| Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal | 34 | 78–91 | Wuppertal, 1. 5. 1981 |
|---|---|---|---|

# Die Entwicklung der Käferfauna des Naturschutzgebietes „Im Hölken" von 1958 bis 1977 und die Bedeutung einiger Käferarten als Bioindikatoren

REINER POSPISCHIL
Mit 1 Tabelle

**Zusammenfassung**
Im Naturschutzgebiet „Im Hölken" wurden 1958, 1974 und 1977 quantitative Aufnahmen des Coleopterenbestandes durchgeführt. Die Daten geben die Entwicklung der Käferfauna dieses Standortes über einen Zeitraum von 20 Jahren wieder. 1958 konnten hier eine Anzahl Arten, die in einem feuchten und kühlen Eichen-Hainbuchenwald montaner Prägung charakteristisch sind, nachgewiesen werden. Diese Arten sind beträchtlich zurückgegangen zugunsten eurypotenter Spezies. Durch seine Lage am Stadtrand von Wuppertal ist dieses Waldstück gravierenden anthropogenen Belastungen ausgesetzt.
In der vorliegenden Untersuchung wurde die Bedeutung der Käfer als Bioindikatoren für Veränderungen – besonders anthropogene – im Naturschutzgebiet „Im Hölken" herausgestellt.

## Einleitung

In Biotopen und Ökosystemen, die als Naturschutzgebiete ausgewiesen werden, sollen in der Regel schützenswerte Biozönosen und/oder geologische Formationen erhalten werden. Eine Kontrolle der Effizienz von Naturschutzgebieten ist eine wichtige Aufgabe (WITTIG 1980), die leider bisher wenig Beachtung fand. Da es nur wenige Untersuchungen über die Verbreitung von Tiergruppen aus früheren Jahren gibt, besteht selten die Möglichkeit, den offensichtlichen Rückgang vieler Arten quantitativ zu belegen (MÜLLER 1976).
Im Naturschutzgebiet „Im Hölken" ergab sich 1977 die seltene Gelegenheit, Veränderungen in der Fauna eines Gebietes, das im Einzugsbereich einer Großstadt liegt, über 20 Jahre hin quantitativ zu vergleichen. 1953 wurde der Hölken pflanzensoziologisch als Eichen-Hainbuchenwald charakterisiert (THIELE 1956).
1958 erfolgte eine Käferbestandsaufnahme und ein Vergleich des Kleinklimas des Hölken mit dem Burgholz (einem Buchen-Traubeneichenwald) (THIELE & KOLBE 1962).
FREHSE (unveröffentlicht) wiederholte 1974 die Untersuchung der Coleopterenfauna im Hölken. 1977 bearbeitete ich den Käfer- und Pflanzenbestand und das Kleinklima vergleichend im Hölken und an einem Standort im Burgholz.

**Material und Methode**
Die Untersuchungen wurden 1977 nach den gleichen Methoden durchgeführt wie von THIELE & KOLBE (1962), um etwaige Veränderungen objektiv feststellen zu können. Die Erfassung des Käferbestandes erfolgte 1958 mit 10, 1974 und 1977 mit je 20 Barberfallen, die mit etwa 50 ml 4%igem Formol gefüllt waren. Zusätzlich wurden 1977 20 Barberfallen ohne Konservierungsmittel eingesetzt. Die Fallen wurden in einem Rhythmus von 4 Wochen geleert.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. H. U. THIELE für die Überlassung des Themas und die wohlwollende Unterstützung herzlich danken. Weiterhin gilt mein Dank den Herren Dr. K. KOCH (Norf bei Neuss) und H. GRÄF (Solingen) für die Determination vieler Coleopteren, M. FREHSE (Wuppertal) für die Überlassung seines 1974 gesammelten Käfermaterials und Dr. W. KOLBE (Wuppertal) für seine hilfreichen Hinweise.
Die deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützte die Durchführung der Untersuchungen.

**Ergebnisse**

**Tab.:** Liste der im Hölken gefangenen Coleopterenarten

a: absolute Individuenzahlen

b: umgerechnet auf 100 Fallenwochen

c: mittlere Körperlänge in Millimeter (FREUDE, HARDE, LOHSE 1964, REITTER 1908–1916)

d: Lebensraum
- sW = stenöke Waldarten
- eW = euryöke Waldarten
- eF = euryöke Feldarten
- sF = stenöke Feldarten

e: Ernährungsweise
- Z = zoophage Ernährungsweise
- S = saprophage Ernährungsweise
- P = phytophage Ernährungsweise

f:
- F = Frühjahrstiere mit Sommerlarven
- H = Herbsttiere mit Winterlarven
- oA = Arten ohne Aktivitätsschwerpunkt

g: M = montane Arten

+: Arten, die 1977 nur in Lebendfallen registriert wurden.

Die Arten, die in einem der Untersuchungszeiträume mehr als 1% der Gesamtindividuenzahl ausmachen, sind fett gedruckt.

| | 1958 | | 1974 | | 1977 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | c | d | e | f | g |
| CARABIDAE | | | | | | | | | | | |
| **Carabus problematicus Hbst.** | **34** | **14,2** | **49** | **7,8** | **47** | **7,3** | **25** | **eW** | **Z** | **oA** | |
| *Carabus coriaceus* L. | 20 | 8,3 | 4 | 0,6 | 3 | 0,5 | 35 | eW | Z | F | |
| *Carabus monilis* Fabr. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 25 | eF | Z | F | |
| *Carabus nemoralis* Müll. | 2 | 0,8 | – | – | 1 | 0,2 | 23 | eW | Z | F | |
| *Cychrus caraboides* L. | – | – | – | – | + | | 17 | eW | Z | | |
| **Nebria brevicollis F.** | **38** | **15,8** | **61** | **9,7** | **1024** | **160** | **12** | **eW** | **Z** | **H** | |
| *Notiophilus biguttatus* Fabr. | – | – | 4 | 0,6 | 44 | 6,9 | 4,5 | eW | Z | F | |
| *Dyschirius globosus* Hbst. | – | – | 1 | 0,2 | + | | 2,4 | | Z | H | |
| *Trechus quadristriatus* Schrk. | 3 | 1,3 | 6 | 1 | 19 | 3 | 4 | eF | Z | H | |
| *Bembidion* spec. (2 Arten) | – | – | 4 | 0,7 | – | – | | | Z | | |
| *Bembidion obtusum* Serv. | – | – | – | – | 8 | 1,3 | 3,2 | eF | Z | | |

