erheblich feuchter. Zum einen resultiert dies aus ihrer Exposition heraus, in weit stärkerem Maße ist aber die sich ausbreitende Kraut- und Strauchsicht für diesen Zustand ausschlaggebend. Der Geröllbereich zu Fuß der Bruchkante ist weitestgehend zugewachsen und hat eine Bodenschicht mit hohem Moosanteil ausgebildet. Moos- und feuchtigkeitliebende Arten, wie *Acrotrichis atomaria* oder silvicole Arten gehören daher zu prominenten Vertretern dieser Käferartengemeinschaft.

4.4.3.4. Die Grünlandflächen auf der Steinbruchsohle (7) und der oberen Berme (8)

Arten der Bodenschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Kraut- und Strauchsicht, phytophage, herbicole Arten u.a.
--	--

Saprinus semistriatus
Acrotrichis matthewsi
Stenus maculiger
Stenus cicindeloides
Necrobia rufipes
Cytilus sericeus
Carpophilus mutilatus
Placonotus testaceus
Cryptolestes pusillus

Meligethes subrugosus
Meligethes lugubris
Nephus redtenbacheri
Variimorda villosa
Aromia moschata
Cryptocephalus vittatus
Oedemera virescens
Hoplia philanthus
Lema cyanella
Phyllotreta tetrastigma
Longitarsus aeruginosus
Sphaeroderma rubidum
Tychius lineatulus
Anthonomus pomorum
Mononychus punctumalbum
Glocianus moelleri
Glocianus punctiger
Microplontus millefolii
Rhamphus subaeneus

Tab. 11 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 7 (Grünland auf Steinbruchsohle)

Arten der Bodenschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Krautschicht, phytophage, herbicole Arten u.a.
--	---

Omalium rugatum
Stenus cicindeloides
Euaesthetus bipunctatus
Domene scabricollis
Rhopalocera clavigera
Atheta heymesii

Meligethes subrugosus
Epuraea marseuli
Oedemera virescens
Mordellistena micantoides
Cryptocephalus vittatus
Sphaeroderma rubidum
Glucianus punctiger

Tab. 12 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 8 (Grünland auf oberer Berme)

Die Grünlandfläche 7 bildet das größte Offenlandareal des Steinbruchs. Der größte Teil dieser Fläche liegt im Nordteil des Bruches. Die Grünlandfläche 8 liegt im Südteil, erhöht auf der Berme. Sie besitzt einen weitaus geringeren Flächenanteil und wird durch eine sich von der äußeren Bruchkante her ausweitende Kraut- und Strauchschicht zurückgedrängt. Als einzige Offenlandflächen bieten diese Grünlandflächen und Halbtrockenrasen stenotopen Käferarten die benötigten Strukturen.

Beide Flächen zeigen in ihrer Dominanzstruktur einen Kurvenverlauf, welcher auf relativ stabile zöologische Verhältnisse schließen läßt. Auf Fläche 7 dominieren 7 Käferarten mit Individuenanteilen von über 4,99 %. Ihnen steht eine verhältnismäßig große Zahl von 7 rezedenten Arten (Individuenanteile zwischen 0,99 % bis 1,99 %) gegenüber. Insgesamt repräsentieren die ersten 15 Arten 51 % der Gesamtindividuenzahl.

Die Käferartengemeinschaft der Fläche 8 wird hingegen lediglich von 3 Arten dominiert, die zusammen 21,3 % der Individuenanteile ausmachen. Ihnen stehen 9 subdominante (Individuenanteile zwischen 1,99 % bis 4,99 %) und 3 rezedente Käferarten gegenüber. Zusammen weisen diese 15 Arten einen Individuenanteil von 55,2 % auf. Unter den ersten 15 Arten beider Flächen kommen 6 Käferarten in beiden Zönosen vor.

Xerophile Arten finden auf diesen beiden Flächen am ehesten die ihnen zusagenden Bedingungen. So bildet *Phyllobius roboretanus* auf Fläche 7 die mit Abstand größte Abundanz. Als polyphage, blattfressende Art konnte *P. roboretanus* zwar auf sieben Untersuchungsflächen nachgewiesen werden, ihre mit Abstand höchste Abundanz erreicht die xerophile Art jedoch auf Fläche 7. Durchgängig repräsentieren die 15 prominentesten Vertreter dieser Artengemeinschaft eurytope Arten, die für wärmegetönte Wiesen mit Anteilen erhöhter Feuchtigkeit charakteristisch sind. Den wärmegetönten Charakter der Fläche 7 unterstreicht auch *Cryptocephalus vittatus*. Dieser

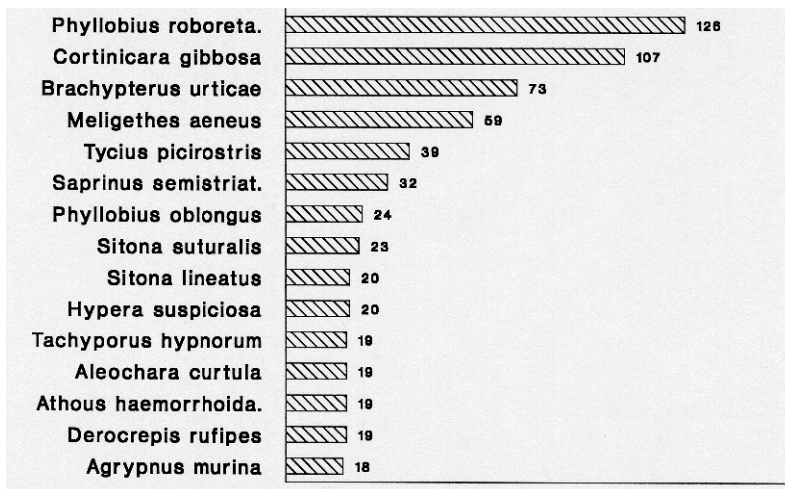


Abb. 14:

Dominanzstruktur der
Kolepterenzönose auf
Fläche 7

xerophile Blattkäfer ist stenotop und lebt auf trockenen, besonnten Wiesen und Halbtrockenrasen. Unter der gehäuften Zahl stenotoper Arten dieser Fläche befinden sich auch mehrere Käferarten, die faunistisch als bemerkenswert einzustufen sind. *Nephus redtenbacheri* und *Tychius lineatulus* gehören zu den seltenen Arten in der Rheinprovinz. *Glocianus moelleri* konnte in NRW bisher noch nicht nachgewiesen werden.

Auf Fläche 8 fallen unter den "prominenten 15" zwei Arten auf, die eine starke Bindung zu Ameisen besitzen, *Drusilla canaliculata* und *Falagrioma thoracica*. Beide Arten sind xerophil und präferieren Wärmehänge und Halbtrockenrasen. Die hohe Abundanz beider Arten auf Fläche 8 resultiert aus dem hier gehäuft Auftreten von Nestern der Wiesenameisen. Im Gegensatz zur facultativ myrmecophilen *F. thoracica* ist die rein myrmecophile Art *Drusilla canaliculata* auf starkes Vorkommen von Ameisen angewiesen.

Während Fläche 7 einen hohen Anteil wiesentypischer Käferarten aufweist, und nur unter den rezedenten, bzw. subrezedenten Arten Vertreter aus den umliegenden strauch- und baumgeprägten Flächen einstrahlen, wie *Aromia moschata* oder *Anthonomus pomorum*, treten in der Käferartengemeinschaft der Fläche 8 verstärkt hygrophile und silvicole Arten auf - Auswirkung der umliegenden Waldareale und der fortschreitenden Verbuschung der Fläche selbst.

4.4.3.5. Gebüschstreifen, dem Hochwald vorgelagert (9)

Arten der Bodenschicht, humicole Arten u.a.	Arten der Strauchschicht, phytophage Arten u.a.
--	--

Abb. 15:

Dominanzstruktur der
Kolepterenzönose auf
Fläche 8

Acrolocha sulcula
Stenus latifrons
Domene scabricollis
Cytilus sericeus

Epuraea melina
Corticeus unicolor
Chrysomela vigintipunctata
Lochmaea crataegi
Dorytomus tortrix
Furcipes rectirostris

Tab. 13 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 9 (Gebüschstreifen vor Hochwald)

4.4.3.6. Der Teich mit seiner Uferzone (10)

Arten der Uferzone, ripicole Arten	Arten der Krautschicht in Gewässernähe, hygrophile, phytophage Arten u.a.
---	--

Bembidion assimile
Pterostichus diligens
Coelostoma orbiculare
Ptenidium intermedium
Acrotrichis lucidula
Omalium rugatum
Carpelimus subtilis
Stenus providus
Stenus opticus
Stenus latifrons
Stenus cicindeloides
Euaesthetus bipunctatus
Euaesthetus ruficapillus
Euaesthetus laeviusculus
Lathrobium terminatum
Lathrobium laevipenne

Pselaphorhynchites longiceps
Meligethes subrugosus
Meligethes lugubris
Epuraea marseuli
Oedemera virescens
Phyllotreta tetrastigma
Phyllotreta exclamationis
Aphthona nonstriata
Lythraia salicariae
Hippuriphila modeeri
Notaris bimaculatus
Mononychus punctumalbum

Philonthus fumarius
Philonthus atratus
Myllaena dubia
Myllaena infuscata
Zyras haworthi
Cyphon palustris
Cyphon pubescens
Morychus aeneus ,
Cytilus sericeus

Schwimmkäfer, aquatische Arten

Hydroporus umbrosus
Hydroporus erythrocephalus
Ilybius ater

Tab. 14 Stenotope Käferarten der Untersuchungsfläche 10 (Teich mit Uferzone)

Die Dominanzstruktur der Fläche 9 zeigt die instabilen Verhältnisse innerhalb der Arten- gemeinschaft dieser Fläche. Mit 21,2 % ist *Corticarina gibbosa* eudominant vertreten. Die ubiquitäre Latridiide ist mycetophag und findet sich an den verschiedensten pflanzlichen Resten; angefangen von eingetrockneten Samenkapseln bis hin zu faulenden Pilzen. Lediglich *Phyllobius roboretanus* konnte mit 6,6 % Individuenanteil als dominant in dieser Artengemeinschaft festgestellt werden. Dieser Umstand ist dahingehend erstaunlich, als *P. roboretanus* in weitaus höherer Abundanz auf

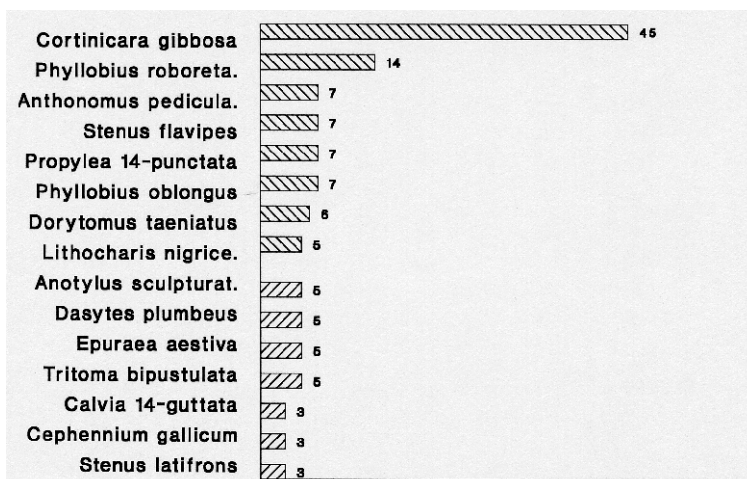


Abb. 16:
Dominanzstruktur der
Koleopterenzönose auf
Fläche 9

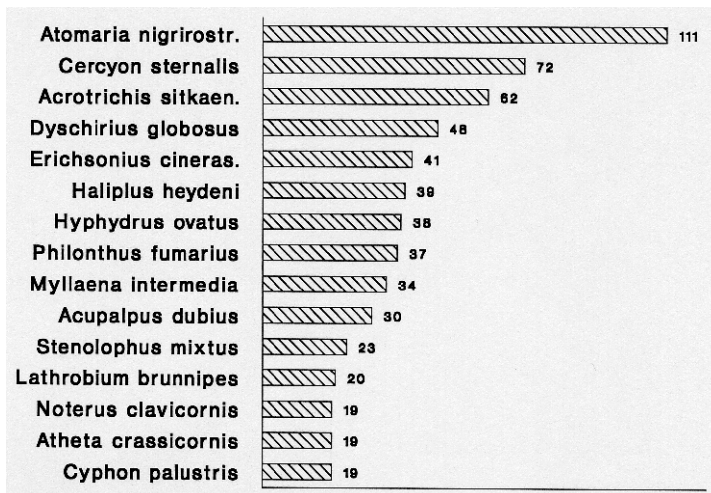


Abb. 17:

Dominanzstruktur der
Koleopterenzönose auf
Fläche 10

Fläche 7 nachgewiesen wurde, und dass, obwohl die blattfressende Art primär Pflanzen der Gebüschzone als Futterpflanzen benötigt.

10 Käferarten dieser Gemeinschaft sind subdominant vertreten und unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Individuenstärke nur minimal. Ihr prozentualer Anteil liegt zwischen 2,4 % bis 3 %. Mehrere Arten sind typische Strauch- und Baumbewohner, so *Propylaea quatuordecimpunctata*, *Phyllobius oblongus*, *Dorytemus taeniatus* und *Dasytes plumbeus*. Bedingt durch die hohe Abundanz von *Corticaria gibbosa* repräsentieren die ersten 15 Käferarten 63,2 % aller Käferexemplare dieser Fläche.

Innerhalb des Gebüschstreifens bildet der Weißdornstrauch (*Crataegus*) größere Bestände. Käferarten, die Weißdorn präferieren, finden ihre Futter- und Entwicklungspflanze somit in großer Anzahl vor. Entsprechend gehören zur Käferartengemeinschaft der Fläche 9 auch mehrere "Weißdorn-Arten" wie *Calvia quatuordecimguttata* und *Anthonomus pedicularius*. *Lochmaea crataegi* ist ebenfalls eine an Weißdorn gebundene Art. Dieser Käfer konnte, trotz des großen Weißdornbestandes, jedoch nur in einem einzigen Exemplar festgestellt werden. Typische, an Weißdorn auftretende Kurzflügler, wie verschiedene *Eusphalerum*-Arten, sind in der Artengemeinschaft des Gebüschstreifens überhaupt nicht vertreten.

