©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/


| Beitr. Ent. | Berlin | ISSN 0005-805X |
|---|---|---|
| 49 (1999) 1 | S. 211 - 255 | 6.04.1999 |


# Beiträge zur Collembolenfauna von Höhlen der deutschen Mittelgebirge (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, Zittauer Gebirge)

## (Insecta: Collembola)

Mit 2 Figuren

ROLF ECKERT & ALFRED PALISSA


**Zusammenfassung**

Im Verlaufe von vier Jahren (1988-1991) wurden in den deutschen Mittelgebirgen der Bundesländer Sachsen-Anhalt (Mittel- und Südharz), Thüringen (Kyffhäuser, Thüringer Wald) und Sachsen (Zittauer Gebirge) insgesamt 224 Höhlen und Stollen auf ihre terrestrische Arthropodenfauna untersucht. Neben den Aufsammlungen per Hand wurden in 168 Objekten über 400 Äthylenglykol-Bodenfallen für je ein Jahr aufgestellt und in dieser Zeit 3-5 mal geleert. Neben rund 40 000 anderen Arthropoden wurden 30 600 Collembolen gefangen. Diese verteilen sich auf 77 Arten aus zwölf Familien.

Neu für die deutsche Fauna sind 10 Arten: *Arrhopalites boneti, A. terricola, Isotoma neglecta, I. proprinqua, Lepidocyrtus nigrescens, Neanura longiseta, Onychiurus heterodoxus, O. schoetti, Orchesella longifasciata, Paranura sexpunctata.*

21 Arten wurden erstmals in Höhlen nachgewiesen: *Dicyrtoma minuta, Entomobrya marginata, Folsomia manolachei, F. penicula, Hypogastrura burkilli, Isotoma neglecta, Lepidocyrtus nigrescens, Neanura conjuncta, Onychiurus absoloni, O. sublegans, O. heterodoxus, O. vanderdrifti, Orchesella flavescens, O. longifasciata, Paranura sexpunctata, Pseudachorutes asigillata, P. corticola, P. subcrassus, Sminthurinus niger, Willemia intermedia* und *Xenyllodes armatus.*

Am häufigsten vertreten waren *Lepidocyrtus violaceus* (5 645 Tiere/ 70 Höhlen) und *Arrhopalites pygmaeus* (5 137/72), gefolgt von *Isotoma neglecta, Hypogastrura purpurescens, Tomocerus flavescens, Heteromurus nitidus, Onychiurus cebennarius* und *Lepidocyrtes curvicollis.*

Der Aspekt der Höhlenbindung wird ausführlich diskutiert. 73 der 77 Arten sind zwar auch außerhalb und nur drei ausschließlich in Höhlen anzutreffen, allerdings bilden einige als trogloxen oder troglophil bekannte Arten auch stabile Höhlenpopulationen. Sie sind somit neben ihrer sonstigen trogloxenen oder troglophilen Lebensweise auch als sub- oder eutroglobiont einzustufen.

Mit Sicherheit eutroglobiont sind in den untersuchten Höhlen *Arrhopalites pygmaeus, Heteromurus nitidus, Hypogastrura purpurescens, Megalothorax minimus, Onychiurus cebennarius, O. heterodoxus, Pseudosinelle alba* und *Schaefferia quadrioculata.* Subtroglobiont sind die vier Arten *I. neglecta, L. curvicollis, L. violaceus* und *T. minor.* Sie bilden zwar auch stabile Höhlenpopulationen, haben aber kaum oder noch keine morphologischen Anpassungen an das Höhlenleben.

Nur in einzelnen Höhlen gefunden und/oder in geringer Individuenzahl nachgewiesen und darum nur als wahrscheinlich eutroglobiont bzw. wahrscheinlich subtroglobiont einzustufen sind *F. candida, O. absoloni, O. armatus, O. sublegans* und *P. decipiens* bzw. *A. principalis, E. marginalis, I. tigrina, L. nigrescens, N. muscorum* und *T. vulgaris.*

Nur vereinzelt in kleineren Höhlen nachweisen konnten wir fünf weitere, als vorwiegend in Höhlen lebend bekannte Arten: *Mesogastrura ojcoviensis, Schaefferia decemoculata, Sch. emucronata, Sch. willemi, Arrhopalites boneti.*


DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



**Summary**

In four German highlands (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, and Zittauer Gebirge) the terrestical arthropod fauna of caves and adits was investigated over a period of 4 years. 224 out of about 250 caves and tunnels visited were selected and investigated quantitatively and qualitatively. Each object was controlled 3 to 5 times during a period of one year. The arthropods were either collected by hand or caught by pitfall traps filled with ethylene glycol. Depending on the size of the cave and adit, respectively, two to 20 of the traps were deposited in about 60% of the selected caves.

The following 10 species are new for the fauna of Germany: *Arrhopalites boneti, A. terricola, Isotoma neglecta, I. proprinqua, Lepidocyrtus nigrescens, Neanura longiseta, Onychiurus heterodoxus, O. schoetti, Orchesella longifasciatus, Paranura sexpunctata.*

The following 21 species were found in caves for the first time: *Dicyrtoma minuta, Entomobrya marginata, Folsomia manolachei, F. penicula, Hypogastrura burkilli, Isotoma neglecta, Lepidocyrtus nigrescens, Neanura conjuncta, Onychiurus absoloni, O. heterodoxus, O. vanderdrifti, Orchesella flavescens, O. longifasciata, Paranura sexpunctata, Pseudachorutes asigillatus, P. corticola, P. subcrassus, Sminthurinus niger, Willemia anophthalma, W. intermedia* and *Xenyllodes armatus.*

The most frequent species were as follows: *Lepidocyrtus violaceus* (5 645 specimens / 70 caves) and *Arrhopalites pygmaeus* (5 137/72), *Isotoma neglecta* (2 233/25), *Hypogastrura purpurescens* (2 135/28), *Tomocerus flavescens* (1 818/59); *Heteromurus nitidus* (1 708/50), *Onychiurus cebennarius* (1 660/25), and *Lepidocyrtes curvicollis* (1 162/31).

The range of adaptions to a life within caves are discussed in further detail below. 73 of the 77 species detected also occur outside caves, and only 3 species exclusively live in caves. Some of the species known as trogloxene or troglophilic, however, form permanent populations in caves. This means they can be trogloxene, troglophilic or troglobiont.

8 species, namely *Arrhopalites pygmaeus, Heteromurus nitidus, Hypogastrura purpurescens, Megalothorax minimus, Onychiurus cebennarius, O. heterodoxus, Pseudosinelle alba* and *Schaefferia quadrioculata* have been identified as eutroglobiont in our caves.