| | 1958 | | 1974 | | 1977 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | c | d | e | f | g |
| **Asaphidion flavipes L.** | – | – | 3 | 0,5 | 88 | 13,8 | 4,6 | sF | Z | F | |
| **Trichotichnus laevicollis Dft.** | 59 | 24,6 | 7 | 1,1 | 33 | 5,2 | 7,3 | sW | Z | H | M |
| *Harpalus latus* L. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 9,5 | | | | |
| *Stomis pumicatus* Panz. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 7,4 | eF | Z | F | |
| *Pterostichus vernalis* Panz. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 6,7 | | Z | F | |
| *Pterostichus vulgaris* L. | 4 | 1,7 | – | – | – | – | 15 | eF | Z | H | |
| *Pterostichus niger* Schall. | 22 | 9,2 | 11 | 1,7 | 23 | 3,6 | 18 | eW | Z | H | |
| **Pterostichus madidus Fabr.** | 14 | 5,8 | 9 | 1,4 | 96 | 15 | 16 | eF | Z | H | |
| **Pterostichus cristatus Duf.** | 328 | 136,7 | 193 | 30,6 | 162 | 25,3 | 15 | eW | Z | H | M |
| **Pterostichus oblongopunctatus F.** | 27 | 11,3 | 27 | 4,3 | 93 | 14,5 | 11 | eW | Z | F | |
| *Pterostichus strenuus* Panz. | 12 | 5 | – | – | – | – | 6 | sW | Z | F | |
| **Molops piceus Panz.** | 76 | 31,7 | 4 | 0,6 | 11 | 1,7 | 12 | sW | Z | F | M |
| **Molops elatus Fabr.** | 41 | 17,1 | 3 | 0,5 | – | – | 15 | sW | Z | F | M |
| **Abax ater Vill.** | 488 | 203,3 | 299 | 36,3 | 130 | 20,3 | 18 | eW | Z | oA | |
| **Abax parallelus Dft.** | 19 | 7,9 | – | – | + | | 15 | sW | Z | F | |
| **Abax ovalis Dft.** | 40 | 16,7 | – | – | 2 | 0,3 | 13 | sW | Z | F | M |
| *Calathus fuscipes* Goeze. | – | – | – | – | 16 | 2,5 | 12 | sF | Z | H | |
| *Amara* spec. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | | | | | |
| *Badister bipustulatus* Fabr. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 5,4 | eF | Z | F | |
| *Dromius fenestratus* Fabr. | – | – | 2 | 0,3 | – | – | 5,9 | | Z | | |
| STAPHYLINIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Micropeplus caelatus* Er. | – | – | 4 | 0,6 | – | – | 1,9 | | | | |
| *Siagonum quadricorne* Kirby. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 4,7 | | | | |
| *Phloeocharis subtilissima* Mannh. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 1,7 | | | | |
| *Megarthrus depressus* Payk. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 2,7 | | | | |
| *Proteinus ovalis* Steph. | – | – | – | – | + | | 2 | | S | | |
| *Proteinus brachypterus* F. | 1 | 0,4 | – | – | 10 | 1,6 | 1,8 | | S | | |
| *Proteinus macropterus* Gyll. | 1 | 0,4 | – | – | – | – | 1,6 | | S | | |
| *Eusphalerum longipenne* Er. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 2,7 | | | | |
| *Eusphalerum limbatum* Er. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 2,6 | | | | |
| *Omalium* spec. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | | | S | | |
| *Omalium caesum* Grav. | 1 | 0,4 | 14 | 2,2 | 2 | 0,3 | 3 | eW | S | | |
| *Omalium excavatum* Steph. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 3,5 | eW | S | | |
| *Omalium septentrionis* Thoms. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 3,3 | eW | S | | |
| **Omalium rivulare Payk.** | 42 | 17,5 | 9 | 1,4 | 17 | 2,7 | 3,3 | eW | S | | |
| *Xylodromus testaceus* Er. | – | – | 15 | 2,4 | – | – | 2,5 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lathrimaeum atrocephalum Gyll.** | **10** | **4,2** | **142** | **22,5** | **215** | **33,6** | **3,3** | **eW** | **S** | |
| *Lathrimaeum fusculum* Er. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 2,5 | eW | S | |
| *Olophrum* spec. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | | | | |
| *Olophrum assimile* Payk. | – | – | 2 | 0,3 | – | – | 4,3 | | S | |
| *Olophrum piceum* Gyll. | 1 | 0,4 | – | – | – | – | 5,5 | | S | |
| *Arpedium quadrum* Grav. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 5 | | S | |
| *Anthophagus angusticollis* Mannh. | – | – | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 4,5 | | S | M |
| *Syntomium aeneum* Müll. | – | – | 3 | 0,5 | 4 | 0,6 | 2,4 | | | |
| *Oxytelus sculpturatus* Grav. | 12 | 5 | 17 | 2,7 | 6 | 0,9 | 3,3 | eF | S | |
| *Oxytelus rugosus* Grav. | 2 | 0,8 | – | – | 1 | 0,2 | 5 | eF | S | |
| *Oxytelus tetracarinatus* Block. | – | – | 3 | 0,5 | 3 | 0,5 | 2 | eF | S | |
| *Stenus rogeri* Kr. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5,1 | eF | Z | |
| *Stenus clavicornis* Scop. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 5,3 | eF | Z | |
| *Stilicus rufipes* Germ. | – | – | – | – | 8 | 1,3 | 5,8 | eF | S | |
| *Medon brunneus* Er. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 4,2 | eF | S | |
| *Domene scabricollis* Er. | 7 | 2,9 | 5 | 0,8 | – | – | 7 | sW | | M |
| *Gyrohypnus angustatus* Steph. | – | – | 2 | 0,3 | – | – | 6,3 | | | |
| *Lathrobium fulvipenne* Grav. | – | – | 1 | 0,2 | 2 | 0,3 | 8,3 | eF | Z | |
| *Othius punctulatus* Gze. | 3 | 1,3 | 4 | 0,6 | 22 | 3,4 | 12 | eW | Z | |
| *Othius myrmecophilus* Kiesw. | 13 | 5,4 | 16 | 2,5 | 50 | 7,8 | 4,8 | eW | Z | |
| *Philonthus* spec. | – | – | 3 | 0,5 | – | – | | | Z | |
| **Philonthus decorus Grav.** | **501** | **208,8** | **57** | **9** | **89** | **13,9** | **12** | **sW** | **Z** | **M** |
| *Philonthus laminatus* Creutz. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 9 | eF | Z | |
| *Philonthus intermedius* Boisd. lac. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 9 | eF | Z | |
| *Philonthus fimetarius* Grav. | 1 | 0,4 | – | – | – | – | 6,2 | | Z | |
| *Staphylinus olens* Müll. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 27 | eW | Z | |
| *Quedius* spec. (4 Arten) | – | – | 13 | 2,1 | – | – | | | Z | |
| *Quedius picipes* Mannh. | – | – | – | – | 8 | 1,3 | 9 | eW | Z | |
| *Quedius lateralis* Grav. | – | – | – | – | 5 | 0,8 | 12 | eW | Z | |
| *Quedius mesomelinus* Marsh. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 9 | | Z | |
| *Quedius fumatus* Steph. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 8 | | Z | |
| *Quedius fuliginosus* Grav. | 7 | 2,9 | – | – | – | – | 13 | eW | Z | |
| *Quedius molochinus* Grav. | 12 | 5 | – | – | – | – | 11 | | Z | |
| *Habrocerus capillaricornis* Grav. | 2 | 0,8 | 5 | 0,8 | 4 | 0,6 | 3,2 | sW | | |
| *Mycetoporus brunneus* Marsh. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 4,5 | eF | Z | |
| *Mycetoporus splendidus* Grav. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 4,2 | eF | Z | |
| *Bryocharis inclinans* Grav. | 1 | 0,4 | 2 | 0,3 | 11 | 1,7 | 7,8 | eW | Z | |
| *Bryocharis cingulata* Mannh. | 1 | 0,4 | – | – | – | – | 5,5 | | Z | |
| *Bolitobius thoracicus* F. | – | – | 2 | 0,3 | – | – | 3,5 | | | |
| *Tachyporus obtusus* L. | – | – | 2 | 0,3 | 2 | 0,3 | 3,7 | eF | S | |