Die faunistische Besonderheit dieser Fläche ist der Kurzflügler *Acrolocha sulcula*. Dieser stenotope Käfer lebt humicol auf Waldlichtungen und an Waldrändern. Sein Auftreten auf Fläche 9 entspricht somit seinen Biotopansprüchen.

Der Teich mit seinen Uferzonen, Fläche 10, bildet innerhalb der bisher behandelten Flächen des Steinbruchs einen völlig eigenständigen Biotop. Er läßt sich grob in die offene Wasserfläche und in die semiaquatischen Ufersäume differenzieren. Diese Unterteilung ist allerdings nur sehr oberflächlich, da die Uferbereiche, in Abhängigkeit ihres Nässegrades, wiederum eigenständige Käferzönosen beherbergen (WENZEL 1997). Wie aus Tabelle 16 erkennbar, wird zumindest die Uferzone in den detritusreichen, semiaquatischen Bereich und in die krautige Schicht unterteilt.

Mit 225 Arten in 1343 Individuen gehört diese Fläche zu den arten- und individuenreichsten des gesamten Steinbruchs. 109 Käferarten konnten nur auf dieser Fläche nachgewiesen werden. Neben dem eigentlichen Uferstreifen

wurden auch temporäre Kleingewässer auf der sich unmittelbar anschließenden Wiese in die Untersuchung eingezogen.

Die Dominanzstruktur, in der Arten der offenen Wasserzone und der Uferzone zusammengefaßt sind, läßt auf eine relativ stabile Käferartengemeinschaft schließen, die sich aus typischen Feuchtearten zusammensetzt. Ungewöhnlich ist lediglich die starke Abundanz von *Atomaria nigrirostris*. Diese Cryptophagide dominiert mit 8,3 % Individuenanteil. Da eine hohe Abundanz dieser Art auch auf anderen Steinbruchflächen festgestellt werden konnte, scheint ihr Vorkommen in dieser Größenordnung ein "Hofermühle-Süd-Phänomen" zu sein. Alle anderen Spezies aus der Gruppe der 15 prominenten Käferarten sind, mit einigen Verschiebungen, ebenfalls in vergleichbaren Biotopen des Bergischen Landes anzutreffen.

Der flache Kurvenabfall in der Dominanzstruktur ergibt sich aus der Tatsache, dass 2 dominanten Arten 8 subdominante und 5 rezedente Käferarten in teilweise ähnlichen Individuendichten gegenüberstehen.

Unter den stenotopen ripicolen Arten sind *Acrotrichis lucidula*, *Carpelimus subtilis* und *Zyras haworthi* besonders interessant. *Acrotrichis lucidula* ist als hygrophile, paludicole Ptiliiden-Art erst wenige Male in NRW nachgewiesen worden. *Carpelimus subtilis* wird als Rote-Liste-Art eingestuft und ist daher besonders schutzwürdig ist. *Zyras haworthi* hingegen ist eine myrmecophile Art, die erst wenige Male im Bergischen Land nachgewiesen werden konnte. Unter den stenotopen Arten der Krautschicht sind *Hippuriphila modeeri* und *Notaris bimaculatus* von faunistischem Interesse.

Außer den oben aufgeführten stenotopen Seltenheiten konnten in der Uferzone noch eurytope Arten nachgewiesen werden, die als bemerkenswerte faunistische Nachweise ebenfalls zur Koleopterenzönose dieser Fläche gehören. Es sind dies: *Badister dilatatus*, *Hydraena palustris*, *Hydrochus carinatus*, *Lathrobium castaneipenne*, *Quedius curtipennis* und *Myllaena infuscata*.

4.5. Anmerkungen zur Flugaktivität von Käfern und der damit verbundenen möglichen Neubesiedlung vorhandener Biotop- und Habitatstrukturen

Die Besiedlung neuer Lebensräume ist für Käfer eine Existenzfrage. Viele Arten zeichnet daher eine hohes Maß an Mobilität aus. In der überwiegenden Zahl der Fälle erreichen Käfer neue Lebensräume fliegend. Sei es durch eine passive Verdriftung, wie sie häufig bei Kleinstarten feststellbar ist, oder aber durch aktives Aufsuchen. Eine Besiedlung durch aktives Aufsuchen geeigneter Lebensräume unterliegt artspezifischen Verhaltensmustern und wird von verschiedensten Faktoren bestimmt. Viele Käferarten lassen sich aufgrund olphaktorischer Reize zu ihrem Substrat leiten. So beispielsweise mycetophile oder necrophile Arten. *Necrophorus*-Arten, die sogn. Totengräber, können frisches Aas über mehrere 100 m wahrnehmen und fliegen es aktiv an. Andere Arten lassen sich durch

Silhouetten leiten. Wasserkäfer orientieren sich an glänzenden Flächen, im Regelfall den Oberflächen ihrer neuen Wohngewässer. Reflektierende Flächen bestimmter Größe sind für sie potentielle Wohngewässer, die sie anfliegen. Ein Grund, warum sie oftmals auch auf Glasflächen gefunden werden.

Ein Erreichen isoliert liegender Biotope kann für viele Arten dann zu einem unlösbaren Problem werden, wenn die Distanzen zu groß sind, oder aber Strukturen in der umgebenden Landschaft vorhanden sind, wie beispielsweise Baumriegel, die den Weg zum eigentlichen Ziel versperren.

Der Steinbruch Hofermühle-Süd ist Beispiel für einen isoliert liegenden Lebensraum mit Abriegelungscharakter. Die den Steinbruch umgebende Fläche wird großräumig landwirtschaftlich genutzt, sie bietet demzufolge vielen Käferarten keine ausreichenden Existenzmöglichkeiten. Steinbruchbiotope präferierende Arten müssen somit über weite Entfernungen zu diesem Lebensraum gelangen, ihn eventuell aktiv aufsuchen. Zusätzlich ist der Steinbruch von einem geschlossenen Waldriegel umgeben. Dieser Riegel stellt zumindest für sich an Silhouetten orientierende Offenlandarten ein ernstzunehmendes Hindernis. Beide Gegebenheiten stellen limitierende Faktoren für eine kontinuierliche Neubesiedlung und führen in einer ersten Überlegung zu der Annahme, dass nur selten Käferarten in den Steinbruch immigrieren (können).

Im Rahmen der koleopterologischen Bestandserfassung trat u.a. auch die Frage der Neubesiedlung des Steinbruches durch Käfer auf. Zwar spielte diese Frage nur eine untergeordnete Rolle, doch sollte versucht werden, ohne großen zusätzlichen apparativen und zeitlichen Aufwand erste Antworten zu finden. Zu einer ersten Klärung wurde zwischen dem 26.5.1999 und dem 30.8.1999 im Nordteil des Steinbruches an der Stelle eine Fensterfalle installiert, vergl. Kap. 3.1.2., an der Pionierwald und Gebüschzone weit in die Grünfläche hineinwachsen. An dieser Stelle bildet sich eine Art Luftreuse, so dass fliegende Arten hier am ehesten nachzuweisen sind. Zu Exposition der Fensterfalle siehe auch den Fallenplan im Anhang und Foto 11.

Artname	Anzahl	Artname	Anzahl
---------	--------	---------	--------

<i>Amara plebeja</i>	1	<i>Epuraea unicolor</i>	1
<i>Agabus bipustulatus</i>	3	<i>Soronia grisea</i>	2
<i>Hydraena gracilis</i>	1	<i>Glischrochilus quadriguttatus</i>	1
<i>Hydraena belgica</i>	1	<i>Glischrochilus hortensis</i>	27
<i>Helophorus aquaticus</i>	3	<i>Rhizophagus bipustulatus</i>	5

<i>Helophorus brevipalpis</i>	7	<i>Atomaria lewisi</i>	1
<i>Hydrobius fuscipes</i>	1	<i>Atomaria nigrirostris</i>	3
<i>Necrophorus vespilloides</i>	3	<i>Placonotus testaceus</i>	11
<i>Oiceoptoma thoracica</i>	1	<i>Cryptolestes pusillus</i>	1
<i>Anotylus rugosus</i>	1	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	1
<i>Anotylus sculpturatus</i>	1	<i>Corticicara gibbosa</i>	2
<i>Tachyporus obtusus</i>	1	<i>Oedemera nobilis</i>	1
<i>Aleochara sparsa</i>	17	<i>Anaspis maculata</i>	1
<i>Euplectus karsteni</i>	1	<i>Melandrya caraboides</i>	1
<i>Rhagonycha limbata</i>	1	<i>Hoplia philanthus</i>	1
<i>Hylecoetus dermestoides</i>	1	<i>Leptura maculata</i>	1
<i>Agrypnus murina</i>	1	<i>Aromia moschata</i>	1
<i>Elmis aenea</i>	1	<i>Polygraphus grandiclava</i>	1
<i>Meligethes coracinus</i>	2.	<i>Taphrorychus bicolor</i>	91
<i>Meligethes aeneus</i>	3	<i>Xyleborus germanus</i>	13
		<i>Phyllobius oblongus</i>	1

Tab: 15 Artenliste der Fensterfallennachweise

Im Verlaufe der gut dreimonatigen Exposition konnten 41 Käferarten in 234 Individuen festgestellt werden, Tabelle 17. 15 Käferarten waren sowohl in der Falle nachzuweisen, als auch auf der Fläche 7. Weitere 4 Arten sind typische Offenlandarten, die aus dem näheren Umfeld der Fensterfalle stammen dürften. Hingegen sind 22 der gefundenen Arten nicht flächentypisch. Diese Arten entstammen in einer Vielzahl der Fälle den umliegenden Biotopen. Einige Käferarten sind jedoch lediglich in der Falle aufgetreten, konnten ansonsten jedoch an keiner weiteren Stelle des Steinbruchs festgestellt werden. Dies gilt in besonderem Maße für drei wasserliebende Käferarten.

Hydraena gracilis und *Hydraena belgica*, zwei Vertreter der Hydranidae, sind stenotope Arten von Fließgewässern. Dort leben sie im sandig-schottrigen Ufersubstrat. Stehende Gewässer, wie der Teich auf der Steinburchsohle, stellen für diese Arten keinen geeigneten Lebensraum dar, während Sandbänke an den Ufern der Anger für sie geeignete Habitate darstellen. Es ist daher mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass beide Arten aus einer Anger-Sandbank stammen. Für sie bildete der zwischen Anger und Steinbruch befindliche Hochwald offensichtlich kein unüberwindliches Hindernis.

Elmis aenea gehört ebenso wie die beiden *Hydraena*-Arten zu den stenotopen Fließgewässerarten. Sie kommt bis zum Mittellauf der Bäche vor und hält sich vornehmlich an strömungsstarken Stellen des Baches auf. Auch für diese Art bildet der Steinbruch keinen adäquaten Lebensraum.

Eine Immigration der drei Arten kann als sehr plausibel angenommen werden. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass die um 2 mm großen Tiere ihren Ursprungslebensraum aktiv verlassen haben und ein neues, zusagendes Biotop suchten. Für eine potentiell möglich Besiedlung des Steinbruchs durch neue Käferarten könnte folgendes Gedankenspiel neue Sichtweisen eröffnen.



Foto 9:

Leistus rufomarginatus (Foto: Wenzel)



Foto 10:

Leiodes rugosa (Foto: Wenzel)

**Foto 11:**

Quedius brevicornis (Foto: WENZEL)

An der Stelle, an der die Fensterfalle exponiert war, ist die Grünfläche ca. 20 m breit. Die umgebenden Sträucher und Bäume, an denen sich fliegende Arten in aller Regel orientieren, sind mindesten 5 m hoch. Damit besteht an dieser Stelle eine Luftraumfläche von mind. 100 m². Die Fensterfalle selbst hat eine Fangfläche von genau 1 m². Sie nimmt damit rund ein Hundertstel der vorhandenen Luftraumfläche ein. Geht man von der Annahme aus, dass Käfer die gesamte zur Verfügung stehende Breite und Höhe der Fläche zwischen den Sträuchern nutzen, so haben im Verlaufe von 97 Tagen mindestens 23.400 Käfer diese Stelle passiert - darunter sicherlich eine Vielzahl Arten in Einzelindividuen, die nicht von der Fensterfalle erfaßt wurden. Eine Zahl von 23.400 Käfern erscheint sehr hoch gegriffen. Verglichen mit Autokescherfängen, wo vergleichbare Größenordnungen in einer Luftsäule von 10.000 bis 15.000 m³ Luftraum (1 m² Kescheröffnung bei 10 bis 15 km Fahrtstrecke) binnen 30 Minuten erfaßt werden, dürfte diese Größe für einen Zeitraum von fast 100 Tagen als sehr realistisch anzusehen sein. Setzt man die Zahl der Gesamtflüge mit der der 3 immigrierten Arten in Beziehung, so muß davon ausgegangen werden, dass eine erheblich höhere Zahl neuer Arten in den Steinbruch eingeflogen ist.

Über die Größenordnung neu in den Steinbruch eingeflogener Arten können bei Exposition nur einer einzigen Fensterfalle keinerlei Aussagen gemacht werden - dies wäre reine Spekulation. Eine Klärung dieser Frage war auch nicht Intention der koleopterologischen Erfassung. Allerdings kann eine erste, vorsichtige Folgerung gezogen werden. Trotz der Insellage des Steinbruches und der ihn umgebenden Baumriegel fliegt jährlich eine bedeutsame Artenzahl in diesen ein. Allerdings dürfte nur ein Bruchteil der immigrierten Käferarten in der Lage sein, im Steinbruch stabile Populationen aufzubauen.

**Foto 12:**

Zyras harworthi (Foto. E. WENZEL)

5. Pflegemaßnahmen zum Erhalt eines niederbergischen Kalksteinbruchs

5.1. Ziele

Das Naturschutzgebiet "Steinbruch Hofermühle-Süd" wird seit 1949 industriell nicht mehr genutzt. Der offengelassene Steinbruch unterlag seitdem der natürlichen Sukzession und wuchs im Laufe der Zeit in immer stärkerem Maße zu. In weiten Bereichen bestimmen heute Sukzessionsstadien der Vorwald- und Pionierwaldgesellschaft und der Hochwaldgesellschaft das Bild des Steinbruchs. Steinbruchtypische xerotherme Elemente wie vegetationsarme Flächen, offenliegende Geröllhalden und Abbruchkanten sind nach rund 50 Jahren "passiver Renaturierung" nur noch rudimentär vorhanden.