Four other species - *I. neglecta, L. curvicollis, L. violaceus,* and *T. minor* - are subtroglobiont. They form permanent populations in caves. In fact, they do not show any specific morphological adaptions to caves.

The following 11 species are probably eu- or subtroglobiont, respectively: *F. candida, O. absoloni, O. armatus, O. sublegans, P. decipiens*, and *A. principalis, E. marginalis, I. tigrina, L. nigrescens, N. muscorum, T. vulgaris*. They have been found only in single caves or/and we caught some individuals only.

*Mesogastrura ojcoviensis, Schaefferia decemoculata, Sch. emucronata, Sch. willemi* and *Arrhopalites boneti* are known as cave-living species, but in our caves we found only some speciemens in some small caves.

**Key words**

Collembola, Faunistics, Caves; Germany: Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, Zittauer Gebirge.

## 1. Einleitung und Aufgabenstellung

Gegenüber einigen gründlichen Bestandsaufnahmen der Arthropoden von Höhlen der Katastergebiete der Schwäbischen und der Fränkischen Alb (DOBAT 1975,1979, PLACHTER & PLACHTER, 1988), Rheinland-Pfalz / Saarland (WEBER, 1988, 1989, 1995) und Westfalen (WEBER, 1991) liegen aus den Mittelgebirgen der neuen Bundesländer nur wenige Arbeiten zur Höhlenfauna vor. Die Mehrzahl der Höhlen ist klein und wenig attraktiv, z.T. schwer zu befahren und verbruchsgefährdet. So existierte bis zum Ende der 80er Jahre keine systematische Untersuchung einer repräsentativen Anzahl von Höhlen verschiedenen Typs in den genannten Gebieten. Das Ziel der vorliegenden Studie war, diese Lücke zu schließen, wobei einerseits eine möglichst umfassende quantitative Bestandsaufnahme angestrebt wurde, andererseits sollten auch qualitative und geographisch-höhlenspezifische Unterschiede erfaßt werden. Zu diesem Zweck wurde von ROLF ECKERT im Zeitraum von April 88 bis April 91 im Harz, im Kyffhäuser, im Thüringer Wald und

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



im Zittauer Gebirge jeweils eine repräsentative Anzahl von Höhlen erfaßt und über einen Zeitraum von etwa einem Jahr in möglichst regelmäßigen Abständen 3-5mal untersucht. Schwerpunkt der Untersuchungen waren ursprünglich die Webspinnen und Weberknechte, die sowohl direkt, als auch mittels Fallen gefangen wurden. In den dafür geeigneten Höhlen wurden Äthylenglykolfallen aufgestellt, bei den Kleinhöhlen 1-5 Fallen/ Höhle, bei den großen Höhlen 6 bis 20 (Tab. 1.) Diese Fallen wurden im Beobachtungzeitraum 2-5mal entleert. Da die Fallen natürlich neben relativ wenigen Spinnen auch eine große Anzahl anderer Arthropoden enthielten (ECKERT, 1991b, 1992a), wurden die Untersuchungen auf andere Gruppen ausgeweitet. Das Material wurde zur Bestimmung an verschiedene Spezialisten weitergegeben. Erste Ergebnisse sind z.T. schon publiziert (ECKERT & MORITZ, 1992b; ECKERT & BECKER, 1995, 1996; MORITZ & ECKERT, 1998), andere noch in Vorbereitung. Für die zusammenfassende Darstellung des umfangreichen Collembolenmaterials sind zwei Arbeiten vorgesehen. Der faunistisch-ökologische Teil mit der Bewertung der Höhlenbindung und der Beschreibung der Höhlen wird hier vorgestellt, die Auswertung der taxonomischen Befunde durch den Koautor erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt (PALISSA, 1999).

Eine Unterteilung der Höhlen in verschiedene Höhlenregionen (Eingangsbereich, Zone des Zwielichts, Übergangsbereich und Höhleninneres - PLACHTER & PLACHTER, 1988) konnte nicht vorgenommen werden. Abgesehen davon, daß besonders die Abgrenzung der Eingangsregion vieler Höhlen grundsätzlich Schwierigkeiten macht, war bei der vorliegenden Untersuchung wegen der Vielzahl der parallel kontrollierten Objekte diese zusätzliche Unterteilung nicht zu realisieren. Statt dessen blieb die direkte Eingangszone unerfaßt, sofern nicht schon am Mundloch ein eindeutiges Höhlenklima herrschte. Als Hauptkriterium diente dabei die Temperatur, die stets in verschiedenen Höhlenbereichen gemessen wurde. Durch die Verteilung der Fallen können Angaben darüber gemacht werden, in welchen Regionen der Höhlen die einzelnen Arten vorkamen.

**Tab. 1:** Anzahl der untersuchten Höhlen und der aufgestellten Fallen

| **Höhlenregion** | **Anzahl der Höhlen** | **Anzahl der Objekte (1)** | **davon mit Fallen** | **Anzahl der Fallen** |
|---|---|---|---|---|
| MH | 19 | 19 | 12 | 46 |
| SH | 55 | 33 | 27 | 129 |
| Ky | 33 | 27 | 20 | 66 |
| Thü.1 | 7 | 7 | 6 | 25 |
| Thü.2 | 47 | 25 | 7 | 48 |
| Thü.3 | 17 | 15 | 7 | 30 |
| Thü.4 | 24 | 20 | 14 | 45 |
| Zi | 22 | 22 | 9 | 17 |
| **Summe** | **224** | **168** | **102** | **406** |

(1) einige Höhlen wurden unter einer Nummer zu Objekten zusammengefaßt

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



Hinsichtlich des Bindungsgrades der Tiere an ein Leben in Höhlen erwies es sich als zweckmäßig, die herkömmlichen 3 Gruppen jeweils noch einmal in je zwei Untergruppen zu unterteilen (ECKERT, 1990, 1991a). Diese Einteilung wurde mit folgender Einschränkung (*) auch für die Collembolen angewendet:

**I. Trogloxene** (Zufallsgäste)
- Ia **Eutrogloxene** sind Arten, die passiv in Höhlen gelangt sind.
- Ib **Subtrogloxene** sind Arten, die Höhlen zwar aktiv, aber nur vorübergehend aufsuchen.

**II Troglophile** (höhlenliebende Tiere)
- IIa **Subtroglophile** sind Arten, die temporär gezielt Höhlen aufsuchen, z.B. zur Überwinterung (Fledermäuse), nur tagsüber (Nachtfalter) oder zur Diapause (Hautflügler).
- IIb **Eutroglophile** sind Arten, die Höhlen dauerhaft besiedeln, meist über Generationen, diese zumindest aber als Jugendstadien zur Verbreitung der Art verlassen (z.B. bei der in Mitteleuropa häufigsten Höhlenspinne *M. menardi*).