| | 1958 | | 1974 | | 1977 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | c | d | e | f | g |
| *Tachyporus nitidulus* F. | – | – | – | – | 10 | 1,6 | 2,5 | eF | S | | |
| *Tachyporus hypnorum* L. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 3,5 | eF | S | | |
| *Tachyporus solutus* Er. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 3,7 | eF | S | | |
| *Tachinus corticinus* Grav. | – | – | 1 | 0,2 | + | | 3,5 | eF | S | | |
| *Tachinus rufipes* Deg. | 8 | 3,3 | 14 | 2,2 | 27 | 4,2 | 5,7 | eW | S | | |
| *Tachinus pallipes* Grav. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5,9 | | S | | |
| *Tachinus laticollis* Grav. | 3 | 1,3 | 8 | 1,3 | 3 | 0,5 | 4 | eF | S | | |
| *Tachinus rufipennis* Gyll. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 6,5 | | S | | |
| *Tachinus subterraneus* L. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5,8 | | S | | |
| *Tachinus elongatus* Gyll. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 8 | | S | | |
| *Tachinus humeralis* Grav. | – | – | – | – | + | | 7,5 | | S | | |
| Aleocharinae gen. spec. | 127 | 52,9 | 586 | 93 | 1605 | 250,7 | | | | | |
| *Oligota pusilima* Grav. | – | – | – | – | 8 | 1,3 | 1,2 | | | | |
| *Geostiba circellaris* Grav. | – | – | – | – | 20 | 3,1 | 2,5 | | | | |
| *Platarea brunnea* F. | – | – | – | – | 26 | 4,1 | 3,7 | | | | |
| **Liogluta nitidula Kraatz** | **–** | **–** | **–** | **–** | **259** | **40,5** | **4,2** | | **S** | | |
| *Atheta* spec. | – | – | – | – | 381 | 59,5 | | | | | |
| *Atheta fungi* Grav. | – | – | – | – | 24 | 3,8 | 2,6 | | S | | |
| *Atheta laticollis* Steph. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 2,7 | | S | | |
| *Atheta negligens* Muls. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 2,1 | | S | | |
| *Atheta pittionii* Scheerp. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 1,8 | | S | | |
| *Atheta pallidicornis* Thoms. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 2,6 | | S | | |
| *Atheta coriaria* Kr. | – | – | – | – | + | | 2,6 | | S | | |
| *Drusilla canaliculata* F. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 4,4 | | S | | |
| *Ocalea badia* Er. | – | – | – | – | 44 | 6,9 | 3,8 | | S | | |
| **Oxypoda lividipennis Mannh.** | **–** | **–** | **–** | **–** | **822** | **128,4** | **4,9** | | **S** | | |
| *Oxypoda spectabilis* Mark. | – | – | – | – | 4 | 0,6 | 6,7 | | S | | |
| *Oxypoda annularis* Mannh. | – | – | – | – | 4 | 0,6 | 2,2 | | S | | |
| *Oxypoda umbrata* Gyl. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 2,8 | | S | | |
| PSELAPHIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Bibloporus bicolor* Den. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 1,3 | | | | |
| *Bythinus burrelli* Denn. | – | – | 1 | 0,2 | 5 | 0,8 | 1,2 | | | | |
| *Brachygluta fossulata* Reichb. | – | – | – | – | 13 | 2 | 1,8 | eW | | | |
| *Pselaphus heisei* Hbst. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 1,8 | eW | | | |
| HYDROPHILIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Megasternum boletophagum* Marsh. | 2 | 0,8 | – | – | 6 | 0,9 | 2 | eF | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LEPTINIDAE | | | | | | | | | |
| *Leptinus testaceus* Müll. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 2,1 | | |
| CATOPIDAE | | | | | | | | | |
| **Nargus velox Spence.** | **–** | **–** | **35** | **5,4** | **248** | **38,6** | **2,9** | **eW** | **S** |
| **Nargus wilkini Spence.** | **6** | **2,5** | **95** | **15,1** | **175** | **27,3** | **2,3** | **eW** | **S** |
| **Nargus anisotomoides Spence.** | **1** | **0,4** | **3** | **0,5** | **63** | **9,8** | **1,8** | **eF** | **S** |
| *Choleva* spec. | 3 | 1,3 | 8 | 1,4 | – | – | | | S |
| *Choleva oblonga* Latr. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 5 | | S |
| *Choleva fagneizi* Jeann. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 5,5 | | S |
| *Choleva nivalis* Kr. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5 | | S |
| *Choleva angustata* F. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5 | | S |
| *Ptomaphagus subvillosus* Goeze. | – | – | 16 | 2,5 | 10 | 1,6 | 3 | eW | S |
| *Catops* spec. | 21 | 8.8 | 35 | 5,6 | – | – | | | S |
| *Catops subfuscus* Kelln. | – | – | – | – | 12 | 1,9 | 3,6 | | S |
| *Catops kirbyi* Spence. | – | – | – | – | 19 | 3 | 3,4 | | S |
| *Catops grandicollis* Er. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 3,8 | | S |
| *Catops tristis* Panz. | – | – | – | – | 4 | 0,6 | 3,8 | | S |
| *Catops nigricans* Spence. | – | – | – | – | 28 | 4,4 | 4,7 | eW | S |
| *Catops fuscus* Panz. | – | – | – | – | 17 | 2,7 | 4 | | S |
| *Catops coracinus* Kelln. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 3,5 | | S |
| *Catops nigriclavis* Gerh. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 4 | | S |
| SILPHIDAE | | | | | | | | | |
| *Phosphuga atrata* L. | 1 | 0,4 | 1 | 0,2 | – | – | 13 | eW | Z |
| LIODIDAE | | | | | | | | | |
| *Colenis immunda* Strm. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 1,6 | eW | S |
| *Amphicyllis globus* F. | – | – | 2 | 0,3 | 4 | 0,6 | 2,8 | eW | S |
| *Agathidium* spec. | 1 | 0,4 | 10 | 1,6 | – | – | | | S |
| *Agathidium nigripenne* F. | – | – | – | – | 5 | 0,8 | 2,8 | eW | S |
| *Agathidium sphaerulum* Rtt. | – | – | – | – | 14 | 2,2 | 2,2 | eW | S |
| *Agathidium atrum* Payk. | – | – | 1 | 0,2 | 20 | 3,1 | 3,4 | eW | S |
| *Agathidium laevigatum* Er. | – | – | – | – | 20 | 3,1 | 2,5 | eW | S |
| CLAMBIDAE | | | | | | | | | |
| *Clambus armadillo* De Geer | – | – | – | – | 8 | 1,3 | 1,2 | eW | |
| SCYDMAENIDAE | | | | | | | | | |
| *Cephennium gallicum* Gangl. | – | – | – | – | 15 | 2,3 | 1,2 | | Z |
| *Neuraphes elongatulus* Müll. et Kze. | 1 | 0,4 | – | – | 28 | 4,4 | 1,5 | eW | |
| *Euconnus denticornis* Müll. et. Kze. | – | – | – | – | 4 | 0,6 | 1,9 | eW | |
| ORTHOPERIDAE | | | | | | | | | |
| *Sericoderus lateralis* Gyll. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 1 | | |