Aus landschaftsästhetischer Sicht mag eine Begrünung des Steinbruchs, der von vielen als "Wunde" im Landschaftsbild empfunden wird, als die einzig anzustrebende Lösung gesehen werden - eine natürliche Renaturierung, die die früheren Fehler zumindest verdeckt. Nach weitverbreiteter Ansicht müssen nach Ausbeutung der vorhandenen Ressourcen Steinbrüche oder Abgrabungen so gestaltet werden, dass ein neues, ökologisch intaktes Landschaftsbild entsteht und dass die neuentstandene Fläche für land- oder forstwirtschaftliche Nutzung, als Erholungsgebiet oder als Naturbiotop geeignet ist (BAUER & GALONSKE 1975). Diese Sichtweise orientiert sich einzig und allein an Nutzungskriterien und/oder an pseudoästhetischen Vorstellungen von "Naturschönheit". In keinsten Weise werden bei einer solch einseitig orientierten Forderung landschaftsökologische Aspekte und Natur- und Artenschutzbelange berücksichtigt. In einer anthropogen stark überformten Landschaft muß, will man den Schutz noch vorhandener Arten ernst nehmen, für die Existenz einer maximalen Biotopvielfalt gesorgt werden. Biodiversität sollte unter diesen Aspekten groß geschrieben werden. Gerade bei dem äußerst geringen Flächenbestand für naturnahe Lebensräume muß durch Schaffung eines differenzierten Biotopangebotes einer möglichst großen Artenvielfalt ein Überleben gesichert werden. Die These: "Wald gleich Grün und Grün gleich Leben" mag als Werbespruch für den Landschaftsgärtner gerade noch

**Foto 13:**

Ampedus quercicola (Foto: E. WENZEL)

erträglich sein, als Handlungsmaxime für Naturschutzarbeit ist sie schlichtweg antiquiert und konterkariert die Intentionen einer an den Bedürfnissen der Arten ausgerichteten Schutzarbeit.

Das NSG “Steinbruch Hofermühle-Süd” verliert unter diesen Gesichtspunkten immer mehr von seinem Schutzcharakter. Priorität muß der Schutz steinbruchtypischer geologischer, floristischer und faunistischer Elemente haben, nicht der Schutz unterschiedlicher Waldassoziationen.

**Foto 14 :**

Dirhagus lepidus (Foto E. WENZEL)

**Foto 15:**

Cryptarcha strigata (Foto: E. WENZEL)

Gerade Steinbrüche mit ihren felsig-schottrigen Arealen, mit ihren vegetationsarmen Flächen bieten in unserer von Wäldern, Kulturland und Gewässer geprägten Landschaft Rückzugsräume für xerotherme Arten. Nur hier finden sie die Spanne abiotischer Faktoren, welche sie für ihre fortdauernde Existenz benötigen. Eine starke Verfeuchtung des Steinbruchs bedeutet für diese Arten die Aufgabe ihres Lebensraumes. Schutz wird so zur Farce. Zum Erreichen des Ziels einer längerfristigen Bestandssicherung steinbruchcharakteristischer Elemente von Fauna und Flora ist es dringend geboten, größere Bereiche des Steinbruchs auf ihre ursprüngliche Ausprägung zurückzuführen.

Die koleopterologische Bestandserhebung im Steinbruch Hofermühle-Süd zeigte, dass einschneidende Maßnahmen notwendig sind, um den Steinbruch entsprechend dem festgelegten Auftrag für den Naturschutz (§ 1 des BNatSchG) zu einem Landschaftselement im Sinne des Naturschutzes zu machen, welches zur Aufgabe hat:

- Sicherung und Vermehrung der biologischen Vielfalt in einer ansonsten weit von ihrem ursprünglichen Zustand entfernten Forst- und Landwirtschaft.
- Sicherung und Entstehung von Reservoir-, Ausbreitungs- und Trittsteinbiotopen für Arten, die in der umgebenden Nutz- und Inwertsetzungslandschaft keine ausreichenden Lebensmöglichkeiten mehr finden.

Angestrebt werden muß ein mosaikartiges Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionen, von der vegetationsarmen Abgrabungsfläche über die krautige Pioniervegetation bis hin zum Hochwald. Thermophile Offenlandbiotope müssen ebenso in ausreichender Größe vorhanden sein, wie feuchtegetönte Waldassoziationen.

5.2. Maßnahmen

Zum Erreichen der oben dargelegten Entwicklungsziele werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

**Foto 16:**

Cryptarcha undata (Foto: E. WENZEL)

- ☞ Die Hochwaldflächen 1 und 2 sind weitmöglichst in ihrem Bestand zu erhalten. Anfallende Alt- und Totholzanteile sind in den Flächen zu belassen. Pflegemaßnahmen sollten, wenn überhaupt notwendig, auf ein Mindestmaß beschränkt werden.
- ☞ Schaffung von Lücken in den den Steinbruch umgebenden Baumriegel. Sowohl im Nordteil des Bruches, zwischen Fläche 2 und 5, siehe hierzu Abbildung 2, als auch im Südteil oberhalb Fläche 1 sollte eine mindestens 20 m breite Lücke durch Entfernen der Hochstämme geschaffen werden. Diese Öffnungen führen zu einer Verbesserung der aerodynamischen Verhältnisse im Bruch, da durch die vornehmlich aus

**Foto 17:**

Glischrochilus hortensis (Foto: E. WENZEL)

**Foto 18:**

Calvia decemquattata (Foto: E. WENZEL)

nord-westlichen Richtungen wehenden Winde eine intensivere Luftbewegung erfolgt. Diese führt zu einer schnelleren Abtrocknung und beugt einer zunehmenden Verfeuchtung vor. Die Öffnungen im Baumriegel erhöhen einerseits eine potentielle Neubesiedlung geeigneter Steinbruchbiotope durch fliegende Arten. Andererseits ermöglichen sie emigrierenden Arten ein leichteres Verlassen des Bruches. Der Refugialcharakter des Steinbruchs als Lebensraum für Arten als auch seine Reservoirfunktion als Lebensraum, von dem eine Besiedlung geeigneter Biotope im Umland ausgeht, wird somit deutlich erhöht.

- ☞ Weitestgehende Rückführung des Pionierwaldes vor der Südost-Kante der Berme, Fläche 3. Dazu muß der bestehende Pionierwald großflächig abgeholzt und die vorhandene Krautschicht entfernt werden. An mehreren Stellen ist der Boden bis auf das anstehende Gestein abzutragen. Diese Flächen, deren Größen mindestens 400 m² betragen sollten, sind als "Startflächen" für den Beginn eines neuen Sukzessionszyklusses zu sehen. Durch die sich einstellende krautige Pioniervegetation werden Arten rasch durchlaufender Sukzessionen geschützt, die somit integraler Bestandteil einer artenreichen und stabilen Umwelt im Steinbruch werden. In mehrjährigem Rhythmus, zwischen 5 bis 8 Jahre, müssen in der Sukzession weit fortgeschrittene Flächen zu neuen "Sukzessions-Startflächen" umgewandelt werden. Das Nebeneinander unterschiedlich weit in ihrer Sukzession begriffener Flächen ermöglicht biotop-/habitatgebundenen Invertebraten ein Ausweichen auf die für sie günstigsten Areale. Erst durch solche "Mosaik-Sukzessionen der Gleichzeitigkeit" (STÜBEN & WENZEL 1997) können stabile und dynamische Lebensgemeinschaften im Steinbruch entstehen.



Foto 19:

Magdalis linearis (Foto: E. WENZEL)

Die Rückführung auf abgeräumte Flächen wird den thermischen Charakter des Steinbruches positiv verändern und eine schnellere Erwärmung und geringere Feuchtebelastung zur Folge haben. Thermophile und xerophile Arten finden somit zunehmend geeignete Lebensräume.

- ☞ Im Bereich der Bruchkanten des Steinbruches, zur Berme und zur Oberkante, ist die Verbuschung weitestgehend zu entfernen. Ein Freilegen der Steinflächen bewirkt eine positive thermische Veränderung dieser Flächen, die sich auf den Steinbruch als Gesamtheit auswirkt. Auch diese Maßnahme fördert die längerfristige Existenz wärmeliebender Invertebraten.

Eine Erhöhung der steinbruchbedingten Thermik hat neben einer Reduzierung der Feuchtebelastung auch einen Einschleusungseffekt für Kleinstinvertebraten zur Folge. Aufgrund aufsteigender Luftmassen im Steinbruch, fallen Winde aus dem Umland, und mit ihnen artenreiches Luftplankton, in den Steinbruch ein. Arten, die aufgrund ihrer geringen aktiven Flugleistung den isoliert liegenden Steinbruch nicht oder nur unter günstigsten Voraussetzungen erreicht hätten, können durch in den Steinbruch einfallende Luftströmungen ohne große eigene Flugaktivität in diesen gelangen. Eine Biodiversitätszunahme wird sich zumindest längerfristig einstellen, vorausgesetzt, begleitende Maßnahmen in der Binnengestaltung des Steinbruches würden diesen Prozeß positiv unterstützen. Dazu gehört auch die Schaffung von Einfallöffnungen in den umgebenden Baumriegel oberhalb der Steinbruchkante.

- ☞ Die Nordkante des Steinbruches ist weitestmöglich von Sträuchern und Rankgewächsen zu befreien. Diese Fläche ist, zumindest was die durchgeführten Untersuchungen betraf, die wärmste Stelle des Bruches. Nur hier konnten Käferarten nachgewiesen werden, die als steinbruchtypisch charakterisiert werden können. Eine weitere

Offenlegung dieser Fläche ist alleine schon im Hinblick auf den Erhalt dieser Restpopulationen zwingend geboten! Es ist zu prüfen, inwieweit ein Erdeintrag von der oberen Bruchkante her verhindert werden und bestehende Überlagerungen mit Erdreich im Hangbereich entfernt werden können.

- ☞ Der Gebüschstreifen, der sich auf ganzer Länge zwischen Hochwald und der Grünlandfläche entlangzieht, ist zugunsten der Grünlandfläche erheblich zu verkleinern. Arealtypische Sträucher müssen jedoch in Anzahl erhalten bleiben, da der Gebüschstreifen in mancherlei Hinsicht Waldrandfunktionen übernimmt. Ein weiteres Ausbreiten von *Crataegus*-Büschen ist unter allen Umständen zu verhindern. Bestände die im Gebüschstreifen verbleiben, erfüllen ihre Aufgaben als Fraß- und Entwicklungspflanzen vollkommen ausreichend.

6. Faunistik

Von den 639 im Steinbruch nachgewiesenen Käferarten sind 167 Arten, das entspricht rund 26 %, als im Bergischen Land faunistisch bemerkenswert einzustufen. Neben seltenen oder vereinzelt vorkommenden Spezies liegen für 41 als sehr selten bezeichnete Käferarten nur wenige Fundmeldungen für das Bergische Land vor, weniger als 10 in den letzten beiden Jahrhunderten (KOCH 1968, 1974, 1978, 1990, 1992b, 1993). 1 Art konnten nach über 100 Jahren erstmals wieder für das Bergische Land nachgewiesen werden. Äußerst bemerkenswert ist jedoch die Tatsache, dass im Steinbruch 9 Neufunde für das Bergische Land nachgewiesen werden konnten.

41 Arten sind mehr oder weniger stark gefährdet und werden in der "ROTEN LISTE gefährdeter Tiere Deutschlands" aufgeführt, TRAUTNER 1998, Geiser 1998, siehe Tabelle 18. Dies entspricht 6,4 % aller nachgewiesenen Käferarten und unterstreicht die Bedeutung des Steinbruches als Insel-, Rückzugs- und Reservoirbiotop innerhalb einer durch landwirtschaftliche Maßnahmen ökologisch stark ausgeräumten Landschaft. Auf die einzelnen Gefährdungskategorien entfallen:

- 1 Art vom Aussterben bedroht
- 8 Arten stark gefährdet
- 28 Arten gefährdet
- 4 Arten in der Vorwarnliste

Tab. 16: Rote-Liste-Arten aus dem NSG "Steinbruch Hofermühle-Süd"

01-.015-.002-.	<i>Clivina collaris</i>	V Vorwarnliste
01-.029-.080-.	<i>Bembidion assimile</i>	V Vorwarnliste
01-.046-.008-.	<i>Acupalpus dubius</i>	V Vorwarnliste
01-.051-.012-.	<i>Pterostichus diligens</i>	V Vorwarnliste
01-.065-.012-.	<i>Amara nitida</i>	3 gefährdet
01-.070-.008-.	<i>Badister peltatus</i>	2 stark gefährdet
07-.001-.021-.	<i>Hydraena belgica</i>	3 gefährdet
10-.002-.004-.	<i>Plegaderus dissectus</i>	3 gefährdet
14-.006-.010-.	<i>Choleva bicolor</i>	3 gefährdet
16-.003-.007-.	<i>Leiodes rugosa</i>	3 gefährdet
21-.019-.017-.	<i>Acrotrichis lucidula</i>	3 gefährdet
23-.046-.031-.	<i>Carpelimus subtilis</i>	3 gefährdet
23-.068-.020-.	<i>Lathrobium castaneipenne</i>	2 stark gefährdet
23-.104-.014-.	<i>Quedius brevicornis</i>	3 gefährdet
23-.109-.010-.	<i>Mycetoporus bimaculatus</i>	3 gefährdet
23-.123-.004-.	<i>Myllaena elongata</i>	3 gefährdet
23-.130-.024-.	<i>Gyrophæna polita</i>	3 gefährdet
23-.1301.001-.	<i>Agaricochara latissima</i>	3 gefährdet
23-.132-.004-.	<i>Placusa incompleta</i>	3 gefährdet
23-.138-.001-.	<i>Rhopalocerina clavigera</i>	2 stark gefährdet
23-.188-.173-.	<i>Atheta heymesii</i>	3 gefährdet
23-.194-.002-.	<i>Thamiaræa hospita</i>	2 stark gefährdet
23-.196-.003-.	<i>Zyras haworthi</i>	3 gefährdet
23-.208-.002-.	<i>Amarochara bonnairei</i>	2 stark gefährdet
26-.003-.001-.	<i>Phosphaenus hemipterus</i>	3 gefährdet
34-.001-.0201.	<i>Ampedus quercicola</i>	3 gefährdet
36-.008-.004-.	<i>Dirhagus lepidus</i>	3 gefährdet
36-.011-.001-.	<i>Hylis olexai</i>	3 gefährdet
36-.011-.002-.	<i>Hylis cariniceps</i>	3 gefährdet
50-.008-.051-.	<i>Meligethes egenus</i>	3 gefährdet
55-.008-.023-.	<i>Cryptophagus labilis</i>	2 stark gefährdet
58-.003-.0081.	<i>Latridius hirtus</i>	3 gefährdet
58-.004-.013-.	<i>Enicmus testaceus</i>	2 stark gefährdet
601.008-.005-.	<i>Orthoperus intersitus</i>	1 vom Aussterben bedroht
73-.004-.031-.	<i>Anaspis quadrimaculata</i>	2 stark gefährdet
80-.016-.001-.	<i>Melandrya caraboides</i>	3 gefährdet
88-.006-.0011.	<i>Lema cyanella</i>	3 gefährdet
88-.051-.006-.	<i>Longitarsus aeruginosus</i>	3 gefährdet
93-.035-.003-.	<i>Brachysomus hirtus</i>	3 gefährdet
93-.1637.002-.	<i>Glocianus moelleri</i>	3 gefährdet
93-.181-.003-.	<i>Rhamphus subaeneus</i>	3 gefährdet

Aus der großen Zahl faunistisch beachtenswerter Käfernachweise werden im Folgenden lediglich die herausragenden Nachweise, wie Neu- und Wiederfunde für das Bergische Land aufgeführt und kommentiert. Eine Ausnahme bildet lediglich die Glanzkäferart *Glischriochilus hortensis*.