**III Troglobionte** (obligate Höhlenbewohner) können außerhalb des hypogäischen Lebensraumes nicht überleben (* euedaphische Collembolen sind zwar Hypogäer, müssen aber keine Höhlenbewohner sein).
- IIIa **Subtroglobionte** sind Arten, die noch keine sichtbaren morphologischen Anpassungen an das Leben in Höhlen aufweisen.
- IIIb **Eutroglobionte** sind Arten, die morphologisch als echte Höhlentiere erkennbar sind.

Bei der Festlegung des Grades der Höhlenbindungen der in den Höhlen gefangenen Arthropoden erwies sich die obige Einteilung als praktikabler als die grobe Dreiteilung und einprägsamer als andere weitergehende Unterteilungen in 4, 5 oder mehr Untergruppen, zumal unterschiedliche Bezeichnungen untereinander schlecht vergleichbar sind. Es zeigte sich jedoch, daß auch diese Unterteilung (wie jede andere) nicht bei jeder Tiergruppe unmittelbar die Gegebenheiten darstellen kann, spezielle Eigenschaften in der Lebensweise müssen berücksichtigt werden. Das gilt in besonderem Maße auch für die Collembolen.

Als wichtiges Merkmal für echte Höhlentiere gelten die Reduktion der Augen und der Pigmentierung. Die chaetotaktischen Merkmale sind nicht adaptiv, es gibt keine nennnenswerten Unterschiede zwischen freilebenden und höhlenbewohnenden Collembolen (MASSOUD & THIBAUD, 1973).

In Abhängigkeit von der jeweiligen Tiergruppe gibt es aber außerdem weitere spezielle Anpassungsmerkmale an das Höhlenleben. So werden bei Collembolen der Gattung *Pseudosinella* von DEHARVENG (1988) folgende genannt:

Das Anwachsen der Körpergröße und der relativen Länge von Antennen und Beinen zur Körperlänge, eine Zunahme der Anzahl der Sinnesborsten auf den Fühlern und ihre Verdickung, eine Streckung der Gestalt der Klauen, verbunden mit der Verkleinerung und Verlagerung der Innen- und Lateralzähne an die Klauenbasis, die Verkürzung des tibiotarsalen Spürhaares und schließlich eine Verlängerung des Apikalzahnes des Mucro.

Eine zunehmende Höhlenbindung erfordert in der Regel sehr lange Zeiträume bzw. sehr viele Generationen und setzt sich nur auf Populationsebene durch, so daß in vielen Höhlen neben troglophilen und troglobionten Populationen auch passiv bzw. zufällig in die Höhle gelangte Trogloxene anzutreffen sind (ECKERT, 1990, 1991a). Wenn genügend lange Zeiträume vergangen sind und wenn während dieser Zeit kein genetischer Austausch mit den Freilandtieren derselben Art erfolgt, dann können aus troglophilen Populationen eigenständige troglobionte Populationen und schließlich neue Arten entstehen. Weil Veränderungen im Verhalten in der Regel vor morphologischen Veränderungen geschehen, ist hinsichtlich der Höhlenbindung bei dem o.g. Modell die Unterteilung in sub- und eutroglobiont besonders bedeutungsvoll.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



Bei den Collembolen liegen besondere Bedingungen vor. Hier gibt es viele trogloxene Arten, die aber als Lückenbewohner im Boden oder von Spalträumen Merkmale von troglobionten Höhlenbewohnern aufweisen, d.h. sie sind gewissermaßen für ein Leben in Höhlen präadaptiert. Wenn solche Tiere in eine Höhle gelangen und dort ausreichende Lebensbedingungen vorfinden, dann können sie sofort eutroglobionte Populationen bilden. Diese Arten sind dann ohne Zwischenstufen als trogloxen und eutroglobiont einzuordnen. Auch bei troglophilen Arten kann die Einstufung nur eine Tendenz angeben, ohne daß alle per definitionem geforderten Merkmale gegeben sind. Da die meisten Collembolen sehr klein und ihre Fortbewegung wenig effektiv ist, kommen sie kaum wieder aus tieferen Höhlenregionen heraus. Entscheidend für ihren Verbleib ist, ob sie dort stabile Populationen aufbauen können oder nur eine Weile überleben, so daß eine Unterteilung der trogloxen Arten in Ia oder Ib im vorliegenden Fall uns nicht sinnvoll erschien.

Ein Teil des Collembolenmaterials aus dem Harz und dem Kyffhäuser wurde bereits 1990, d.h. als die Untersuchungen noch liefen, H.-L. SCHULZ zur Bestimmung übergeben, zusammen mit einer vorerst provisorischen Höhlenliste ohne Kurzcharakterisierung der Höhlen. Leider wurden diese Funddaten bereits 1994 von SCHULZ publiziert, so daß dabei Fehler in Bezug auf die Gebietszuordnung einiger Höhlen und ihre korrekte Namensbezeichnung auftraten, und es wurden Höhlen genannt, in denen gar keine Fallen aufgestellt waren. Außerdem wurden alle Höhlen, unabhängig von ihrem Typ und ihrer Größe, gleichbehandelt, so daß die Aussagen zur Höhlenbindung, ein zentrales Anliegen der Untersuchungen in den Höhlen, in vielen Fällen korrigiert werden müssen. Da das Material eine einheitliche Sammlung ist und uns an der richtigen Gesamtdarstellung liegt, haben wir die Ergebnisse des von SCHULZ bearbeiteten Materials hier mit einbezogen. Das bezieht sich auch auf die hier als Neufund bzw. Erstnachweis in Höhlen bezeichneten Arten, wobei die von SCHULZ vorab publizierten nicht besonders ausgewiesen werden.

## 2. Verzeichnis der untersuchten Höhlen

Die Angaben der Längen der Höhlen sind oft nur Schätzwerte, die Zusätze „-" bzw. „+" bedeuten vertikale Tiefe und Höhe der Höhle. Genauere Angaben auf der Basis von Vermessungen, die ohnehin bei etlichen Kleinhöhlen noch nicht existieren, sind schon deshalb nicht sinnvoll, weil viele Höhlenteile, die durch Menschen nicht befahrbar und damit auch nicht zu vermessen sind, von den untersuchten Tieren leicht besiedelt werden können.