| | 1958 | | 1974 | | 1977 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | c | d | e | f | g |
| PTILIIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Pteryx suturalis* Heer. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 0,8 | | S | | |
| **Acrotrichis intermedia Gillm.** | **–** | **–** | **42** | **6,7** | **318** | **49,7** | **1** | **eW** | **S** | | |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Aphodius rufipes* L. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 12 | eF | S | | |
| *Geotrupes stercorarius* L. | – | – | – | – | + | | 21 | eW | S | | |
| *Geotrupes stercorosus* Scriba | 4 | 1,7 | 1 | 0,2 | – | – | 15 | | S | | |
| *Sericea brunnea* L. | – | – | – | – | 12 | 1,9 | 9 | | | | |
| NITIDULIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Epuraea* spec. | 1 | 0,4 | 3 | 0,5 | – | – | | | | | |
| *Epuraea depressa* Illig. | – | – | – | – | 7 | 1,1 | 3 | | | | |
| *Epuraea variegata* Hbst. | – | – | – | – | 7 | 1,1 | 3 | | | | |
| RHIZOPHAGIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Rhizophagus* spec. | 5 | 2,1 | – | – | – | – | | | Z | | |
| *Rhizophagus dispar* Payk. | – | – | 6 | 1 | 9 | 1,4 | 3,5 | eW | Z | | |
| *Rhizophagus bipustulatus* F. | – | – | 2 | 0,3 | 2 | 0,3 | 3 | eW | Z | | |
| *Rhizophagus cribatus* Gyll. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 3,2 | | Z | | |
| CUCUJIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Monotoma longicollis* Gyll. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 1,6 | | S | | |
| CRYPTOPHAGIDAE | | | | | | | | | | | |
| *Cryptophagus* spec. | 4 | 1,7 | 42 | 6,7 | – | – | | | S | | |
| *Cryptophagus badius* Strm. | – | – | – | – | 13 | 2 | 2,5 | | S | | |
| *Cryptophagus acutangulus* Gyll. | – | – | – | – | 6 | 0,9 | 2,3 | | S | | |
| *Cryptophagus cylindrus* Kiesw. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 1,7 | | S | | |
| **Cryptophagus saginatus Er.** | **–** | **–** | **–** | **–** | **256** | **40** | **2,3** | | **S** | | |
| *Cryptophagus pilosus* Gyll. | – | – | – | – | 6 | 0,9 | 2,8 | eF | S | | |
| *Cryptophagus scanicus* L. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 2,5 | | S | | |
| *Cryptophagus silesiacus* Gglb. | – | – | – | – | + | | 2,5 | | S | | |
| *Atomaria* spec. | 1 | 0,4 | 13 | 2,2 | – | – | | | S | | |
| *Atomaria fuscata* Schönh. | – | – | – | – | 46 | 7,2 | 1,7 | eF | S | | |
| *Atomaria linearis* Steph. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 1,4 | eF | S | | |
| *Atomaria ruficornis* Marsh. | – | – | – | – | 50 | 7,8 | 1,5 | eF | S | | |
| *Atomaria lewisi* Rtt. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 1,7 | | S | | |
| *Atomaria puncticollis* Thoms. | – | – | – | – | 5 | 0,8 | 1,7 | | S | | |
| [illegible] | | | | | 6 | 0,9 | 1,7 | | S | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lathridius nodifer Westw. | – | – | 67 | 10,3 | 236 | 36,9 | 1,8 | eF | S | |
| *Lathridius lardarius* Deg. | – | – | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 2,7 | eW | S | |
| *Enicmus minutus* L. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 1,8 | | S | |
| *Enicmus histrio* Joy. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 1,8 | eW | S | |
| *Enicmus transversus* Ol. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 2 | eF | S | |
| *Cartodere elongata* Curt. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 1,6 | | S | |
| *Corticaria umbilicata* Beck. | – | – | – | – | 9 | 1,4 | 1,9 | | S | |
| *Corticaria impressa* Ol. | – | – | 1 | 0,2 | 15 | 2,3 | 2,4 | eW | S | |
| COLYDIIDAE | | | | | | | | | | |
| *Ditoma crenata* F. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 3 | eW | Z | |
| COCCINELLIDAE | | | | | | | | | | |
| *Coccinella septempunctata* L. | – | – | – | – | 3 | 0,5 | 6,6 | | Z | |
| *Adalia bipunctata* L. | – | – | 2 | 0,3 | – | – | 4,5 | | Z | |
| *Calvia 14-punctata* L. | – | – | 1 | 0,2 | 1 | 0,2 | 5,2 | | Z | |
| BYRRHIDAE | | | | | | | | | | |
| *Simplocaria semistriata* Fabr. | – | – | 4 | 0,6 | 9 | 1,4 | 2,7 | eW | | |
| LAMPYRIDAE | | | | | | | | | | |
| *Phausis splendidula* L. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 9 | eW | Z | |
| Cantharidae | | | | | | | | | | |
| *Rhagonycha lignosa* Müll. | – | – | – | – | 4 | 0,6 | 6 | eW | | |
| *Malthinus flaveolus* Payk. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5,5 | eW | | |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | |
| *Agriotes pallidulus* Illig. | – | – | 16 | 2,5 | 19 | 3 | 4 | | | |
| *Agriotes elongatus* Marsh. | – | – | 1 | 0,2 | + | | 13 | | | |
| *Athous subfuscus* Müll. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 9 | eW | | |
| *Athous haemorrhoidalis* F. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 13 | eW | | |
| THROSCIDAE | | | | | | | | | | |
| *Throscus carinifrons* Bonv. | – | – | 1 | 0,2 | 2 | 0,3 | 3 | | | |
| MELANDRYIDAE | | | | | | | | | | |
| *Orchesia undulata* Kr. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 4,5 | eW | | M |
| CERAMBYCIDAE | | | | | | | | | | |
| *Agapanthia villosoviridescens* Deg. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 15,5 | | P | |
| CHRYSOMELIDAE | | | | | | | | | | |
| *Lema melanopa* L. | – | – | – | – | + | | 4,4 | eF | P | |
| *Longitarsus suturellus* Dft. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 2,2 | | P | |
| *Cassida* spec. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | | | P | |
| CURCULIONIDAE | | | | | | | | | | |
| *Phyllobius maculicornis* Germ. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 5 | | P | |
| *Phyllobius oblongus* L. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 4,7 | | P | |
| *Phyllobius argentatus* L. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 4,7 | | P | |