Leistus rufomarginatus

Diese hygrophile Laufkäferart, Foto 12, konnte in 2 Exemplaren auf Fläche 5 nachgewiesen werden. Bisher liegen nur zwei Nachweise aus dem nahegelegenen Vogelsangbachtal bei Heiligenhaus vor. Am Niederrhein ist die Art in den letzten Jahren mehrfach festgestellt worden. Weitere Funde sind aus der Eifel und von der mittleren Nahe bekannt. Der Nachweis im Steinbruch Hofermühle-Süd ist der Dritte für das Bergische Land. Am Niederrhein und in der collinen Stufe präferiert *Leistus rufomarginatus* feuchte Laubwälder.

Badister dilatatus

Diese ripicole Laufkäferart konnte erstmalig für die Rheinprovinz nachgewiesen werden. Bisher liegen lediglich Funde der Schwesterart *Badister peltatus* vor, diese aber auch nur vereinzelt. Der Nachweis in der Hofermühle beruht auf einem Exemplar, welches in der Uferregion des Teiches festgestellt wurde. Die Überprüfung dieses Erstfundes erfolgte durch P. SCHÜLE, Düsseldorf.

Leiodes rugosa

Die zur Familie der Trüffelkäfer gehörend Art, Foto 13, konnte im Steinbruch in 12 Exemplaren über beide Jahre nachgewiesen werden. Auf Fläche 5, und nur auf diesem wärmegetönten Steinbruchareal war die Art vertreten, gehört *Leiodes rugosa* zu den 15 prominenten Käferarten. Für das Bergische Land lagen bisher zwei Fundmeldungen dieser in der gesamten Rheinprovinz sehr seltenen Leiodide aus Solingen-Ohligs vor. Die Funde in der Hofermühle-Süd sind somit der Drittnachweis für das Bergische Land.

Xylostiba bosnicus

Erstmalig konnte diese Kurzflüglerart für das Bergische Land in der Hofermühle-Süd festgestellt werden. Wie die anderen Vertreter der Gattung, lebt auch diese Art unter saftenden, sich frisch ablösenden Rinden von Laubbäumen. 1989 wurde sie zum ersten Male in der Rheinprovinz nachgewiesen (FRANZEN 1989). Seitdem breitete sie sich am Niederrhein und in der Eifel aus. Der Erstnachweis für das Bergische Land belegt die Ausbreitungstendenz dieser montanen südosteuropäischen Art.

Quedius brevicornis

Für diese Kurzflüglerart lagen bisher erst zwei Fundmeldungen aus dem Bergischen Land vor. Die nidicole (Vogelnester präferierende) Staphylinide lebt im feuchten Mulm alter Laubbäume, besonders, wenn sich darin noch Reste alter Höhlenbrüternester befinden. *Quedius brevicornis*, Foto 15,

konnte in einem Exemplar im Hochwald nachgewiesen werden.

Oligota granaria

Der Erstfund dieser ripicolen Kurzflüglerart für das Bergische Land gelang in einem Exemplar in der Hofermühle auf der Fläche 2. Aus anderen Teilen der Rheinprovinz konnte *Oligota granaria* auch lediglich in Einzelnachweisen gemeldet werden. Etwas häufiger scheint sie am Niederrhein verbreitet zu sein. Aus dieser Region stammen mehrere Fundnachweise. Die Annahme, dass die im Tiefland häufigere Art in den Ausläufern der collinen Stufe ihre Verbreitungsgrenze für das Bergische Land erreicht hat, bleibt einer Überprüfung durch weitere Nachweise vorbehalten. Eine Einstrahlung aus der Niederrheinischen Bucht könnte, wie für verschiedene andere Käferarten zutreffend, auch für *Oligota granaria* anzunehmen sein.

Rhopalocerina clavigera

Ebenso wie *Oligota granaria* wurde auch diese Kurzflüglerart erstmalig für das Bergische Land in zwei Exemplaren in der Hofermühle-Süd festgestellt, det. J. Vogel, Görlitz. Dieser Ersthachweis zeigt Parallelen zum Erstfund von *Oligota granaria* auf. *Rhopalocerina clavigera* wurde erstmalig 1931 im Niederrheingebiet nachgewiesen. Seit den 80er Jahren konnte die Art in 4 weiteren Funden in der Niederrhein-Region festgestellt werden. Der Fund in der Hofermühle ist der südlichste Nachweis und entspricht gleichzeitig der augenblicklich bekannten Verbreitungsgrenze dieser Art in Richtung Mittelgebirge.

Atheta britanniae

Der Nachweis dieser silvicolen, mycetophilen Kurzflüglerart gelang auf Fläche 4, in einem feuchten Abschnitt des Pionierwaldes. Für das Bergische Land gelang damit ein Ersthachweis dieser Art, det. J. VOGEL, Görlitz. Aus anderen Regionen der Rheinprovinz, Eifel, Ahrtal und Niederrhein, liegen vereinzelte Fundnachweise vor. Die an Pilzen, ausfließendem Baumsaft und Aas lebende Art ist in der gesamten Rheinprovinz sehr selten.

Zyras haworthi

Der Fund dieser an Ameisen gebundenen Staphylinide, Foto 12, ist der dritte Nachweis dieser Art für das Bergische Land. Die Art präferiert feuchte Biotope, wie sumpfige Wiesen, Bachufer oder Flußauen. Sie lebt im Umkreis der Ameisennester von *Lasius fuliginosus*. In der Hofermühle konnte *Zyras haworthi* auf Fläche 10 in einem Exemplar nachgewiesen werden.

Aleochara sanguinea

Für diese Kurzflüglerart lagen für unser Jahrhundert bisher Fundnachweise nur aus der Eifel und dem Niederrheingebiet vor. Für das Bergische Land meldete die Art nur CORNELIUS, 1884, in seinem "Verzeichnis der Käfer von Elberfeld". Der Nachweis aus der Hofermühle ist seitdem die erste Meldung für *Aleochara sanguinea* für das Bergische Land.

Ampedus quercicola

Unter den Schnellkäfern sind die rotflügeligen Arten sehr auffällig. Sie entwickeln sich meist in rot- oder weißfaulen Laubhölzern. Der silvicole *Ampedus quercicola*, Foto 16, gehört zu den selteneren Gattungsvertretern. Genaue faunistische Angaben für das Bergische Land können augenblicklich noch nicht gemacht werden, da die Art früher von den sehr ähnlichen Schwesterarten nicht abgetrennt wurde. Erst eine Revision der Gattung *Ampedus*, die in Vorbereitung ist, wird Genaueres über den Status dieser Elateride im Bergischen Land erbringen.

Dirhagus lepidus

Diese Eucnemide gehört zu den sehr seltenen Arten ihrer Familie in der Rheinprovinz. Lediglich aus der Eifel und dem Niederrheingebiet existieren 2 Fundmeldungen. In der Hofermühle konnte die Art in beiden Jahren in je einem Exemplar nachgewiesen werden, test. W. LUCHT, Langen. *Dirhagus lepidus*, Foto 17, benötigt zu seiner Entwicklung rindenloses Altholz mit einem hohen Feuchtegehalt. Der große Altholzanteil auf den Flächen 1 und 2 in Verbindung mit den hohen Feuchtegehalten auf Fläche 1 kommt den Ansprüchen dieser Art sehr entgegen. Der Nachweis von *Dirhagus lepidus* ist der dritte für die Rheinprovinz und Erstnachweis für das Bergische Land.

Hylis cariniceps

Mit zwei Exemplaren gelang in der Hofermühle auf den Flächen 2 und 3 der Viernachweis dieser sehr seltenen Eucnemide für das Bergische Land. Die Erstmeldung stammt von GRÄF, der die Art 1968 und danach 1975 beide Male in Solingen-Ohligs feststellen konnte. *Hylis cariniceps* ist die seltenste der drei *Hylis*-Arten und bevorzugt höhere Temperaturen als die weitverbreitete Schwesterart *Hylis olexai*. Aus der Rheinprovinz liegen für *H. cariniceps* neuere Funde aus der Eifel, dem Saarland dem Westerwald und dem Niederrheingebiet vor.

Epuraea guttata

In der Hofermühle konnte diese seltene succicole Glanzkäferart in einem Exemplar in der Flugfalle auf Fläche 3 nachgewiesen werden. Dieser Fund und Nachweise aus dem Vogelsangbachtal bei Heiligenhaus repräsentieren die ersten Nachweise dieser Art im Bergischen Land für dieses Jahrhundert. Vereinzelt Nachweise liegen aus der Eifel, dem Hunsrück und dem Niederrheingebiet vor.

Epuraea fuscicollis

Ebenso wie *Epuraea guttata* gehört auch diese succicole Nitidulide zu den Seltenheiten in der Rheinprovinz. *Epuraea fuscicollis* wurde in insgesamt 4 Exemplaren auf den Flächen 3 und 4 festgestellt. Diese Nachweise sind die zweiten Meldungen für das Bergische Land. Alle Funde stammen aus Fallen mit Renner-Gemisch. Die ersten Nachweise für das Bergische Land konnten Anfang 1999 im Vogelsangbachtal erbracht werden, ebenfalls mittels Flugfallen. Für die Rheinprovinz liegen nur wenige Einzelmeldungen aus der Eifel, der Nahe, dem Hunsrück und dem Niederrheingebiet vor.

Cryptarcha strigata

Diese zu den Nitidulidae gehörende Art konnte in den Flugfallen in mehreren Exemplaren nachgewiesen werden. Allgemein ist die Art, besonders im Norden der Rheinprovinz, selten. Aus den beiden letzten Jahrzehnten liegen keine Fundmeldungen für unser Gebiet vor. Als succicole Art, Foto 18, lebt sie an ausfließenden Baumsäften von Eiche, Buche und Pappel. In der Hofermühle-Süd scheint eine stabile Population dieser Glanzkäferart zu bestehen.

Cryptarcha undata

Ähnlich wie die Schwesterart *Cryptarcha strigata* präferiert auch diese Nitidulidenart geschädigte Bäume mit Saftfluß. *Cryptarcha undata*, Foto 19, ist jedoch seltener als die Schwesterart. Aus den letzten Jahrzehnten liegen für das Bergische Land lediglich Fundnachweise aus dem Vogelsangbachtal bei Heiligenhaus vor.

Wie sich im Verlaufe weiterer Untersuchungen in anderen Regionen des Bergischen Landes zeigte, beruht die angenommene Seltenheit der beiden *Cryptarcha*-Arten wie häufig auch in anderen Fällen, auf der Methodenwahl. Die bisher angenommene Seltenheit beider Arten basiert auf manuellen Aufsammlungen. In Flugfallen mit Ethanol-Essigsäure-Gemisch sind die Arten regelmäßig im Bergischen Land nachweisbar. Vergleichbares gilt für die folgende Art.

Glischrochilus hortensis

Auch diese Art gehört, wie die vorhergehenden auch, zur Käferfamilie der Nitidulidae. Im Gegensatz zu diesen konnte *Glischrochilus hortensis*, Foto 20, als häufigste Art in der Hofermühle nachgewiesen werden, insgesamt in 2482 Exemplaren. Diese hohe Abundanz ist in großen Maße auf die succicole Präferenz der Art zurückzuführen, für die das verwendete Konservierungsmittel einen hochattraktiven Lockstoff darstellte. Bei Handaufsammlungen kann *Glischrochilus hortensis* nur vereinzelt unter Rinden oder an Saftflußstellen nachgewiesen werden.

Cryptophilus obliteratus

1987 gelang FRANZEN (1987) in Köln der erste Nachweis dieser Art in Kleingartenabfällen. In den folgenden Jahren breitete sich *Cryptophilus*

obliteratus in der Köllner Bucht weiter aus (Hürth 1989, Köll-Poll 1990, Ville 1991). Erstmals konnte die Art 1998 im Vogelsangbachtal bei Heiligenhaus in mehreren Exemplaren für das Bergische Land nachgewiesen werden. Der Nachweis aus der Hofermühle stellt den zweiten Fundpunkt im Bergischen Land dar und belegt die Ausbreitungstendenz dieser phytodetriticolen Languriidae.