Die verschiedenen Höhlengesteine werden folgendermaßen abgekürzt:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AH | - Anhydrit/Gips | AL | - Alabaster | FG | - Flußspat | GS | - Glimmerschiefer |
| KS | - Kalkstein | MG | - Marienglas | MK | - Muschelkalk | SA | - Sandstein (Grit) |
| SP | - Schwerspat | SS | - Stinkschiefer | ZR | - Zechstein-Riffkalk | | |

Luftfeuchtigkeitsmessungen fanden nicht statt. Der Feuchtigkeitsgrad (FG) der Höhlen, nicht der Luft, wird als geschätzte Größe angegeben. Es bedeuten:

FG 1 = sehr trocken, 2 = trocken, 3 = mittel, 4 = feucht, 5 = naß.

Die Temperaturmessungen erfolgten bei jeder Höhlenbefahrung, also 3-4 mal zu unterschiedlichen Jahreszeiten zwischen Februar und November (w.a. = wie außen).

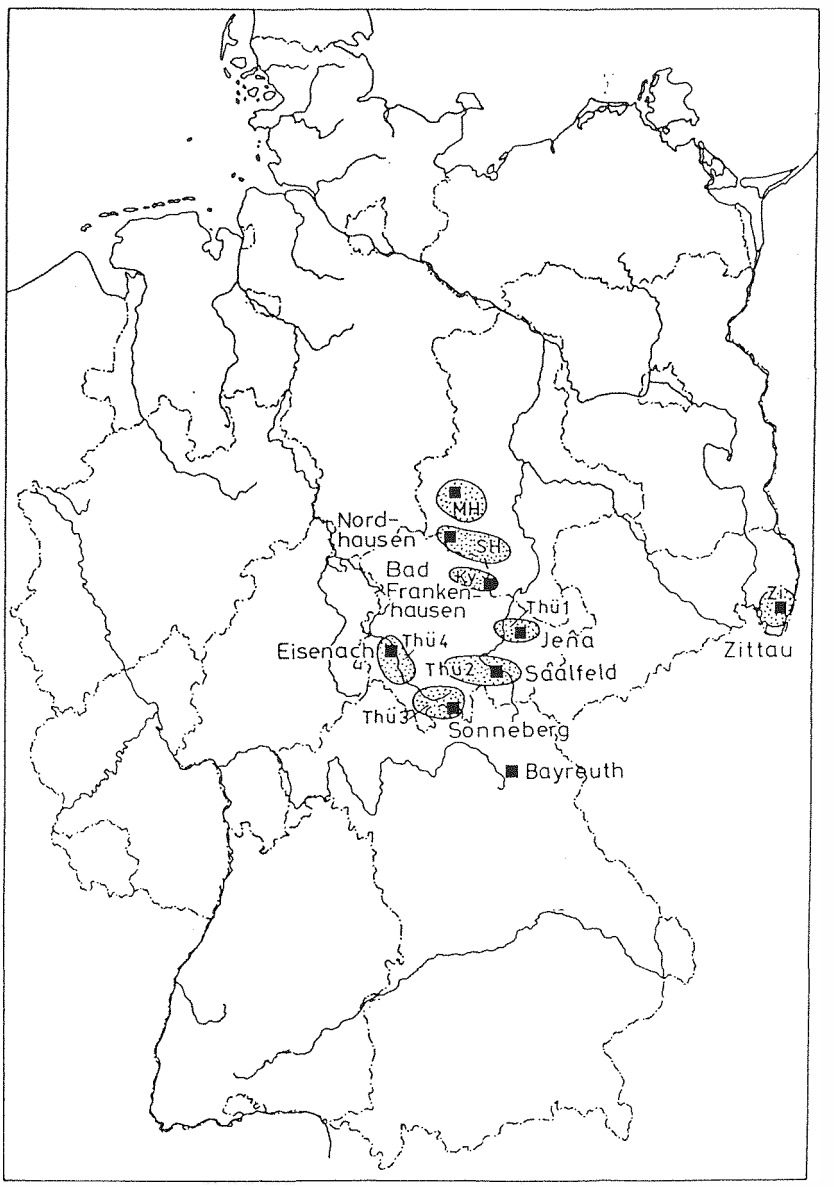
Die Nummern der Höhlen entsprechen nicht den Katasternummern. Für diese Auswertungen wären sie ohnehin ungeeignet gewesen, aber sie sollten eigentlich den Höhlenmerkmalen beigefügt sein. Leider war es aus verschiedenen Gründen nicht möglich, wenigstens für alle der vermessenen Höhlen eine verbindliche Kataster-Nummer zu bekommen, da einerseits viele der Höhlen noch keine entsprechende Nummer aufweisen, während es auch welche mit 2 oder sogar 3 verschiedenen Nummern gibt. Die Höhlenforschergruppen von Thüringen und dem Harz überarbeiten gegenwärtig das Kataster. Bei späteren Publikation werden bis dahin verbindliche Nummern angegeben.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



Dem Erstautor wurden von Höhlenfreunden der einzelnen Gebiete die Höhlen gezeigt und namentlich benannt. Auch ohne Katasternummern dürfte es mit Hilfe von ortskundigen Höhlenforschern kein Problem sein, die meisten der genannten Höhlen wiederzufinden - mit Ausnahme der Stollen in Leutnitz, deren Befahrung ohnehin nicht erlaubt und bei denen es auch relativ unwichtig ist, welche der vielen Stollen des zerlöcherten Schwerspatberges näher untersucht worden sind. Die geographische Lage der Höhlen, d.h. die einzelnen untersuchten Höhlengebiete, sind Figur 1 zu entnehmen.




DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



MITTELHARZ (MH)

Alle natürlichen Höhlen im Mittelharz liegen im Kalkstein bei oder in der Nähe von Rübeland bzw. Elbingerode. Auch die durch Bergbau angefahrene Marmorbruchhöhle (MH11) und der Altbergbau Kreuzthal (MH14), ein Eisenerzstollensystem, liegen im Kalkstein. Haasenhöhle, Bielshöhle und Klufthöhle bilden ein zusammenhängendes, übereinanderliegendes Höhlensystem mit nach oben deutlich ansteigenden Temperaturen.