| | 1958 | | 1974 | | 1977 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | a | b | a | b | c | d | e | f | g |
| *Sciaphilus asperatus* Bonsd. | – | – | – | – | 2 | 0,3 | 5,5 | | P | | |
| **Barypithes araneiformis Schrk.** | **9** | **3,8** | **292** | **46,3** | **394** | **61,6** | **3,7** | **eW** | **P** | | |
| **Barypithes pellucidus Bohem.** | **–** | **–** | **1** | **0,2** | **66** | **10,3** | **3,5** | **eF** | **P** | | |
| *Polydrosus sericeus* Schall. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 6,5 | | P | | |
| *Polydrosus tereticollis* Deg. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | 4,8 | | P | | |
| *Strophosomus melanogrammus* Först. | – | – | 1 | 0,2 | 2 | 0,3 | 4,7 | | P | | |
| *Barynotus obscurus* F. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 8,5 | | P | | M |
| *Barynotus moerens* F. | 1 | 0,4 | – | – | – | – | 9 | | P | | |
| *Liosoma deflexum* Panz. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 2,7 | | P | | M |
| *Epipolaeus caliginosus* F. | 9 | 3,8 | – | – | – | – | 7,5 | sW | P | | M |
| *Ceutorrhynchus* spec. | – | – | 1 | 0,2 | – | – | | | | | |
| *Rhinoncus castor* F. | – | – | – | – | 13 | 2 | 2,4 | | | | |
| *Rhynchaenus fagi* L. | – | – | 7 | 1,1 | 4 | 0,6 | 2,3 | | P | | |
| *Deporaus betulae* L. | – | – | – | – | + | | 3,2 | | P | | |
| *Furcipes rectirostris* Gyll. | – | – | – | – | 1 | 0,2 | 7,2 | | | | |
| Gesamtindividuenzahl | 2069 | 862,1 | 2357 | 372,1 | 6440 | 1006,2 | | | | | |
| Gesamtartenzahl | 55 | | 102 | | 168 | | | | | | |
| ohne die 1958 nur bis zur Gattung bzw. Familie bestimmten Arten | 55 | | 92 | | 128 | | | | | | |
| auf 10 Fallen umgerechnet(–20%) für 1974 und 1977 | 55 | | 74 | | 102 | | | | | | |
| Individuen, deren Körperlänge mehr als 10 mm beträgt | 1666 | 694,2 | 656 | 104,3 | 1769 | 276,5 | | | | | |
| Individuen, deren Körperlänge 5 bis 10 mm beträgt | 112 | 46,7 | 74 | 11,5 | 150 | 23,4 | | | | | |
| Individuen, deren Körperlänge weniger als 5 mm beträgt | 164 | 68,3 | 1054 | 167,3 | 2911 | 454,8 | | | | | |