Calvia decemguttata

Die zu den Marienkäfern gehörende silvicole Art ist im Norden der Rheinprovinz nur sehr spärlich vertreten. Sie bevorzugt feuchte Wiesen und Waldränder. In der Hofermühle wurde *Calvia decemguttata*, Foto 18, in 2 Exemplaren festgestellt.

Vincenzellus ruficornis

Diese silvicole, unter Rinden lebende Art ist früher im Norden der Rheinprovinz nur vereinzelt nachgewiesen worden. Durch die Zunahme von Altholzanteilen in unseren Wäldern, liegengelassene Äste und Stämme, kann sich die in manchen Bundesländern auf der Roten Liste stehende Art wieder merklich erholen. In den letzten Jahren wurde *Vincenzellus ruficornis* wieder mehrfach im Bergischen Land aufgefunden.

Brachysomus hirtus

Der Fund dieser Rüsselkäferart in der Hofermühle ist der Erstnachweis für das Bergische Land. Aus dem Niederrheingebiet liegen für diese Art mehrere Meldungen aus den beiden letzten Jahrzehnten vor. Ansonsten konnte *Brachysomus hirtus* nur vereinzelt aus der Eifel, dem Hunsrück und von der Nahe gemeldet werden.

Magdalis linearis

Diese sehr seltene Curculionide wurde in einem Exemplar von Sträuchern auf der Fläche 9 geklopft. Der oligophag auf *Pinus*-Arten lebende Rüsselkäfer, Foto 19, konnte bisher nur aus wenigen Regionen der Rheinprovinz gemeldet werden. Der Nachweis in der Hofermühle, welcher von P. Stüben und P. Sprick überprüft wurde, ist der Erstnachweis dieser Art für das Bergische Land.

Glocianus moelleri

In einem Exemplar konnte dieser Rüsselkäfer von P. STÜBEN auf Fläche 7 nachgewiesen werden. Die Art lebt oligophag an *Hieracium*- und *Leontodon*-Arten. Für die Rheinprovinz existiert nur ein Fundnachweis von Anfang dieses Jahrhunderts aus dem Moseltal. Der Nachweis von *Glocianus moelleri* in der Hofermühle ist Wiederfund für die Rheinprovinz seit fast 100 Jahren und Neufund für das Bergische Land.

7. Literaturverzeichnis

- Alf, A. (1990): Methodologische Untersuchungen zur Feuchteindikation von Biotopen auf der Basis von Bodenkäfergesellschaften (Dissertation), Ministerium für Umwelt (Hrsg.). Handbuch Wasserbau, Ökologische Bewertungs- und Beweissicherungsverfahren (Stuttgart), 4, 1 - 162.
- Bauer, H.J., Galonske, D.(1975): Rekultivierungsmöglichkeiten zur Biotopgestaltung auf Abgrabungsflächen.- Schriften R. Landschaftspflege u. Naturschutz (Bonn) 12, 33-40
- Cornelius, C. (1884): Verzeichnis der Käfer von Elberfeld und dessen Nachbarschaft. - Jahresber. d. naturwissenschaftl. Vereins Wuppertal, 6, 6-61.
- Burghardt, W., E. H. Hoffrogge (1995): Böden im Naturschutzgebiet Hofermühle-Süd - Naturschutzorientierte biologische Arbeiten im Naturschutzgebiet "Steinbruch Hofermühle-Süd" (Gemeinde Heiligenhaus, Kreis Mettmann, Nordrhein-Westfalen). - ACTA BIOLOGICA BENRODIS (Benrath) Supplementband 2, 15-32 .
- Eisinger, D. (1997): Die Käferfauna (Coleoptera) von Forst Lindscheid bei St. Ingbert im Saarland.- Decheniana-Beiheft (Bonn) 36, 141-184
- Faust, U. (1995): Untersuchungen der Carabidenfauna im Naturschutzzentrum Hofermühle-Süd, Auftragsarbeit für den Heiligenhauser Verein für wissenschaftliche Naturschutzpatenschaften e.V., (Bonn), 41 p
- Freude, H., K.W. Harde, G.A. Lohse (1964-1983): Die Käfer Mitteleuropas 1-11.- Krefeld.
- Franzen, B. (1989): *Phloeonomus bosnicus* Bernh.- Erstfunde in der Rheinprovinz.- Mitt. Arb.gem Rhein. Koleopterologen (Bonn), 18
- Franzen, B. (1991): Vorläufige Meldung über eine Cryptophilus-Art neu für Mitteleuropa (Coleoptera: Languriidae).- Mitt. Arb.gem Rhein. Koleopterologen (Bonn) 1 (2), 59-63
- Franzen, B. (1992): Untersuchungen zur Käferfauna an ausgewählten Standorten in Köln (Insecta: Coleoptera).- Decheniana-Beiheft (Bonn) 31, 181-216
- Galunder, R.(1988): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen der Talsperren des Oberbergischen Kreises unter Berücksichtigung ihrer Standortverhältnisse. - Decheniana (Bonn) 141, 58-85.
- Geiser, R. (1997): Rote Liste der Käfer - Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schrift. R. Landschaftspflege u. Naturschutz (Bonn-Bad Godesberg) 55, 169-230
- Horion, A. (1935): Eine koleopterologische Exkursion nach Rees am Niederrhein vom 11.-13. Juni 1935. - Die Natur am Niederrhein (Krefeld) 11, 44-49; 12, 17-20.
- Horion, A.(1937): Die rheinischen Arten der Tribus Bembidiini. - Decheniana (Bonn) 95B, 6-29.
- Klausnitzer, B. (1984): Käfer im und am Wasser. Die Neue Brehm-Bücherei, Bd.567 Wittenberg.
- Koch, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. - Decheniana-Beihefte (Bonn) 13, 1-382.
- Koch, K. (1974): Erster Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. - Decheniana (Bonn) 126, 191-265.
- Koch, K. (1977): Zur unterschiedlichen Besiedlung von Kiesgruben am Niederrhein durch ripicole Käferarten. - Decheniana-Beiheft (Bonn), 20, 29-35.
- Koch, K. (1978): Zweiter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. - Decheniana (Bonn), 131, 228-261.

- Koch, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Bd 1. Carabidae-Micropeplidae.-Krefeld. E1.
- Koch, K. (1990): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. Teil I: Carabidae - Scaphidiidae. - Decheniana (Bonn) 143, 307-339.
- Koch, K. (1991): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Bd. 2. Pselaphidae-Lucanidae.-Krefeld.
- Koch, K. (1992a): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Bd. 3. Cerambycidae-Curculionidae.-Krefeld.
- Koch, K. (1992b): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz, Teil II: Staphylinidae - Byrrhidae. - Decheniana (Bonn) 145, 32-92.
- Koch, K. (1993): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. Teil III: Ostomidae bis Platypodidae. -Decheniana (Bonn) 146, 203-271.
- Koch, K., S. Cymorek, A.M.J. Evers, H. Gräf, W. Kolbe, S. Löser (1977): Rote Liste der im nördlichen Rheinland gefährdeten Käferarten (Coleoptera) mit einer Liste von Bioindikatoren. - Entomologische Blätter (Krefeld) 73, Sonderheft, 1-9.
- Kolbe, W. (1978): Die Käferfauna des Staatswaldes Burgholz in Wuppertal.- Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal (Wuppertal) 31, 107-130
- Kolbe, W. (1984): Arthropodenfänge im Staatswald Burgholz mit Hilfe von Boden-Photoektoren unter besonderer Berücksichtigung der Coleopteren,- Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal (Wuppertal) 37, 14-23
- Köhler, F., B. Klausnitzer (1998): Verzeichnis der Käfer der Käfer Deutschlands. - Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 4
- Köhler, F., Th. Stumpf (1992): Die Käfer der Wahner Heide in der Niederrheinischen Bucht bei Köln (Insecta: Coleoptera). Fauna, Artengemeinschaften, Veränderungen und Schutzmaßnahmen-. Decheniana-Beiheft (Bonn) 31, 499-593
- Lohse, G.A. & W. Lucht (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Erster Supplementband mit Katalogteil.-Krefeld, 12.
- Lohse, G.A. & W. Lucht (1992): Die Käfer Mitteleuropas. Zweiter Supplementband mit Katalogteil.-Krefeld, 13.
- Mühlenberg, M. (1989): Freilandökologie, 2. Aufl.-Heidelberg.
- Plachter, H.(1983): Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen - Ökologie und Naturschutz von Trockenbaggerungen mit Feuchtbiotopen. - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 56 - München.
- Renner, K. (1984): Zur Einstufung von Insekten in die Roten Listen. - Mitt. internent. Ver., 9(1), 1-10. Frankfurt a.M.
- Rossi, G. de (1882): Die Käfer der Umgegend von Neviges. - Verhandl. Naturhist. Vereins preuß. Rheinl. Westfalens (Bonn), 39, 196-215.
- Stüben, P.E., E. Wenzel(1996): Abgebagert - Eine Kulturlandschaft wird zur Naturlandschaft.- Natur am Niederrhein (Krefeld) 11 (1/2), 65-82
- Tischler, W. (1990): Ökologie der Lebensräume.-Stuttgart.
- Trautner, J.,G. Müller-Motzfeld, M. Bräunicke (1996): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae.- Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schrift R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz (Bonn-Bad Godesberg) 55, 159-167
- Wenzel, E. (1988): Die Käferfauna des oberbergischen Ülfetals, Teil I.- Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal (Wuppertal) 41, 35-52
- Wenzel, E. (1989): Die Käferfauna des oberbergischen Ülfetals, Teil II.- Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal (Wuppertal) 42, 18-37

- Wenzel, E. (1991): Nachweise bemerkenswerter Käferarten aus dem Bergischen Land. - Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen (Bonn), 1, 35-42.
- Wenzel, E. (1994): Untersuchungen zur Ökologie und Phänologie laubwaldtypischer Kolepterenzönosen im Bergischen Land bei Radevormwald.- Mitt. Arb.gem Rhein. Koleopterologen (Bonn), 4(1), 7-40
- Wenzel, E. (1997): Die Uferkäferfauna (Coleoptera) der Bever-Talsperre bei Hückeswagen im Bergischen Land.-Decheniana-Beiheft (Bonn), 36, 279-350

8. Anhang

Systematische Artenliste

EDV-Code und Artname / Nomenklatur nach Lucht, W. & G. A. Lohse

F1 bis F10: Probefläche 1 bis Probefläche 10

Fau: Faunistischer Status

Abkürzungen in der Spalte "Fau" bedeuten:

v= vereinzelt ; s = selten ; ss = sehr selten, weniger als 10 Fundmeldungen

W₁₀₀ = Wiederfund seit über 100 Jahren ; NFB = Neufund für das Bergische Land

Angaben zum faunistischen Status begründen sich u.a. auf Koch (1968, 1974, 1978, 1990), auf Kolbe (1978, 1984) und auf unveröffentlichte Tagebuchaufzeichnungen von K. Koch.

Arten der Roten Liste sind innerhalb der Artenliste durch Fettdruck und Kursivschrift hervorgehoben.

EDV-Code	Artname	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Fau
Carabidae												
01-.004-.001-	<i>Carabus coriaceus</i>	2	1	1	.	12	6	.	3	.	.	
01-.004-.010-	<i>Carabus problematicus</i>	9	.	26	6	14	.	18	.	1	.	
01-.004-.026-	<i>Carabus nemoralis</i>	.	.	.	.	3	.	1	.	.	.	
01-.005-.003-	<i>Cychrus caraboides</i>	.	.	.	.	2	1	.	2	.	.	s
01-.006-.002-	<i>Leistus rufomarginatus</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	ss
01-.006-.008-	<i>Leistus terminatus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	s
01-.006-.009-	<i>Leistus ferrugineus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
01-.007-.006-	<i>Nebria brevicollis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
01-.009-.003-	<i>Notiophilus palustris</i>	1	.	.	.	4	.	.	1	1	.	
01-.009-.008-	<i>Notiophilus biguttatus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
01-.013-.001-	<i>Loricera pilicornis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
01-.015-.001-	<i>Clivina fossor</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
01-.015-.002-	<i>Clivina collaris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
01-.016-.032-	<i>Dyschirius globosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	
01-.029-.010-	<i>Bembidion lampros</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
01-.029-.016-	<i>Bembidion dentellum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.029-.054-	<i>Bembidion tetracolum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
01-.029-.080-	<i>Bembidion assimile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	v
01-.029-.101-	<i>Bembidion mannerheimii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.030-.004-	<i>Asaphidion flavipes</i>	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	
01-.037-.001-	<i>Anisodactylus binotatus</i>	1	.	.	.	.	.	3	1	1	1	
01-.041-.030-	<i>Harpalus affinis</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
01-.041-.045-	<i>Harpalus latus</i>	.	.	.	.	8	.	.	.	.	1	
01-.041-.049-	<i>Harpalus rubripes</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
01-.042-.001-	<i>Stenolophus teutonius</i>	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	
01-.042-.004-	<i>Stenolophus mixtus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	
01-.045-.005-	<i>Bradycellus harpalinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.046-.004-	<i>Acupalpus meridianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.046-.008-	<i>Acupalpus dubius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	
01-.049-.001-	<i>Stomis pumicatus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
01-.050-.007-	<i>Poecilus cupreus</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
01-.050-.008-	<i>Poecilus versicolor</i>	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	
01-.051-.011-	<i>Pterostichus strenuus</i>	1	.	.	1	.	.	1	.	.	10	
01-.051-.012-	<i>Pterostichus diligens</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.051-.015-	<i>Pterostichus vernalis</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	.	1	
01-.051-.019-	<i>Pterostichus nigrita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.051-.022-	<i>Pterostichus minor</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	10	
01-.051-.024-	<i>Pterost. oblongopunctatus</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	2	
01-.051-.026-	<i>Pterostichus niger</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
01-.051-.027-	<i>Pterostichus melanarius</i>	4	.	3	3	.	7	.	3	.	2	
01-.051-.030-	<i>Pterostichus madidus</i>	3	3	12	137	23	13	1	6	.	10	
01-.051-.057-	<i>Pterostichus cristatus</i>	2	.	.	21	.	1	.	1	.	.	v
01-.053-.002-	<i>Abax parallelepipedus</i>	18	7	42	90	9	16	.	13	1	3	
01-.053-.004-	<i>Abax parallelus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	s	
01-.062-.004-	<i>Agonumsexpunctatum</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	
01-.062-.009-	<i>Agonummuelleri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.0621.004-	<i>Europhilus piceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	s
01-.0621.007-	<i>Europhilus fuliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
01-.0622.001-	<i>Anchomenus dorsalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
01-.065-.001-	<i>Amara plebeja</i>	.	.	1	1	.	.	4	.	.	.	
01-.065-.008-	<i>Amara similata</i>	.	.	.	.	6	.	9	.	2	3	
01-.065-.009-	<i>Amara ovata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	