Die Standorte der Fallen bei den großen Höhlen sind:

| | |
|---|---|
| **Baumannshöhle** (MH1) | SS (Schildkrötenschlucht), GS (Goethesaal), LS (Leuchterschlucht), BF (Bärenfriedhof), FP (Fotostand-Palme), AE (Alter Eingang) |
| **Kameruner Höhle** (MH7) | BH (Berggeisthalle), RA (Rollacker), EV (Eisgrottenvorhalle), GH (Gletscherhalle), HL (Hühnerloch) |
| **Herrmannshöhle** (MH8) | US (Untere Schwemmhöhle), HP (Hoher Punkt), FS (Festsaal), BS (Bebertschlucht), BF (Bärenfriedhof), MW (Märchenwald) |

SÜDHARZ (SH)

Alle Höhlen im Südharz liegen im Sulfatkarst, vorwiegend im Anhydrit bzw. Gips, daneben gibt es einige Marienglas-, Alabaster- und Stinkschieferhöhlen.

| | |
|---|---|
| **Heimkehle** (SH1) | AH (Holzverkleidung im Ausgang), AS (Ausgang-Stein), BS (Bergschmiede), ES (Eingang-Holz), GD (Großer Dom), HB (Hennigsberg, KD (Kleiner Dom), ), KH (Kleine Heimkehle), SB (Schauteil-Bergbau), TS (Thyrastollen) |
| **Reesbergdolinen-höhle** (SH3) | von den ehemals vermessenen 30 m waren zum Zeitpunkt der Untersuchungen nur 3 m befahrbar, jedoch herrschte schon am Mundloch ein ausgesprochenens Höhlenklima |
| **Ziegenlöcher** (SH13) | Reste eines Systems von Marienglasstollen, nur noch 2 befahrbare Schächte, 2 Sohlen, sehr naß und lehmig |
| **Pferdestallhöhlen** (SH27/28) | System von 6 (östlicher Teil) bzw. 13 (westlicher Teil) Abrißklüften und Bruchhöhlen, wahrscheinlich alle durch Spalten miteinander verbunden |
| **Questenhöhle** (SH25) | AR (Alabasterraum), ES (Eingangsstollen), SH (Seehalle, mit Höhlensee), WG (Weiße Galerie) |

KYFFHÄUSER (Ky)

Sämtliche Höhlen liegen im Sulfatkarst.

| | |
|---|---|
| **Numburghöhlen** (Ky1) | Gesamthöhlenkomlex >1000, 1988/89 für einige Monate befahrbar, inzwischen wieder überflutet, Untersuchungen waren nur ca. 15 m im Eingangsbereich möglich. |
| **Schusterhöhle** (Ky2) | LA (Labyrith), GP (Großer Ponor), QH (Quellhalle), BI (Biwak), TH (Trümmerhalle), ML (Mundlochnähe) |
| **Barbarossahöhle** (Ky18) | KH (Karfreitagshalle), KD (Kristalldecke), NG (Neptungrotte), WH (Wolkenhimmel), OL (Olymp) |

THÜRINGEN (Thü)

*Thü1* - Raum Jena, *Thü2* - östlich und vor allem westlich von Saalfeld,
*Thü3*- nordwestlich von Sonneberg, *Thü*4 - südlich von Eisenach.

| | |
|---|---|
| **Feengrotten** (Thü2.13) | ET (Eisentreppe), ES (Entwässerungsstollen), NG (neue Grotte), MS (Materialstollen), RG (Rundgang), WS (Wurzelstalagtit) |
| **Schwerspatstollen** (Thü2.17) | 2 von Stollen durchzogene Berge, wovon aber nur 9 Stollen für die Untersuchungen geeignet waren |
| **Allendorfer Tropfsteinhöhle** (Thü2.18) | AB (Altbergbau), ES (Eingangsstollen), LH (Lorenhalle), SG (Sintergrotte), H4 (Halle 4) |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



**Kleinhöhlen im Jessenbachtal**
(Thü2.19) Riesenbiberhöhle, Pulverkammerhöhle, Abri, Stollen
**Kleinhöhlen am Heiligen Berg**
(Thü2.20) Grabungshöhle und nördlich davon Markushöhle und Zweifensterhöhle, südlich Gipfel- und Hangbofe
**Bärenkeller**
(Thü2.24) E1, 2, 3, 4 (Ebene 1, 2, 3, 4)
**Kleinhöhlen bei Garsitz**
(Thü2.25) Steinbruchhöhle, Dreiechofelsenhöhle, Dachshöhle, Wildpferdhöhle, Reiterkluft, Zweispaltenhöhle
**Rauensteiner Höhle** (Thü3.1) von der Grümpe durchflossen, ca. 4/5 unter Wasser, VT ( ca.80-100 m bis zum wasserführenden Teil), TH (Teilungshalle), GA (Galerie), RA (Raffinerie)
**Kleinhöhlen im Großen Wartenberg**
(Thü4.12) Meilerhöhle, Trümmerhöhle 8-10 m, FG 2-3, t. w.a.
Bachofenloch 30 m, FG 3-5, t. 3-5 °C

## ZITTAUER GEBIRGE

Die meist durch große Sandsteinblöcke gebildeten Verbruchhöhlen sind feucht bis naß (FG 3-5), oft zugig und kalt. Auch im August stieg die Temperatur kaum über 12 °C, im Winter können in manchen Bereichen Minustemperaturen auftreten. Aus der Vielzahl vorhandener Objekte wurden nur solche Höhlen (Länge 4-41 m) ausgewählt, die ein gegenüber der Außenwelt abgegrenztes Höhlenklima aufwiesen. Burg Milstejn ist ein Sandsteinfelsen mit 3 Korrosionshöhlen jenseits der Grenze bei Johnsdorf.