In der Tabelle sind die Coleopterenarten aufgeführt, die 1958, 1974 und 1977 mit Barberfallen gefangen wurden. Es handelt sich hierbei überwiegend um bodenbewohnende Arten. Die Spezies, die 1977 ausschließlich in Lebendfallen registriert wurden, sind mit einem + gekennzeichnet. Sie können nicht unmittelbar in den Vergleich mit einbezogen werden, da 1958 und 1974 keine Lebendfallen aufgestellt wurden.
Die absoluten Individuenzahlen für 1958 wurden von THIELE & KOLBE (1962) und KOLBE (1965) und für 1974 von FREHSE (unveröffentlicht) übernommen. Da weder die Anzahl der Fallen, noch die Dauer der Fangperioden völlig identisch waren, wurden die Individuenzahlen auf 100 Fallenwochen umgerechnet. Deshalb wurden die absoluten Zahlen von 1958 durch 2,3, von 1974 durch 6,3 und von 1977 durch 6,4 dividiert.
1958 wurden 10 Fallen aufgestellt, 1974 und 1977 je 20 Fallen. Nach STEIN (1965) und BOMBOSCH (1962) steigt die Artenzahl bei Verdoppelung der Fallenzahl nicht linear an, sondern nähert sich einem Grenzwert. Stellt man für 1977 die Beziehung der Summe der Arten zur Anzahl der Fallen im Hölken her, so reduziert sich die Artenzahl um 20%, wenn man statt der 20 Fallen nur 10 berücksichtigt (POSPISCHIL 1978).
Die Anzahl der Arten ist 1977 auch nach Abzug der 1958 nicht determinierten Spezies noch fast doppelt so hoch. Die Gesamtindividuenzahlen (pro 100 Fallenwochen) sind 1977 nur unwesentlich höher als 1958.
Die Spezies, deren Körperlänge mehr als 1 cm beträgt, sind 1977 um 60% zurückgegangen. Kleinere Arten (1 bis 5 mm Körperlänge) haben 1977 gegenüber 1958 auf das Siebenfache zugenommen. Viele kleine Arten sind neu hinzugekommen, so daß der Anstieg der Artenzahl durch kleine Spezies bedingt ist.
Der Anstieg der Artenzahl bedeutet allerdings nicht, daß dieses Gebiet jetzt allen Tieren günstigere Lebensbedingungen bietet. Gerade die Spezies, die auf bestimmte Umweltbedingungen stenopotent reagieren, sind sehr anfällig gegenüber Veränderungen, die ihren Lebensraum betreffen.
Eine quantitative Aufteilung der Arten auf Gruppen verschiedener ökologischer Präferenzen möchte ich nur für die Carabiden vornehmen, da diese Spezies in genügendem Maße im Labor und im Freiland untersucht worden sind. (LAMPE 1975, LAUTERBACH 1964, LÖSER 1972, THIELE 1964a, 1974 und 1977 u. a.)
Aus der Betrachtung der Individuenzahlen und der Spalte **d** in der Tabelle geht hervor, daß die stenöken Waldcarabiden fast völlig verschwunden sind (besonders *Molops elatus, Abax parallelus* und *Abax ovalis*).

Auch die euryöken Waldcarabiden sind größtenteils zurückgegangen. *Abax ater,* 1958 der häufigste Carabide, weist 1977 nur noch 1/10 seines Bestandes von 1958 auf, spielt aber immer noch eine dominierende Rolle. Der Individuenbestand von *Pterostichus cristatus* ist auf 1/5 zusammengeschrumpft. Nur *Pterostichus oblongopunctatus* und *Trechus quadristriatus* haben sich auf ihrem Niveau gehalten. Der extrem starke Anstieg von *Nebria brevicollis* auf das Zehnfache ist wohl nicht primär auf Veränderungen im Hölken zurückzuführen, da die Individuendichte 1974 noch weit unter der von 1977 lag. Die Ursache für den plötzlichen Populationsanstieg läßt sich durch eine Massenvermehrung erklären, die auch in zwei 50 km entfernten Gebieten beobachtet werden konnte, im Thielenbruch (POSPISCHIL, unveröffentlicht) und im Gut Leidenhausen bei Köln.
Der Bestand an euryöken Feldtieren hat zugenommen (besonders *Pterostichus madidus*). 1958 wurden keine stenöken Feldtiere gefangen, 1977 dagegen 2 Arten, *Calathus fuscipes* und *Asaphidion flavipes.* Letztere machte 1977 sogar über 1% der Gesamtindividuenzahl aus.
Die Arten der übrigen Familien können nicht quantitativ einem bestimmten Lebensraum zugeordnet werden. Die Betrachtung der Spezies, deren Habitatansprüche bekannt sind, ergibt ein ähnliches Bild wie die Auswertung der Carabiden.
Einen wichtigten Faktor für die Habitatbindung stellt die Fortpflanzungsbiologie dar

(Spalte **f**). Auch dieser Parameter soll anhand der Carabiden erörtert werden. Die Einteilung der Arten im Hinblick auf ihre Fortpflanzungsbiologie erfolgt nach LARSSON (1939) und LINDROTH (1949). Das Verhältnis der Frühjahrstiere mit Sommerlarven zu den Herbsttieren mit Winterlarven hat sich sehr zugunsten letzterer verschoben.
Der Anteil montaner Arten ist gegenüber 1958 auf 1/10 zusammengeschrumpft (Spalte **g**).
Einen weiteren interessanten Aspekt stellt die Ernährungsweise der gefangenen Arten dar (Spalte **e**). Die Spezies wurden nach FREUDE, HARDE, LOHSE (1964), KOCH (1968) und TISCHLER (1958) in zoophage, saprophage und phytophage Arten eingeteilt.
Als saprophage Arten werden necro-, copro- und detritivore Arten (TISCHLER 1959 und CHAPMAN 1931) und fungivore (SZELENYI aus TISCHLER 1958) zusammengefaßt. Betrachtet man die Individuenzahlen, so beträgt das Verhältnis der Zoophagen zu den Saprophagen 1958 13:1, 1977 dagegen 0,9:1. 1958 erreichte nur eine saprophage Art mehr als 1% der Gesamtindividuenzahl, 1977 waren es 12 Spezies.