WENZEL

Coleo

01-.065-.012-	Amara nitida	.	.	.	.	.	1	.	.	.	v
01-.065-.013-	Amara convexior	.	.	.	.	38	.	3	.	2	v
01-.065-.021-	Amara aenea	.	.	.	.	2	.	6	.	.	1
01-.065-.023-	Amara spreta	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.
01-.065-.026-	Amara familiaris	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2
01-.065-.057-	Amara aulica	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
01-.070-.002-	Badister bullatus	1	.	.	1	10	.	1	.	2	.
01-.070-.007-	Badister dilatatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
01-.071-.002-	Panagaeus bipustulatus	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
01-.079-.002-	Dromius linearis	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
01-.079-.012-	Dromius quadrimaculatus	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.
01-.080-.004-	Syntomus truncatellus	.	.	.	.	4	.	.	.	2	.
Haliplidae											
03-.003-.005-	Haliplus ruficollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
03-.003-.006-	Haliplus heydeni	.	.	.	.	.	1	.	.	27	.
Noteridae											
031.001-.001-	Noterus clavicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
031.001-.002-	Noterus crassicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Dytiscidae											
04-.001-.001-	Hyphydrus ovatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
04-.002-.001-	Hydroglyphus pusillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
04-.006-.001-	Coel. impressopunctatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
04-.007-.002-	Hygrotus inaequalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
04-.008-.004-	Hydroporus umbrosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
04-.008-.009-	Hydroporus palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
04-.008-.012-	Hydrop. erythrocephalus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
04-.008-.019-	Hydroporus planus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
04-.008-.020-	Hydroporus pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
04-.020-.002-	Laccophilus minutus	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4
04-.023-.009-	Agabus bipustulatus	.	.	1	.	.	.	6	.	.	4
04-.023-.012-	Agabus sturmii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
04-.024-.002-	Ilybius ater	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
04-.024-.003-	Ilybius fuliginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
04-.024-.006-	Ilybius quadriguttatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
04-.026-.001-	Rhantus suturalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
04-.030-.001-	Acilius sulcatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Hydraenidae											
07-.001-.001-	Hydraena palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
07-.001-.019-	Hydraena gracilis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
07-.001-.021-	Hydraena belgica	.	.	.	.	.	1	.	.	.	ss
Hydrochidae											
071.001-.002-	Hydrochus carinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Hydrophilidae											
09-.0011.009-	Helophorus aquaticus	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
09-.0011.0152.	Helophorus brevipalpis	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.
09-.0011.022-	Helophorus flavipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
09-.0011.027-	Helophorus granularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
09-.0011.028-	Helophorus minutus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
09-.0012.001-	Coelostoma orbiculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
09-.003-.003-	Cercyon ustulatus.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
09-.003-.005-	Cercyon impressus	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1
09-.003-.016-	Cercyon terminatus	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
09-.003-.021-	Cercyon convexiusculus	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2
09-.003-.022-	Cercyon sternalis	.	.	1	.	.	.	.	.	72	s
09-.004-.001-	Megasternum obscurum	8	1	.	22	7	8	3	22	.	6
09-.008-.001-	Hydrobius fuscipes	.	.	.	.	.	.	1	.	.	4
09-.010-.001-	Anacaena globulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
09-.010-.002-	Anacaena limbata.	.	1	.	.	.	.	3	.	2	.
09-.010-.0021.	Anacaena lutescens	1	.	.	.	.	.	.	2	.	10
09-.011-.009-	Laccobius minutus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
09-.012-.001-	Helochaes lividus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
09-.012-.002-	Helochaes obscurus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
09-.013-.004-	Enochrus quadripunctatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

09-.013-.007-	<i>Enochrus testaceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
09-.015-.001-	<i>Chaetarthria seminulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
Histeridae											
10-.002-.004-	<i>Plegaderus dissectus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
10-.009-.004-	<i>Gnathoncus buyssoni</i>	18	7	6	.	.	.	.	.	.	v
10-.010-.005-	<i>Saprinus semistriatus</i>	.	.	.	.	.	32	.	.	.	
10-.020-.001-	<i>Paromalus flavicornis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.
10-.029-.003-	<i>Margarinot. purpurascens</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	
Silphidae											
12-.001-.002-	<i>Necrophorus humator</i>	.	.	.	.	1	2	.	.	.	
12-.001-.006-	<i>Necrophorus vespilloides</i>	2	.	1	.	.	6	3	.	.	
12-.001-.008-	<i>Necrophorus vespillo</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
12-.003-.002-	<i>Thanatophilus sinuatus</i>	.	.	.	.	12	1	6	.	.	
12-.004-.001-	<i>Oiceoptoma thoracica</i>	.	.	.	.	.	17	5	.	.	
12-.006-.001-	<i>Xylodrepa quadrimaculata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	s
12-.009-.001-	<i>Phosphuga atrata</i>	1	.	.	.	3	.	.	1	1	
Cholevidae											
14-.001-.001-	<i>Ptomaphagus varicornis</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	.	s
14-.001-.004-	<i>Ptomaphagus sericatus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
14-.005-.001-	<i>Nargus velox</i>	5	.	1	.	.	.	.	.	.
14-.005-.003-	<i>Nargus wilkinii</i>	5	1	4	7	9	.	.	.	3	
14-.005-.005-	<i>Nargus anisotomoides</i>	.	1	1	3	9	.	1	1	1	
14-.006-.010-	<i>Choleva bicolor</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	ss	
14-.010-.001-	<i>Sciodrepoides watsoni</i>	.	.	.	.	.	.	14	.	.	
14-.010-.002-	<i>Sciodrepoides fumatus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	v
14-.011-.001-	<i>Catops subfuscus</i>	6	.	.	.	.	2	.	.	.	
14-.011-.006-	<i>Catops kirbyi</i>	.	.	.	7	.	.	.	.	.
14-.011-.007-	<i>Catops tristis</i>	4	.	1	1	.	1	.	.	.	
14-.011-.016-	<i>Catops fuscus</i>	.	2	7	1	.	.	.	.	.
14-.011-.017-	<i>Catops fuliginosus</i>	3	.	.	1	.	.	.	.	.
14-.011-.018-	<i>Catops nigricans</i>	.	.	.	.	2	.	.	2	.	v
14-.011-.020-	<i>Catops picipes</i>	3	.	2	.	21	14	1	.	.	
14-.0111.001-	<i>Apocatops nigrinus</i>	4	.	.	.	1	5	3	3	.	
Colonidae											
15-.001-.015-	<i>Colon brunneum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	v
Leiodidae											
16-.003-.007-	<i>Leiodes rugosa</i>	.	.	.	.	12	.	.	.	.	ss
16-.003-.020-	<i>Leiodes polita</i>	.	.	.	3	.	.	.	1	.	v
16-.004-.001-	<i>Colenis immunda</i>	.	1	3	1	.	.	.	1	.	s
16-.007-.001-	<i>Anisotoma humeralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
16-.009-.001-	<i>Amphicyllis globus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
16-.011-.003-	<i>Agathidium varians</i>	.	.	1	.	2	.	.	.	.
16-.011-.013-	<i>Agathidium nigripenne</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	v
16-.011-.014-	<i>Agathidium atrum</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.
16-.011-.016-	<i>Agathidium laevigatum</i>	.	1	.	1	2	.	.	.	.
Scydmaenidae											
18-.004-.006-	<i>Cephennium gallicum</i>	5	.	5	6	5	2	.	.	3	1
18-.005-.001-	<i>Neuraphes elongatulus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.
18-.007-.003-	<i>Stenichnus scutellaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	s
18-.007-.008-	<i>Stenichnus collaris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	v
18-.009-.005-	<i>Euconnus pubicollis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	ss
Ptiliidae											
21-.002-.004-	<i>Ptenidium intermedium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	v
21-.002-.014-	<i>Ptenidium nitidum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
21-.019-.005-	<i>Acrotrichis sericans</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
21-.019-.012-	<i>Acrotrichis insularis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.
21-.019-.015-	<i>Acrotrichis intermedia</i>	10	15	17	42	.	17	.	1	.	
21-.019-.016-	<i>Acrotrichis atomaria</i>	.	.	12	34	17	66	.	.	.	
21-.019-.0161.	<i>Acrotrichis matthewsi</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	s
21-.019-.017-	<i>Acrotrichis lucidula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	12	ss
21-.019-.019-	<i>Acrotrichis sitkaensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	62	
21-.019-.021-	<i>Acrotrichis fascicularis</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Staphylinidae											

23-.068-.011-	Lathrobium terminatum	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
23-.068-.015-	Lathrobium elongatum	.	.	.	.	.	.	.	.	2	s
23-.068-.017-	Lathrobium volgense	.	.	.	1	.	.	.	.	1	
23-.068-.019-	Lathrobium laevipenne	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
23-.068-.020-	Lathrobium castaneipenne	.	.	.	2	.	.	.	.	1	ss
23-.068-.023-	Lathrobium brunnipes	.	.	.	4	.	.	.	.	19	
23-.068-.028-	Lathrobium longulum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
23-.073-.001-	Cryptobium fracticorne	.	.	.	.	1	.	.	.	.
23-.079-.005-	Gyrohypnus angustatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
23-.080-.010-	Xantholinus linearis	.	.	.	.	3	.	.	.	.
23-.082-.001-	Othius punctulatus	7	2	6	25	3	3	.	4	.	1
23-.082-.005-	Othius myrmecophilus	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.
23-.084-.002-	Erichsonius cinerascens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
23-.088-.005-	Philonthus fumarius	1	.	.	.	.	.	.	.	.	34
23-.088-.006-	Philonthus subuliformis	4	1	2	.	.	.	.	.	.	.
23-.088-.010-	Philonthus debilis	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
23-.088-.011-	Philonthus atratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
23-.088-.021-	Philonthus tenuicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
23-.088-.023-	Philonthus cognatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
23-.088-.026-	Philonthus succicola	.	.	.	20	13	9	1	3	.	1
23-.088-.029-	Philonthus decorus	16	6	13	60	4	1	.	5	.	.
23-.088-.033-	Philonthus rotundicollis	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
23-.088-.039-	Philonthus carbonarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
23-.088-.044-	Philonthus varians	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.
23-.088-.047-	Philonthus fimetarius	.	.	.	.	.	.	6	.	1	1
23-.088-.053-	Philonthus quisquiliarius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
23-.088-.072-	Philonthus rubripennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
23-.090-.001-	Gabrius osseticus	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.
23-.090-.009-	Gabrius splendidulus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
23-.090-.021-	Gabrius bishopi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
23-.090-.023-	Gabrius coxalus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
23-.095-.002-	Platydracus latebricola	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
23-.099-.001-	Ocypus olens	.	.	.	7	2	.	.	.	.	.
23-.099-.010-	Ocypus nero	.	1	.	1	7	.	1	.	.	.
23-.099-.017-	Ocypus aeneocephalus	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.
23-.099-.024-	Ocypus melanarius	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.
23-.104-.013-	Quedius cruentus	85	27	11	1	.	.	.	.	.	.
23-.104-.014-	Quedius brevicornis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.104-.016-	Quedius mesomelinus	38	9	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.104-.018-	Quedius maurus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.104-.025-	Quedius fuliginosus	2	.	.	16	1	1	.	4	.	1
23-.104-.026-	Quedius curtipennis	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1
23-.104-.031-	Quedius molochinus	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1
23-.104-.038-	Quedius picipes	.	.	1	2	2	.	.	3	.	.
23-.104-.045-	Quedius maurorufus	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.104-.060-	Quedius semiobscurus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
23-.107-.001-	Habrocerus capillaricornis	7	2	6	.	3	1	.	1	.	5
23-.109-.010-	Mycetoporus bimaculatus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
23-.112-.002-	Bolitobius castaneus	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
23-.113-.003-	Sepedophilus immaculatus	.	2	2	1	.	1	.	.	.	.
23-.114-.001-	Tachyporus nitidulus	2	.	.	.	.	2	.	2	.	.
23-.114-.002-	Tachyporus obtusus	12	14	2	13	1	7	13	4	.	2
23-.114-.005-	Tachyporus solutus	.	1	.	.	2	.	2	.	.	.
23-.114-.007-	Tachyporus hypnorum	.	1	.	1	2	1	21	.	.	4
23-.114-.008-	Tachyporus chrysomelinus	.	.	1	.	.	7	.	3	1	1
23-.114-.010-	Tachyporus atriceps	1	4	.	.	.	.	.	1	.	5
23-.117-.006-	Tachinus subterraneus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
23-.117-.007-	Tachinus marginatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
23-.117-.015-	Tachinus marginellus	.	.	1	2	.	3	.	.	.	.
23-.117-.017-	Tachinus corticinus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
23-.123-.001-	Myllaena dubia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
23-.123-.002-	Myllaena intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34
23-.123-.004-	Myllaena elongata	.	1	.	.	.	.	.	.	.	8