| Hö.-Nr. | Höhlenname | Lage | Gestein / Bemerkg. | Länge (m) | FG | Temp. (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MH1 | Baumannshöhle | Rübeland | KS / Schauhöhle, s.o. | >1000 | 3-4 | 7-8 |
| MH2 | Fensterhöhle | " | KS / im Bielstein | 15 | 2-5 | 2-8 |
| MH3 | Strudelkolkhöhle | " | KS / im Bielstein | 10 | 2-5 | 2-8 |
| MH4 | Haasenhöhle | " | KS / im Bielstein | 50 | 3-5 | 2-8 |
| MH5 | Bielshöhle | " | KS / im Bielstein | 600 | 3-5 | 4-8 |
| MH6 | Klufthöhle | " | KS / im Bielstein | 50 | 2-5 | 8-9 |
| MH7 | Kameruner Höhle | " | KS, s.o. | 700 | 4-5 | 7-8 |
| MH8 | Herrmannshöhle | " | KS / Schauhöhle, s.o. | 1200 | 3-5 | 7-8 |
| MH9 | Schornsteinberghöhle | " | KS | 15 | 2-3 | 4-11 |
| MH10 | Peersgrundhöhle | " | KS | 15 | 2-3 | 4-8 |
| MH11 | Marmorhöhle | Kreuzthal | KS | 100 | 2-4 | 3-7 |
| MH12 | Durchgangshöhle | " | KS / im Krokstein | 10 | 2-3 | 3-10 |
| MH13 | Fuchsloch | " | KS / im Krokstein | 10 | 2-3 | 5-9 |
| MH14 | Altbergbau | " | KS / Eisenerzstollen | 120 | 3-5 | 5-7 |
| MH15 | Brendishöhle | Rübeland | KS | 25 | 3-5 | 5-7 |
| MH16 | Torstraßenhöhle | Elbingerode | KS / Privatgrundstück | 60 | 2-4 | 5-7 |
| MH17 | Höhle im Bornbergeinschnitt | " | KS | 15 | 3-4 | 3-7 |
| MH18 | Mühlenthalhöhle | " | KS | 5 | 3-4 | 4-10 |
| MH19 | Höhle im Butterberg | " | KS / am Bahnhof | 25 | 2-5 | 5-7 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Hö.-Nr. | Höhlenname | Lage | Gestein / Bemerkungen | Länge (m) | FG | Temp. (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SH1 | Heimkehle | Uftrungen | AH / Schauhöhle, s.o. | 2000 | 3-5 | 8 |
| SH2 | Reesberghöhle | " | AH / Abrißkluft | -4 / 12 | 2 | 10-14 |
| SH3 | Reesbergdolinenhöhle | " | AH / Doline, s.o. | 30 | 5 | 8-10 |
| SH4 | Obere Kniehöhle | " | AH / Abrißkluft | -3 / 12 | 2 | 8-16 |
| SH5 | Knochenhöhle am Ravenskopf | Rottleben | AH | 15 | 2-3 | 8-14 |
| SH6 | Spaltenhöhle am Ravenskopf | " | AH | 15 | 2-3 | 8-15 |
| SH7 | Mehlloch am Ravenskopf | " | AH | 25 | 3-5 | 4-8 |
| SH8 | Hubertusberghöhle | " | AH | 10 | 1-2 | 6-18 |
| SH9 | Eilershöhle | " | AH / Erdfallhöhle | 10x10 | 4-5 | 4-6 |
| SH10 | Teufelspalte am Karstwanderweg | " | AH / Abrißspalte | 8 | 2-3 | 4-10 |
| SH11 | Diebshöhle | Uftrungen | AH / Erdfallhöhle | -17 | 4-5 | 5-7 |
| SH12 | Untere Kalkberghöhle | " | AH / Bruchhöhle | -5 / 25 | 3-4 | 4-7 |
| SH13 | Ziegenlöcher | Stempeda | MG-Stollen, s.o. | -8 / 50 | 4-5 | 4-8 |
| SH14 | Spatenberghöhle | " | MG / 3 Sohlen, lehmig | 80 | 4-5 | 6-7 |
| SH15 | Klufthöhle am Spatenberg | " | AH | -8 / 12 | 2-3 | 7-15 |
| SH16 | Schellenberghöhle | Steigerthal | SS | 8 | 3-4 | 3-7 |
| SH17 | Schellenbergabrißhöhle | " | AH / Abrißkluft | +8 / 12 | 2-3 | 4-14 |
| SH18 | Glinzespathöhle | " | MG | 30 | 3-4 | 6-12 |
| SH19 | Kammhöhle | " | MG / erdig, laubreich | 25 | 2-4 | 3-8 |
| SH20 | Försterhöhle | " | AH | 75 | 2-4 | 5-13 |
| SH21 | Breitenberghöhle | " | SS | -8 / 25 | 3-4 | 6-13 |
| SH22 | Hirschweghöhle | " | AH / Schachthöhle | -25 | 2-4 | 6-8 |
| SH23 | Großer Neustädter Alabasterstollen | Neustadt | AL | 300 | 4-5 | 6-8 |
| SH24 | Alabasterstollen | " | AL / 4 Stollen | 5-100 | 2-5 | 6-8 |
| SH25 | Questenhöhle | Questenberg | AH-AL / Laughöhle, s.o. | -22 / 150 | 3-5 | 4-8 |
| SH26 | Diebesloch (Bärenhöhle) | " | AH / 2 Spalten | -4 / 25 | 2-4 | 6-16 |
| SH27 | Östliche Pferdestallhöhlen | " | AH / 6 Abrißklüfte, s.o. | -20 / 5-80 | 1-4 | 4-15 |
| SH28 | Westliche Pferdestallhöhlen | " | AH / 13 Abrißklüfte, s.o. | -20 / 5-80 | 1-3 | 2-18 |
| SH29 | Eisloch | " | AH / Klufthöhle | -20 / 50 | 3-4 | 2-6 |
| SH30 | Metahöhlen im Heinschetal | Gonna | AH / 3 Sandhöhlen | 4-12 | 2-4 | 3-13 |
| SH31 | Heinschetalhöhle | " | MG / Ponor mit Lehm | 15 | 3-5 | 5-12 |
| SH32 | Mönchshöhle bei Kleinleinungen | Kleinlein. | AH | -15 / 30 | 3-4 | 5-8 |
| SH33 | Eichberghöhlen | " | AH / 2 Abrißklüfte | -12 / >50 | 1-3 | 4-12 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Hö.-Nr. | Höhlenname | Lage | Gestein / Bemerkungen | Länge (m) | FG | Temp. (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ky1 | Numburghöhlen | Kelbra | AH, s.o. | >1000 | 3-5 | 4-19 |
| Ky2 | Schusterhöhle | Tilleda | AH / Lehm, s.o. | 500 | 3-5 | 7-8 |
| Ky3 | Höhle im Lückenhügel | Bad Frankenhaus. | AH | 15 | 1-2 | 7-12 |
| Ky4 | Abri im Lückenhügel | " | AH | 10 x 30 | 2-3 | 4-12 |
| Ky5 | Bärentalhöhle | " | SS | -3 / 15 | 2 | 6-12 |
| Ky6 | Schlüssellochhöhle | " | AH | 8 | 1-2 | w.a. |
| Ky7 | Opferschachthöhle | " | AH | 150 | 1-3 | 6-12 |
| Ky8 | Spaltenhöhle | " | AH, westl. Ky7 | 10 | 1-2 | 1-16 |
| Ky9 | Kleine Höhle | " | AH, unterhalb Ky7 | 5 | 2-3 | 6-16 |
| Ky10 | Blinde Höhle | " | AH, östlich Ky7 | 20 | 2-3 | 4-13 |
| Ky11 | Durchgangshöhle | " | AH, östlich Ky7 | 35 | 2-3 | 3-7 |
| Ky12 | Zwölfkesselhöhle | " | AH, oberhalb Ky7 | -8 / 15 | 2-3 | 5-13 |
| Ky13 | Marienglashöhle | " | MG / Kattenburg | 20 | 2-3 | 2-12 |
| Ky14 | Kattenburghöhle | " | AH / " | 15 | 1-3 | 6-12 |
| Ky15 | Prinzenhöhle | Rottleben | MG | 45 | 2-3 | 2-12 |
| Ky16 | Bärenhöhle | " | AH | 10 | 1-2 | 2-14 |
| Ky17 | Östliches Bärenauge | " | AH | -10 / 12 | 1-2 | 9-14 |
| Ky18 | Barbarossahöhle | " | AH / Falkenburg, s.o. | >1000 | 2-4 | 8-9 |
| Ky19 | Diebeslöcher | " | AH / " | 10-40 | 1-3 | 6-15 |
| Ky20 | Steinthalebener Höhle | Steinthaleb. | AH / Ochsenburg | -8 / 20 | 2-3 | 7-12 |
| Ky21 | Westkluft | " | AH / " | 8 | 1 | w.a. |
| Ky22 | Sinterkluft | " | AH / " | 20 | 1 | 8-14 |
| Ky23 | Orgelkluft | " | AH / " | -12 / 5 | 2-4 | 7-12 |
| Ky24 | Kleine Ochsenburghöhle | " | AH / "<br>AH / " | -12 / 20 | 2-3 | 7-12 |
| Ky25 | Efeuloch | " | AH / " | -10 / 10 | 2-3 | 8-12 |
| Ky26 | Großes Christloch | " | AH / " | -20 / 50 | 1-2 | 8-12 |
| Ky27 | Apelhöhle | " | AH / " | -25 / 40 | 2-3 | 8-12 |
| | | | | | | |
| Thü1.1 | Erlkönighöhle | Jena | AH | 60 | 2-3 | 8-10 |
| Thü1.2 | Teufelslöcher | " | AH | 130 | 3-5 | 8-10 |
| Thü1.3 | Steinbruchhöhle | " | MK | 40 | 3-5 | 8-11 |