**Diskussion:**
THIELE & KOLBE (1962) charakterisierten das Naturschutzgebiet „Im Hölken" als Eichen-Hainbuchenwald mit montaner Prägung und besonders ausgeglichenem Waldklima. Pflanzen- und Käferbestand enthielten eine erhebliche Zahl an Arten, die für diesen Wald typisch sind.
1977 fielen bei der Käferbestandsaufnahme die gestiegene Artenzahl bei ähnlicher Individuenmenge und der Rückgang großer Arten zugunsten der kleinen auf. Diese Entwicklung zeigt, daß sich die Bewohnbarkeit des Hölken am Beispiel der Coleopteren drastisch geändert hat.
Die Betrachtung der Carabiden im Hinblick auf ihren Lebensraum zeigt, daß gerade die stenöken Waldtiere, die sich durch eine niedrige Vorzugstemperatur und ein hohes Feuchtigkeitsbedürfnis auszeichnen, in ihrem Bestand stark zurückgegangen sind. Diese Arten gehören außerdem fast alle zu den Frühjahrstieren im Sinne von LARSSON (1939). „Ihre Bindung an die Fagetalia beruht unter anderem auch darauf, daß ihre empfindlichsten Entwicklungsstadien in den Sommer fallen." (THIELE 1962) Es ist kaum anzunehmen, daß der Rückgang dieser Arten auf einen natürlichen Einfluß (z. B. einen trockenen Sommer) zurückzuführen ist. THIELE & WEISS (1976) konnten am Beispiel des Thielenbruch bei Köln zeigen, daß der Bestand an Frühjahrstieren mit Sommerlarven infolge eines trockenen Sommers zwar zurückgehen kann, aber nicht derart dezimiert oder gar ausgerottet wird, wie nach einer anthropogenen Maßnahme (z. B. Grundwasserabsenkung). POSPISCHIL (unveröffentlicht) konnte 1977 im Thielenbruch feststellen, daß der Bestand der Frühjahrstiere sogar nach dem extrem trockenen Sommer von 1976 anstieg.
Da jeweils mehrere Arten mit gleichen Habitatansprüchen eine gleiche Entwicklung in ihrem Bestand zeigten, können die Ergebnisse nicht auf Schwankungen der Populationsdichte einzelner Arten zurückzuführen sein. Die Ursache für den geschlossenen Rückgang der Arten kühler und feuchter Wälder und das Auftreten mehrerer stenöker Feldarten kann vor allem in der Austrocknung des Standortes zu suchen sein.
Die Zunahme saprophager Spezies und der Rückgang der Zoophagen dürfen nicht unberücksichtigt bleiben. Es muß auch bedacht werden, daß die räuberischen Arten einen erheblich größeren Aktionsradius besitzen und viel höhere Chancen haben, in Fallen zu geraten, als die Saprophagen. Die Biotopbindung kleiner saprophager Arten ist nach TISCHLER (1958) geringer als bei großen Zoophagen. Die Saprophagen können sich demnach im allgemeinen leichter ausbreiten. Das gehäufte Auftreten kleiner saprophager Arten konnte mehrfach in Wäldern im Umkreis von Ballungsräumen nachgewiesen werden (KOCH & SOLLMANN 1977, POSPISCHIL, unveröffentlicht).
Eine Erklärung wäre, daß kleine Arten sich bei Trockenheit besser in Bodenspalten verkriechen können (DUNGER 1964). Einige Arten zeigen eine imaginale Aestivation und Herbst-

fortpflanzung mit Winterlarven, z. B. *Lathrimaeum unicolor, Lathrimaeum atrocephalum, Nargus velox, Nargus wilkini, Nargus anisotomoides, Oxypoda lividipennis* u. a. (TOPP 1976). Inwieweit diese Arten durch eine Austrocknung des Bodens begünstigt werden, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden.

KOCH & SOLLMANN (1977) konnten im Meerbusch bei Düsseldorf die Tendenz von einem charakteristischen Käferbestand eines Buchenwaldes zu einer Allerweltsfauna zeigen, in der saprophage Arten überwiegen. Sie sahen unter anderem die Absenkung des Grundwasserspiegels als Ursache hierfür an. Die Austrocknung des Bodens als Grund für die Veränderung im Coleopterenbestand kann durch weitere Parameter belegt werden.
Die Krautschicht enthielt 1958 eine Anzahl Charakterpflanzen des feuchten und kühlen Querco-Carpinetums (THIELE & KOLBE 1962). 1977 war die Krautschicht fast völlig verschwunden und der Gebüschsaum am Ostrand des Hölken größtenteils abgeholzt (POSPISCHIL & THIELE 1979).

Der gleichzeitige Rückgang von Zeigerarten aus Flora und Fauna infolge äußerer Einflüsse konnte auch von THIELE & WEISS (1976) und KOCH & SOLLMANN (1977) festgestellt werden. THIELE & WEISS (1976) wiesen dabei auf eine schnellere Reaktion der Fauna, speziell der Carabiden, auf Veränderungen der Umwelt hin.

Nach LAUTERBACH (1964) ist den „einzelnen Waldgesellschaften eine spezifische Dominanzfolge der Arten eigen, die sich mit dem Mikroklimaverlauf wandelt."

1958 konnte im Hölken ein besonders ausgeglichenes Mikroklima beobachtet werden, das Arten mit niedriger Vorzugstemperatur *(Molops elatus und Molops piceus)* oder sehr hohem Feuchtigkeitsbedürfnis *(Abax ovalis und Pterostichus cristatus)* gute Entwicklungsmöglichkeiten bot. 1977 waren die Amplituden der Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit und die Evaporation erheblich höher (POSPISCHIL & THIELE 1979). Gerade die Evaporation spielt eine wichtige Rolle. Sie wird von folgenden Faktoren bestimmt: Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windverhältnisse, Bodenstruktur und Vegetation (WEISS 1975). Durch das Fehlen des Strauchgürtels am Ostrand und den Rückgang der Krautschicht wurde der Einfluß des Windes erhöht, wodurch der Anstieg der Evaporation hinreichend erklärt werden kann. Eine hohe Evaporation in einem Mikrohabitat bedeutet eine hohe Transpirationsrate der dort lebenden Tiere (THIELE 1964a). Der Anstieg der Evaporation kann daher für den Rückgang oder das Aussterben hygrophiler Arten mit verantwortlich gemacht werden.
Die Belastungen, denen eine Biozönose ausgesetzt ist, können natürlichen Ursprungs oder anthropogen bedingt sein. Die Ursachen für die Austrocknung des Hölken liegen zum Teil an der Abholzung des schützenden Strauchgürtels am Ostrand des Waldes und dem Rückgang der Krautschicht. THIELE (1964b) ordnete übereinstimmend mit dieser Aussage das extreme Mikroklima einer Eichen-Birkenhecke dem spärlichen Bewuchs des Bodens zu.
Inwieweit die Errichtung von Industrieanlagen in unmittelbarer Nähe des Naturschutzgebietes einen Eingriff in den Wasserhaushalt des Waldes darstellt, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden, ist aber nicht von der Hand zu weisen. Aufgrund der Asphaltierung großer Flächen im Umkreis des Waldes kann nur noch ein Teil des Regenwassers langsam in den Boden einsickern. Der Rest wird in die Kanalisation des Industriegeländes geleitet und fließt rasch ab. Das geringe Angebot an Regenwasser infolge baulicher Maßnahmen stellt sicherlich eine Ursache für die Austrocknung des Hölken dar. Der Rückgang der Krautschicht beschleunigte diesen Vorgang. Der Wald ist nun nicht mehr in der Lage, die Funktion der Wasserspeicherung und -abgabe, die er 1958 innehatte, auszuüben.
Im Hölken wurde damit eine Entwicklung der Fauna und Flora festgestellt, die von einem feuchten und kühlen Eichen-Hainbuchenwald mit seltenen Charakterarten zu einem Gehölz mit einem verarmten Pflanzenbestand und einer „Allerweltsfauna" führte.