WENZEL

Coleo

23-.123-.006-. Myllaena brevicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
23-.123-.008-. Myllaena minuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
23-.123-.009-. Myllaena infuscata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	ss
23-.126-.003-. Oligota granaria	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	NFB
23-.129-.001-. Encephalus complicans	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	s
23-.130-.024-. Gyrophaena polita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	v
23-.1301-.001-. Agaricochara latissima	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.132-.003-. Placusa tachyporoides	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.132-.004-. Placusa incompleta	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	s
23-.132-.006-. Placusa pumilio	19	15	14	.	.	.	.	.	.	.
23-.133-.001-. Homalota plana	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.134-.001-. Anomognathus cuspidatus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
23-.138-.001-. Rhopalocerina clavigera	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	NFB
23-.141-.001-. Leptusa pulchella	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.141-.004-. Leptusa fumida	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	
23-.148-.001-. Autalia impressa	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	
23-.1502-.001-. Falagrioma thoracica	.	.	.	5	31	.	.	17	.	.	v
23-.168-.001-. Amischaanalis	.	.	.	.	3	.	3	.	.	14	
23-.168-.004-. Amischanigrofusca	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
23-.180-.003-. Geostibacircellaris	1	2	4	14	2	2	.	1	.	9	
23-.182-.001-. Dinaraea angustula	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
23-.187-.001-. Liogluta pagana	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	ss
23-.187-.006-. Liogluta microptera	.	.	.	19	.	.	.	5	.	.	
23-.188-.004-. Atheta elongatula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
23-.188-.020-. Atheta palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
23-.188-.024-. Atheta parca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	s
23-.188-.045-. Atheta nigricornis	32	62	5	.	.	.	.	.	.	.
23-.188-.046-. Atheta harwoodi	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
23-.188-.070-. Atheta pittionii	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
23-.188-.136-. Atheta fungi	8	38	24	15	7	2	.	13	1	9	
23-.188-.168-. Atheta triangulum	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	
23-.188-.173-. Atheta heymesi	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	ss
23-.188-.179-. Atheta laticollis	25	13	3	19	12	12	2	18	2	1	NFB
23-.188-.198-. Atheta britanniae	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
23-.188-.199-. Atheta crassicornis	4	.	.	23	1	12	.	7	.	16	
23-.188-.223-. Atheta longicornis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
23-.194-.002-. Thamiaraea hospita	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
23-.195-.001-. Drusilla canaliculata	.	.	.	.	4	.	.	45	1	.	
23-.196-.003-. Zyrras haworthi	.	.	.	.	.	.	.	.	1	ss	
23-.196-.005-. Zyrras limbatus	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
23-.201-.001-. Phloeopora teres	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v
23-.203-.002-. Ilyobates subopacus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	v
23-.204-.005-. Calodera aethiops	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
23-.208-.002-. Amarochara bonnairei	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	ss
23-.210-.001-. Ocalea badia	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
23-.210-.002-. Ocalea picata	2	.	.	4	.	.	.	.	.	.
23-.213-.019-. Meotica exilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
23-.216-.001-. Ocyusa maura	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
23-.223-.002-. Oxypoda elongatula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
23-.223-.009-. Oxypoda acuminata	1	.	1	4	.	.	.	.	.	.
23-.223-.034-. Oxypoda alternans	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
23-.223-.050-. Oxypoda flavicornis	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	ss
23-.237-.001-. Aleochara curtula	.	.	.	1	7	19	.	.	.	.
23-.237-.015-. Aleochara sparsa	154	18	17	5	.	4	18	1	.	6	
23-.237-.026-. Aleochara sanguinea	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	W ₁₀₀
23-.237-.038-. Aleochara ruficornis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
23-.237-.046-. Aleochara bipustulata	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Pselaphidae											
24-.002-.002-. Bibloporus bicolor	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
24-.006-.015-. Euplectus karsteni	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
24-.017-.002-. Bythinus burrelli	1	2	1	15	.	3	.	.	1	.	
24-.018-.023-. Bryaxis curtisii	4	.	.	.	1	.	1	.	.	.	
24-.019-.001-. Tychus niger	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v

24-.021-.001-	Brachygluta fossulata	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
Lampyridae											
26-.003-.001-	Phosphaenus hemipterus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 s
Cantharidae											
27-.002-.005-	Cantharis fusca	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
27-.002-.008-	Cantharis pellucida	1	1	.	.	.	2	1	.	.	.
27-.002-.014-	Cantharis obscura	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
27-.002-.018-	Cantharis nigricans	.	1	.	.	.	2	.	.	.	2
27-.002-.025-	Cantharis decipiens	3	.	.	.	.	.	.	.	.	s
27-.002-.028-	Cantharis cryptica	2	.	.	.	.	.	.	.	.	s
27-.003-.006-	Absidia schoenherri	1	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
27-.005-.005-	Rhagonycha testacea	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
27-.005-.006-	Rhagonycha limbata	4	.	2	.	.	14	11	3	2	5
Malachiidae											
29-.006-.0032.	Malachius bipustulatus	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Melyridae											
30-.002-.002-	Aplocnemus nigricornis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30-.005-.007-	Dasytes virens	4	.	3	.	.	.	.	.	3	5
30-.005-.008-	Dasytes plumbeus	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.
30-.005-.009-	Dasytes aeratus	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Cleridae											
31-.014-.002-	Necrobia violacea	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.
31-.014-.003-	Necrobia rufipes	.	.	.	.	.	1	.	.	.	v
Lymexylonidae											
33-.001-.001-	Hylecoetus dermestoides	.	2	2	1	.	.	1	.	.	.
Elateridae											
34-.001-.019-	Ampedus pomorum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
34-.001-.0201.	Ampedus quercicola	.	.	2	.	1	.	2	.	2	s
34-.010-.002-	Agriotes pallidulus	.	.	.	.	.	1	4	1	.	.
34-.010-.003-	Agriotes acuminatus	1	.	.	.	.	.	1	.	.	v
34-.010-.005-	Agriotes ustulatus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	v
34-.010-.011-	Agriotes obscurus	.	.	.	2	1	2	.	.	.	.
34-.015-.004-	Adrastuspallens	.	.	7	.	.	9	.	.	.	.
34-.019-.001-	Agrypnus murina	2	.	.	.	4	4	20	1	.	.
34-.033-.004-	Denticollis linearis	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.
34-.0341-.001-	Kibunea minutus	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.
34-.035-.001-	Limonium aeneoniger	1	.	.	.	.	.	.	1	.	v
34-.041-.001-	Athous haemorrhoidalis	7	2	4	2	6	12	20	2	.	1
34-.041-.002-	Athous vittatus	2	6	.	.	6	.	5	.	.	.
Eucnemidae											
36-.008-.004-	Dirhagus lepidus	2	1	.	.	.	.	.	.	.	NFB
36-.011-.001-	Hylis olexai	2	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
36-.011-.002-	Hylis cariniceps	1	1	.	.	.	.	.	.	.	ss
Throscidae											
37-.001-.003-	Trixaguscarinifrons	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Buprestidae											
38-.025-.001-	Trachys minutus	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.
Scirtidae											
40-.003-.002-	Cyphon palustris	2	.	.	.	.	.	.	.	.	19
40-.003-.006-	Cyphon ochraceus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	s
40-.003-.007-	Cyphon variabilis	.	.	1	.	.	.	.	.	.	12
40-.003-.009-	Cyphon pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 s
Dryopidae											
42-.002-.003-	Dryops luridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Elmidae											
421.003-.004-	Elmis aenea	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Heteroceridae											
Dermestidae											
45-.006-.001-	Megatoma undata.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	s
Byrrhidae											
47-.004-.002-	Simplocaria semistriata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
47-.006-.001-	Morychus aeneus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
47-.010-.002-	Cytilus sericeus	.	.	.	1	.	4	.	1	1	.
47-.011-.002-	Byrrhus pilula	.	.	.	4	.	1	1	.	.	.

Byturidae											
49-.001-.001-. Byturus tomentosus	.	7	2	1	.	7	14	12	3	2	
49-.001-.002-. Byturus ochraceus	2	.	1	.	.	.	5	2	.	.	
Cerylonidae											
492.002-.002-. Cerylon histeroides	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
492.002-.003-. Cerylon ferrugineum	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Nitidulidae											
50-.006-.002-. Carpophilus sexpustulatus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	v
50-.006-.008-. Carpophilus mutilatus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	s
50-.008-.003-. Meligethes denticulatus	.	4	.	.	.	1	12	9	.	.	
50-.008-.005-. Meligethes flavimanus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	v
50-.008-.006-. Meligethes subrugosus	.	.	.	.	.	9	11	1	.	2	s
50-.008-.011-. Meligethes coracinus	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
50-.008-.014-. Meligethes aeneus	.	.	.	.	.	6	65	10	.	1	
50-.008-.026-. Meligethes difficilis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
50-.008-.049-. Meligethes lugubris	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	v
50-.008-.051-. Meligethes egenus	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	ss
50-.008-.060-. Meligethes symphyti	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
50-.009-.001-. Epuraea melanocephala	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	v
50-.009-.002-. Epuraea guttata	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	ss
50-.009-.003-. Epuraea fuscicollis	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	ss
50-.009-.015-. Epuraea marseuli	.	.	.	2	.	4	.	3	.	1	
50-.009-.016-. Epuraea pygmaea	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	s
50-.009-.017-. Epuraea longula	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
50-.009-.027-. Epuraea unicolor	6	8	10	4	.	4	3	2	.	.	
50-.009-.033-. Epuraea aestiva	1	.	.	.	.	1	4	1	5	3	
50-.009-.034-. Epuraea melina	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
50-.010-.002-. Omosita discoidea	.	.	.	1	.	.	5	.	.	.	
50-.013-.002-. Soronia grisea	23	24	28	3	1	1	2	.	.	.	
50-.015-.001-. Pocadius ferrugineus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
50-.019-.002-. Cychramus luteus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
50-.020-.001-. Cryptarcha strigata	2	3	4	.	.	.	.	.	.	.	s
50-.020-.002-. Cryptarcha undata	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
50-.021-.001-. Glischroch. quadriguttatus	27	51	65	3	.	8	1	1	.	3	
50-.021-.002-. Glischrochilus hortensis	728	100	566	453	90	182	34	189	.	140	
Kateretidae											
501.003-.001-. Brachypterus urticae	15	3	.	.	.	13	73	3	.	.	
501.003-.003-. Brachypterus glaber	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
Rhizophagidae											
52-.001-.006-. Rhizophagus perforatus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	s
52-.001-.009-. Rhizophagus bipustulatus	8	79	29	10	.	3	7	.	.	4	
52-.001-.012-. Rhizophagus parvulus	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	ss
Silvanidae											
531.004-.001-. Ahasverus advena	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	v
531.006-.001-. Silvanus bidentatus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
531.011-.001-. Uleiota planata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erotylidae											
54-.001-.001-. Tritoma bipustulata	.	.	.	.	.	.	3	.	5	.	
Cryptophagidae											
55-.008-.023-. Cryptophagus labilis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	ss
55-.008-.027-. Cryptophagus dentatus	4	5	2	.	.	.	.	1	.	.	
55-.008-.030-. Cryptophagus distinguendus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
55-.014-.014-. Atomaria fuscata	5	9	4	1	8	5	6	7	.	2	
55-.014-.016-. Atomaria lewisi	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
55-.014-.025-. Atomaria atricapilla	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.	
55-.014-.028-. Atomaria analis	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
55-.014-.036-. Atomaria testacea	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	s
55-.014-.045-. Atomaria nigrirostris	31	11	38	57	26	31	3	18	.	86	
55-.014-.046-. Atomaria linearis	2	.	.	.	.	7	1	7	.	.	
Languriidae											
551.005-.002-. Cryptophilus obliteratus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	ss
Phalacridae											

79-.003-.000-	Mordella spec.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
79-.011-.036-	Mordellistena micantoides	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	s
Melandryidae													
80-.016-.001-	Melandrya caraboides	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	v
Lagriidae													
81-.001-.001-	Lagria hirta	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Tenebrionidae													
83-.019-.001-	Scaphidema metallicum	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83-.023-.001-	Corticeus unicolor	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Scarabaeidae													
85-.014-.008-	Onthophagus ovatus	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.
85-.019-.044-	Aphodius prodromus	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
85-.025-.001-	Serica brunna	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
85-.040-.002-	Hoplia philanthus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	s
Cerambycidae													
87-.023-.002-	Grammoptera ruficornis	5	2	.	.	.	.	1	.	1	6	.	.
87-.027-.0041.	Leptura maculata.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
87-.0274.002-	Corymbia fulva	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
87-.037-.002-	Obrium brunneum	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v
87-.039-.001-	Molorchus minor	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v
87-.040-.002-	Stenopterus rufus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	v
87-.045-.001-	Aromia moschata	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	v
87-.081-.003-	Agapanthia villosoviridescens	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
87-.087-.001-	Tetrops praeustus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysomelidae													
88-.005-.002-	Zeugophora subspinosa	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
88-.006-.0011.	Lema cyanella	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
88-.0061.003-	Oulema gallaeciana	.	1	.	.	1	3	12	10	.	.	.	.
88-.0061.005-	Oulema melanopus	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
88-.0061.006-	Oulema duftschmidi	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
88-.017-.044-	Cryptocephalus moraei	.	.	.	.	.	3	6	.	.	.	.	.
88-.017-.051-	Cryptocephalus vittatus	.	.	.	.	.	1	12	2	.	.	.	.
88-.017-.061-	Cryptocephalus labiatus	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.
88-.023-.028-	Chrysolina sturmi.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
88-.023-.036-	Chrysolina varians	.	.	.	.	2	.	3	1	.	.	.	.
88-.023-.038-	Chrysolina hyperici	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	v
88-.028-.002-	Gastrophysa viridula	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
88-.032-.003-	Prasocuris glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
88-.034-.004-	Chrysomela vigintipunctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
88-.036-.004-	Phratora laticollis	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.
88-.042-.003-	Lochmaea crataegi	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	v
88-.047-.001-	Sermylassa halensis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88-.049-.007-	Phyllotreta tetrastigma	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
88-.049-.011-	Phyllotreta ochripes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
88-.049-.012-	Phyllotreta exclamationis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.
88-.049-.014-	Phyllotreta atra	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
88-.050-.017-	Aphthona nonstriata	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	10	.
88-.051-.006-	Longitarsus aeruginosus	.	.	.	.	2	.	8	.	.	.	.	s
88-.051-.017-	Longitarsus melanocephalus	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	1
88-.051-.024-	Longitarsus pratensis	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
88-.052-.007-	Altica oleracea 4	.	.	2	6	.	.	.	.	.	.	.	.
88-.055-.001-	Lythraria salicariae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
88-.059-.001-	Derocrepis rufipes	.	1	.	.	.	5	22	26	.	.	.	v
88-.060-.001-	Hippuriphila modeeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
88-.061-.001-	Crepidodera aurea	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	v
88-.061-.002-	Crepidodera fulvicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
88-.061-.003-	Crepidodera aurata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
88-.062-.002-	Epitrix pubescens	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
88-.066-.003-	Chaetocnema concinna	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
88-.067-.001-	Sphaeroderma testaceum	.	.	1	.	.	.	11	.	.	.	.	.
88-.067-.002-	Sphaeroderma rubidum	.	.	.	.	.	.	7	1	.	.	.	v
88-.072-.002-	Psylliodes affinis	.	.	.	.	.	4	.	.	8	.	.	.
88-.072-.010-	Psylliodes napi	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