| Thü1.4 | Bornloch | Löbnitz | AH | 270 | 3-4 | 8-10 |
| Thü1.5 | Frankenloch | " | AH | 70 | 3-4 | 8-10 |
| Thü1.6 | Berggartenkluft | Löberschütz | AH | -12 / 40 | 2 | 6-12 |
| Thü1.7 | Wildererhöhle | Graitschen | MK | 30 | 1-2 | 8-10 |
| | | | | | | |
| Thü2.1 | Ilsenhöhle | Ranis | ZR | +20 / 15 | 2-3 | w.a. |
| Thü2.2 | Kniegrotte | Döbritz | ZR | 20 | 1-2 | 6-12 |
| Thü2.3 | Gerdhöhle | " | ZR | 8 | 1-2 | 6-12 |
| Thü2.4 | Urdhöhle | " | ZR | 60 | 1-3 | 6-14 |
| Thü2.5 | Kleinhöhle an der Kirche | " | ZR | 6 | 1-3 | w.a. |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Hö.-Nr. | Höhlenname | Lage | Gestein/Bemerkungen | Länge (m) | FG | Temp. (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thü2.6 | Turmgrotte | Döbritz | ZR | 10 | 2 | 6-12 |
| Thü2.7 | Richterhöhle | " | ZR | 15 | 1-2 | 6-12 |
| Thü2.8 | Döbritzer Stollen | " | SP | 25 | 4-5 | 6-10 |
| Thü2.9 | Gamsenberghöhle 3 | Oppurg | ZR | 10 | 2-3 | 5-15 |
| Thü2.10 | Marienstollen | Oelsen | ZR / Kupferschiefer | >700 | 4-5 | 7-8 |
| Thü2.11 | Ziegenhöhle am Clythenfelsen | " | ZR | 10 | 2-3 | 2-15 |
| Thü2.12 | Clythenhöhle am Clythenfelsen | " | ZR | 20 | 1-2 | 2-12 |
| Thü2.13 | Feengrotten | Saalfeld | Alaunschiefer / Schauh. | 1000 | 3-5 | 10-11 |
| Thü2.14 | Erdloch am Kesselberg | Bad Blankenburg | MK | -6 / 15 | 2-3 | 5-15 |
| Thü2.15 | Zwei Höhlenkeller | Leutnitz | ZR / SP | 10 u. 15 | 2 | 4-12 |
| Thü2.16 | Lindwurmhöhle | " | ZR | 80 | 2-3 | 7-11 |
| Thü2.17 | Schwerspatstollen | " | ZR / SP | 5-300 | 2 | 4-12 |
| Thü2.18 | Allendorfer Tropfsteinhöhle | Allendorf | ZR / SP | 1000 | 3-5 | 6-9 |
| Thü2.19 | Kleinhöhlen im Jessenbachtal | " | ZR, s.o. | 5-10 | 2-3 | 0-18 |
| Thü2.20 | Kleinhöhlen am Heiligen Berg | " | ZR, s.o. | 5-10 | 1-4 | 0-15 |
| Thü2.21 | Gewölbekeller bei Papst | " | privat | 6 x 15 | 2-3 | 4-15 |
| Thü2.22 | Kobaltgrube | " | ZR / Kobalterz | 18 | 2-3 | 8-15 |
| Thü2.23 | Güldene Kirche a. Steinberg | Glasbach | Eisenerzstollen | 25 | 3-5 | 4-8 |
| Thü2.24 | Bärenkeller | Garsitz | ZR, s.o. | -15 / 30 | 3-5 | 4-8 |
| Thü2.25 | Kleinhöhlen bei Garsitz | " | ZR | 5-15 | 2-3 | 2-15 |
| | | | | | | |
| Thü3.1 | Rauensteiner Höhle | Rauenstein | MK / Wasserhöhle, s.o. | 1600 | 4-5 | 7-8 |
| Thü3.2 | Triebische Höhle 1 (T1) | " | MK / Wasserhöhle | 100 | 4-5 | 7-8 |
| Thü3.3 | Triebische Höhle 3 (T3) | " | MK | 4 | 2-4 | 2-12 |
| Thü3.4 | Tiefkeller am Bahnhof | " | MK | 15 | 3-5 | 6-9 |
| Thü3.5 | Grümpenlöcher | " | MK / 2 Kleinhöhlen | 5 | 4-5 | w.a. |
| Thü3.6 | Zinselhöhle | Meschenbach | MK / Höhlenbach | 300 | 5 | 7-8 |
| Thü3.7 | Großes Quelloch am Meschenbach | " | MK | 5 | 3-5 | 4-12 |
| Thü3.8 | Zinselkirche | " | MK | 5 | 2-3 | 4-12 |
| Thü3.9 | Neundorfer Höhle | Neundorf | MK / nur 5 m befahrb. | 5 | 4-5 | 6-9 |
| Thü3.10 | Werrahöhle 3 bei Sachsenbrunn | Sachsenbr. | MK | 30 | 4-5 | 7-8 |
| Thü3.11 | Werrahöhle 2 " | " | MK | 40 | 3-5 | 7-8 |
| Thü3.12 | Werrahöhlen 1 u. 4 " | " | MK / 2 Kleinhöhlen | je 5 | 4-5 | 3-8 |
| Thü3.13 | Großes Wichtelloch | Dillstädt | MK | 20 | 3-4 | 8-9 |
| Thü3.14 | Spinnenkluft | Rohr | MK | 10 | 2-4 | 8-10 |
| Thü3.15 | Rohrer Klufthöhle | " | MK | -35 / 55 | 3-5 | 8-10 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Hö.-Nr. | Höhlenname | Lage | Gestein/Bemerkungen | Länge (m) | FG | Temp. (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Thü4.1 | Altensteiner Höhle | Schweina | ZR | 700 | 3 | 8-10 |
| Thü4.2 | Ritterkluft | " | ZR | 15 | 2-3 | 7-12 |
| Thü4.3 | Schloßkeller Altenstein | " | - | - | - | - |
| Thü4.4 | Wasserstollen | " | ZR | 260 | 2-5 | 2-10 |
| Thü4.5 | Felsenkeller | Bad Liebenstein | ZR | 500 | 2-3 | 6-10 |
| Thü4.6 | Ebertsberghöhle am Kl. Ebertsberg | Thal | ZR | 70 | 3-4 | 2-8 |
| Thü4.7 | Knottenhöhle im Wittgenstein | Wutha-Farnr. | ZR | 25 | 3-4 | 7-12 |
| Thü4.8 | Große Kluft im " | " | ZR | 8 | 2-3 | 2-8 |
| Thü4.9 | Flußspatstollen im " | " | ZR / FS | 15 | 3-5 | 6-12 |
| Thü4.10 | Schwerspatstollen im " | " | RZ / SP | 20 | 3-5 | 8-12 |
| Thü4.11 | Reffung im " | " | ZR / FS | 50 | 3-5 | 8 |
| Thü4.12 | Kleinhöhlen im Großen Wartenberg | " | ZR | s.o. | s.o. | s.o. |
| Thü4.13 | Höhle der Gemeinsamkeit | Thal | ZR | 15 | 2-3 | 8-15 |
| Thü4.14 | Oberländer Höhle | " | ZR | 10 | 2-3 | 6-12 |
| Thü4.15 | Hasenhöhle | " | ZR | 8 | 2-3 | 6-12 |
| Thü4.16 | Ritterhöhle | " | ZR | 1000 | 4-5 | 8-9 |
| Thü4.17 | Steinbruchhöhle | " | ZR | 20 | 3-4 | 4-9 |
| Thü4.18 | Flußbetthöhle | " | ZR | 10 | 3-4 | 4-9 |
| Thü4.19 | Pfingsthöhle (Kellerhöhle) | " | GS | 50 | 4-5 | 8-9 |
| Thü4.20 | Kleinhöhlen im Heldrastein | Schnellmannshausen | AH | 10 u. 15 | 3-4 | 6-9 |
| | | | | | | |
| Zi1 | Wurmloch | Oybin | SA / Ameisenberg | 9 | 3-5 | 0-12 |
| Zi2 | Wasserfuge | " | SA " | 4 | " | " |
| Zi3 | Löffelhöhle | " | SA " | 20 | " | " |
| Zi4 | Gipfelbofe | " | SA " | 8 | " | " |
| Zi5 | Herkulessystem | " | SA " | 20 | " | " |
| Zi6 | Wolfshöhle | " | SA " | 8 | " | " |
| Zi7 | Wolfskesselhöhle | " | SA " | 15 | " | " |
| Zi8 | Großes Ameisenloch | " | SA " | 16 | " | " |
| Zi9 | Rumpelkammer | " | SA " | 41 | " | " |
| Zi10 | Birkenblickhöhle | " | SA / Töpfer | 10 | " | " |
| Zi11 | Olafhöhle | " | SA / " | 30 | " | " |
| Zi12 | Kellerhöhle | " | SA / " | 15 | " | " |
| Zi13 | Große Kapelle | " | SA / " | 11 | " | " |
| Zi14 | Wildschweinsuhle | " | SA / " | 10 | " | " |
| Zi15 | Bettenhaus | " | SA / " | 34 | " | " |
| Zi16 | Dunkelkammer | " | SA / " | 28 | " | " |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Hö.-Nr. | Höhlenname | Lage | Gestein/Bemerkungen | Länge (m) | FG | Temp. (°C) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zi17 | Quellhöhle | Oybin | SA / Töpfer | 15 | 3-5 | 0-12 |
| Zi18 | Försterhöhle | Lückendorf | SA | 20 | " | " |
| Zi19 | „Katakomben" Burg Oybin | Oybin | | 35 | " | " |
| Zi20 | Keller Burgkirche Oybin | " | | 20 | " | " |
| Zi21 | Höhlenkeller | Görlitz | | 10 | " | " |
| Zi22 | Burg Milstejn | s.o. | SA | 100 | " | " |