**Literatur**


BOMBOSCH, S. (1962): Untersuchungen über die Auswertbarkeit von Fallenfängen. – Z. Angew. Zool. **49,** 149–160.

CHAPMAN, R. (1931): Animal ecology. – New York u. London.

DUNGER, W. (1964): Tiere im Boden. – Die neue Brehm-Bücherei, Wittenberg, Lutherstadt.

FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (1964–1976): Die Käfer Mitteleuropas. – Bd. 2–5 und 7–9, Krefeld.

KOCH, K. (1968): Die Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana, 13. Beiheft, Bonn.

KOCH, K., SOLLMANN, A. (1977b): Durch Umwelteinflüsse bedingte Veränderungen der Käferfauna eines Waldgebietes in Meerbusch bei Düsseldorf. – Decheniana **20,** 36–74.

KOLBE, W. (1965): Die Fauna der Bodenstreu des Naturschutzgebietes „Dolinengelände im Hölken" unter besonderer Berücksichtigung der Carabiden. – Jber. naturw. Ver. Wuppertal **20,** 165–183, Wuppertal.

LAMPE, K. H. (1975): Die Fortpflanzungsbiologie und Ökologie des Carabiden Abax ovalis Dft. und der Einfluß der Umweltfaktoren Bodentemperatur, Bodenfeuchtigkeit und Photoperiode auf die Entwicklung in Anpassung an die Jahreszeit. – Zool. Jb. Syst. **102,** 128–170.

LARSSON, S. G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. – Entomol. Meddr. **20,** 277–560.

LAUTERBACH, A. W. (1964): Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. – Abhandl. Landesmus. Naturkunde Münster **26,** 1–100.

LINDROTH, C. H. (1949): Die Fennoskandischen Carabidae. – Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl. 3, Allgemeiner Teil, 1–911.

LÖSER, S. (1972): Art und Ursachen der Verbreitung einiger Carabidenarten (Coleoptera) im Grenzraum Ebene Mittelgebirge. – Zool. Jb. Syst. **99,** 213–262.

MÜLLER, P. (1976): Voraussetzungen für die Integration faunistischer Daten in die Landesplanung der Bundesrepublik Deutschland. – Schr. Reihe Vegetationskde. **10,** 27–47, Bonn-Bad Godesberg.

POSPISCHIL, R. (1978): Bodenbewohnende Coleopteren als Bioindikatoren für menschliche Einflüsse auf Wälder im Umkreis von Ballungsräumen. – Diplomarbeit, Köln.

POSPISCHIL, R., THIELE, H. U. (1979): Bodenbewohnende Käfer als Bioindikatoren für menschliche Eingriffe in den Wasserhaushalt eines Waldes. – Verh. Ges. Ökol. Münster 1978, 453–463.

REITTER, E. (1908–1916): Die Käfer des Deutschen Reiches 1–5. Stuttgart.

STEIN, W. (1965): Die Zusammensetzung der Carabidenfauna einer Wiese mit stark wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen. – Z. Morphol. Ökol. Tiere **55,** 83–99.

THIELE, H. U. (1956): Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. – Z. Angew. Entomol. **39,** 316–357.

– (1962): Zusammenhänge zwischen Jahreszeit der Larvalentwicklung und Biotopbindung bei waldbewohnenden Carabiden. – Verh. XI. Internat. Kongr. Entom. Wien (1960) 3, 165–169.

– (1964a): Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. – Z. Morphol. Ökol. Tiere **53,** 387–452.

– (1964b): Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Hekkenlandschaft. – Z. Morphol. Ökol. Tiere **53,** 537–586.

– (1974): Physiologisch-ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. – Verh. Ges. Ökol. Saarbrücken 1973, 39–54.

– (1977): Carabid Beetles in their Environments. – Zoophysiology and Ecology **10,** Berlin, Heidelberg, New York.

THIELE, H. U., KOLBE, W. (1962): Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. Pedobiologia **1,** 157–173.

THIELE, H. U., WEISS, H. E. (1976): Die Carabiden eines Auwaldgebietes als Bioindikatoren für anthropogen bedingte Änderungen des Mikroklimas. – Schr. Reihe Vegetationskde. **10,** 359–374.

TISCHLER, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze (Ein Beitrag zur Ökologie der Kulturlandschaft). – Z. Morphol. Ökol. Tiere **47,** 54–114.

TOPP, W. (1976): Diapause und ihre Bedeutung für den Entwicklungszyklus der Insekten, am Beispiel der Staphylinidae und Catopidae (Coleoptera). – Habilitationsschrift, Kiel.

WEISS, H. E. (1975): Der Carabidenbestand eines Auwaldgebietes unter dem Einfluß natürlicher und anthropogen bedingter Änderungen des Mikroklimas. – Staatsexamensarbeit, Köln.

WITTIG, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht. – Schr. Reihe d. Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW 5.

Anschrift des Verfassers:
REINER POSPISCHIL
Dasselstr. 41, D–5000 Köln 1

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Pospischil Reiner

Artikel/Article: Die Entwicklung der Käferfauna des Naturschutzgebietes "Im Hölken" von 1958 bis 1977 und die Bedeutung einiger Käferarten als Bioindikatoren 78-91