88-.072-.025-.	<i>Psylliodes dulcamarae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
88-.073-.001-.	<i>Hispa atra</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.
88-.076-.011-.	<i>Cassida vibex</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.
88-.076-.015-.	<i>Cassida rubiginosa</i>	.	1	1	.	.	1	.	.	.	
Bruchidae											
89-.003-.004-.	<i>Bruchus atomarius</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	
89-.003-.005-.	<i>Bruchus rufimanus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
Scolytidae											
91-.010-.001-.	<i>Polygraphus grandiclava</i>	107	41	20	.	.	1	.	.	.	ss
91-.012-.001-.	<i>Leperisinus fraxini</i>	.	5	.	.	.	.	.	.	.	v
91-.027-.001-.	<i>Ernoporicus fagi</i>	3	1	.	.	.	.	.	.	.	s
91-.031-.003-.	<i>Taphrorychus bicolor</i>	16	30	58	.	.	91	.	.	.	
91-.036-.001-.	<i>Xyleborus dispar</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.
91-.036-.008-.	<i>Xyleborus germanus</i>	12	5	3	.	.	15	1	.	.	
Rhynchitidae											
923.002-.001-.	<i>Pselaphorhynchites nanus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
923.002-.003-.	<i>Pselaphorhynch. longiceps.</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	2	v
923.004-.004-.	<i>Caenorhinus pauxillus</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	
923.006-.001-.	<i>Byctiscus betulae</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	v
Apionidae											
925.002-.001-.	<i>Acanephodus onopordi</i>	.	.	2	.	.	7	1	.	.	
925.021-.002-.	<i>Protapion fulvipes</i>	.	12	.	.	.	4	.	.	.	
925.021-.003-.	<i>Protapion nigritarse</i>	.	.	.	.	4	17	4	.	2	
925.021-.012-.	<i>Protapion assimile</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
925.029-.001-.	<i>Perapionviolaceum</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.
925.031-.001-.	<i>Catapion seniculus</i>	.	.	.	.	.	10	1	.	.	
925.032-.001-.	<i>Trichapion simile</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
925.033-.002-.	<i>Stenopterapion tenue</i>	.	.	.	.	.	2	1	.	.	
925.034-.005-.	<i>Ischnopterapion virens</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
925.037-.004-.	<i>Holotrichapion aethiops</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
925.044-.002-.	<i>Eutrichapion ervi</i>	.	.	.	.	7	4	2	.	1	
Curculionidae											
93-.015-.085-.	<i>Otiorhynchus porcatus</i>	1	.	1	.	.	.	.	1	8	
93-.015-.096-.	<i>Otiorhynchus punctifrons</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	s
93-.015-.104-.	<i>Otiorhynchus singularis</i>	.	.	.	1	.	2	.	.	.	
93-.015-.143-.	<i>Otiorhynchus rugosus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
93-.021-.007-.	<i>Phyllobius roboretanus</i>	16	4	.	.	13	126	34	14	10	
93-.021-.008-.	<i>Phyllobius oblongus</i>	4	7	8	.	17	26	8	7	8	
93-.021-.014-.	<i>Phyllobius pomaceus</i>	.	3	.	.	.	4	.	.	.	
93-.021-.021-.	<i>Phyllobius pyri</i>	3	.	.	.	.	1	.	.	.	
93-.027-.023-.	<i>Polydrusus sericeus</i>	2	1	.	.	1	3	.	.	.	
93-.033-.001-.	<i>Sciaphilus asperatus</i>	1	2	.	.	1	6	2	.	1	
93-.035-.003-.	<i>Brachysomus hirtus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	NFB
93-.035-.006-.	<i>Brachysomus echinatus</i>	.	.	4	.	1	.	.	.	.
93-.037-.007-.	<i>Barypeithes araneiformis</i>	13	.	2	16	6	4	4	.	.	
93-.037-.011-.	<i>Barypeithes pellucidus</i>	7	3	1	5	22	.	.	.	.
93-.044-.001-.	<i>Sitona gressorius</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
93-.044-.010-.	<i>Sitona lineatus</i>	.	.	.	.	.	21	.	.	.	
93-.044-.011-.	<i>Sitona suturalis</i>	5	.	.	.	7	23	1	.	.	
93-.044-.016-.	<i>Sitona lepidus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
93-.044-.021-.	<i>Sitona hispidulus</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
93-.044-.024-.	<i>Sitona humeralis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
93-.090-.005-.	<i>Dorytomus tortrix</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	
93-.090-.008-.	<i>Dorytomus taeniatus</i>	.	.	3	.	.	1	1	7	.	
93-.092-.001-.	<i>Notaris bimaculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	s
93-.092-.004-.	<i>Notaris acridulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	16	
93-.095-.001-.	<i>Grypus equiseti</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	s
93-.104-.019-.	<i>Tychius picirostris</i>	.	.	.	.	1	42	.	.	3	
93-.104-.027-.	<i>Tychius lineatulus</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	ss
93-.106-.001-.	<i>Anthonomus pomorum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
93-.106-.010-.	<i>Anthonomus pedicularius</i>	.	1	4	.	.	4	1	10	3	v
93-.106-.015-.	<i>Anthonomus rubi</i>	.	.	.	.	2	2	1	.	.	
93-.107-.001-.	<i>Furcippus rectirostris</i>	.	2	1	.	.	.	.	1	.	

Kleine Anmerkungen zur COLEO - Exkursion in den Kaiserstuhl bei Freiburg im Mai 2006

Edmund Wenzel und Jürgen Kottmann, Radevormwald

Eingegangen: 26. Oktober 2006

Die diesjährige Hauptexkursion von COLEO führte in das Kaiserstuhlgebiet in Baden-Württemberg. Vom 25. bis 28. Mai 2006 trafen sich die Damen und Herren: Friedhelm BAHR, Hans-Joachim GRUNWALD mit Frau Michaela, Dr. Hannes GÜNTHER mit Frau Christel, Dr. Günter Georg HOFFMANN mit Frau Heike und Sohn David, Jürgen KOTTMANN, Wilfried MEYER mit Frau Marie Thérèse und Sohn Markus, Franz - Josef MEHRING, Dr. Klaus RENNER, Siegmund Scharf, Dr. Peter E. STÜBEN und Edmund WENZEL mit Frau Editha, um die einzigartige Landschaft des Kaiserstuhles nicht nur coleopterologisch näher kennen zu lernen. Als Gäste konnten wir zusätzlich begrüßen: Herrn Klaus HEMMANN und Herrn Horst Dieter MATERN.

Planung und Durchführung der diesjährigen Exkursion lag in den Händen von Herrn Dr. Klaus RENNER, einem profunden Kenner dieses Gebietes. Über viele Jahre hat er den Kaiserstuhl coleopterologisch untersucht und Seltenheiten und Neufunde tätigen können, so beispielsweise den Erstdnachweis von *Eपुरaea ocularis* für die Bundesrepublik (RENNER 2000).

Nachdem sich die Teilnehmer im Verlaufe des Donnerstags im Jägerhof eingefunden hatten, erfolgte am Abend ein Einführungsvortrag von Herrn Hemmann zur Geologie des Kaiserstuhls, nebst bemerkenswerten Anmerkungen zur Flora und Fauna des Kaiserstuhlgebietes.

Freitag und Samstag standen für coleoterologische Bestandserfassungen zur Verfügung. In Kleingruppen wurden die



Foto 1:

Die Kleingruppe ist für ihre Exkursion bestens gerüstet
(Foto: J. KOTTMANN)



Foto 2:
Herr HEMMANN informiert über die Besonderheiten der Kaiserstuhlflora und -fauna.
(Foto: J. KOTTMANN)

unterschiedlichsten Biotope des Kaiserstuhls aufgesucht und auf ihr Käfervorkommen hin untersucht.

Die Spannweite reichte von einer mit Tümpeln bestückten Kiesgrube, über Weichholzauen des Rheins und Laubwäldern auf den Kaiserstuhlhängen bis hin zu pflanzenreichen Ruderalflächen zwischen den Weinterrassen.

Als sehr angenehm wurde von mehreren Exkursionsteilnehmern der Umstand empfunden, dass neben der käferkundlichen Bestandserfassung auch für die Besichtigung kaiserstuhltypischer Besonderheiten genügend Zeit vorhanden war. So konnten u.a. die faszinierenden und allseits bekannten Lößhohlwege bei Oberrotweil mit ihren Gangsystemen besucht werden.

Nicht minder beeindruckend waren die Scharen von Schmetterlingshaften, die am sonnigen Samstag auf dem Badberg fliegend beobachtet werden konnten. Und eine sich sonnende Smaragdeidechse nötigte auch einem Coleopterologen stille Bewunderung ab. Angesichts so vielfältiger Eindrücke war es nicht verwunderlich, dass neben dem Sammeln auch das photographische Festhalten der Eindrücke einen besonderen Stellenwert genoss.

Aber auch coleopterologisch konnten bei dieser Exkursion nachhaltige Eindrücke gewonnen werden. So z. B. der Anblick von Hunderten von Maikäfern, *Melolontha melolontha*, die in den frühen Vormittagsstunden an



Foto 3:
Auch Kleinstlebensräume wurden untersucht, so z.B. ein alter Kirschstamm
(Foto: J. KOTTMANN)



Foto 4:

Lößhöhlen bei Oberrotweil

(Foto: J. KOTTMANN)

den Eichen hingen (in NRW gehören solche Bilder schon lange der Vergangenheit an).

Ebenso war die Beobachtung von *Clerus mutilarius* auf Eichenholzklaftern ein Highlight der Exkursion.

Erfreulicherweise spielte das Wetter mit. Trotz der bundesrepublikanisch großräumigen Schlechtwetterlage herrschte "Kaiserstuhl-Exkursionswetter". Bedeckten am Freitag noch dichte Wolken den Himmel - ohne jedoch ihre Schleusen zu öffnen - war der Samstag von strahlendem Sonnenschein gekennzeichnet. Lediglich einzelne Wolken schoben sich in der Mittagszeit vor die Sonne und führten zu einem kleinen zweiminütigen Regenschauer.



Foto 5:

G. G. HOFFMANN auf
Fotopirsch (Foto: J.
KOTTMANN)

**Foto 6:**

Zu Hunderten hingen die Maikäfer an den Bäumen (Foto: J. KOTTMANN)

Diese autökologisch äußerst positiven Rahmenbedingungen übertrugen sich nachvollziehbarer Weise auf die Exkursionsteilnehmer. So war es nur selbstverständlich, dass während der drei gemeinsam verbrachten Tage eine hervorragende Stimmung herrschte. Und da auch die Abende mild waren, konnte das Zusammensein bis weit in die Nachtstunden ausgedehnt werden.

Als die Gruppe sich am Sonntagmorgen voneinander verabschiedete, hatte hoffentlich jeder das Gefühl, ein wunderschönes verlängertes Wochenende gemeinsam verbracht zu haben.

**Foto 7:**

Das muss ein guter Fund sein (Foto: J. KOTTMANN)



Foto 8:

Unsere drei "M"chen beim
abendlichen Plausch (Foto:
J. KOTTMANN)

Literatur:

RENNER, K. (2000): *Epuraea ocularis* FAIRMAIRE, eine neue Adventivart in Deutschland (Coleoptera, Nitidulidae)., COLEO-Arbeiten und Berichte aus der Coleopterologie, Radevormwald, Bd. 1, S. 1-3

Anschriften der Verfasser:

Kottmann, Jürgen
Wülfingstr. 31
42477 Radevormwald
e mail: j-kott@t-online.de

Wenzel, Edmund
Mühlenstr. 8
42477 Radevormwald
e mail: Wenzel-Radevormwald@t-online.de



Foto 9:

Dank an Dr. K. RENNER für
die gelungene Exkursion
(Foto: J. KOTTMANN)

Spenden für Coleo

Bis zum Erscheinen des vorliegenden Heftes unterstützten Coleo die folgenden Herren (in alphabetischer Reihenfolge) durch Geld- oder Sachspenden:

Dr. Ludwig Erbeling, Plettenberg

Hans Gräf, Solingen

Hans-Joachim Grunwald, Arnsberg

Dr. Hannes Günther, Ingelheim

Dr. Günter G. Hoffmann, Oberhausen

Franz-Josef Mehring, Xanten

Klaas Reißmann, Kamp-Lintfort

Dr. Klaus Renner, Bielefeld

Sigmund Scharf, Bocholt

Edmund Wenzel, Radevormwald

Hinweise zur beiliegenden Coleo-CD6

Die beiliegende CD ist zur Benutzung **nicht** an ein spezielles Betriebssystem gebunden. Das geeignete Computersystem muß nur über ein CD-Laufwerk und einen funktionsfähig installierten Web-Browser (z. B. Netscape oder Microsoft-Internet-Explorer verfügen. Zum Erkunden der CD wird der Web-Browser gestartet und im Menü „Datei“ „Öffnen“ „D:/start.html“ angegeben. Eventuell ist D in den entsprechenden Laufwerksbuchstaben für das CD-ROM zu ändern.

Zur Ansicht der ebenfalls auf der CD vorhandenen .pdf-Files muß der kostenlos erhältliche Adobe Acrobat Reader installiert sein.

Die CD ist mit einem aktuellen Anti-Virus-Programm (Norton AntiVirus) mit dem neuesten Satz an Virus-Definitionen auf Virenfreiheit überprüft worden. Eine darüber hinausgehende Garantie auf Virenfreiheit kann nicht gegeben und eine Haftung für Schäden nicht übernommen werden, die Benutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Es wird daher empfohlen, die CD nochmals mit einem eigenen Virus-Scanner zu untersuchen.