## 3. Verzeichnis der Collembolen

### Familie **Hypogastruridae**

***Hypogastrura* (s. str.) *purpurescens* (LUBBOCK, 1867) trogloxen / eutroglophil / eutroglobiont**

Wahrscheinlich Kosmopolit - in feuchten, humosen Böden, moderndem Holz, in Kellern. Ferner häufig in Höhlen, wo auch Tiere mit reduzierter Pigmentierung auftreten. Besonders das Vorkommen von vielen Exemplaren in fast allen Bereichen der Heimkehle (SH1), ferner tief in der Baumanns- (MH1) und der Herrmannshöhle (MH8), im Marienstollen (Thü2.10), den Feengrotten (Thü2.13) sowie ausschließlich an den tiefsten Stellen des Bärenkellers (Thü2.24) zeigen zweifellos, daß neben eutroglophilen auch eutroglobionte Population existieren.

MH1: 14.5.89 - 1(LS), 20.10.89 - 2(LS)/2(FP), 22.3.90 - 2(AE); MH5: 22.3.90 - 1;
MH8: 22.3.90 - 1(BS)/2(HP); MH11: 21.10.89 - 1.
SH1: 17.5.89 - 963(AH)/1(SB)/1(HB), 4.10.89 - 76(AH)/77(KD)/4(HB)/7(KH)/9(TS),
8.3.90 - 440(AH)/28(SB)/21(KD)/5(HB)/3(TS)/22(KH); SH19: 17.5.89 - 39;
SH25: 2.6.89 - 1; SH28: 8.6.89 - 1, 10.3.90 - 1; SH29: 7.10.89 - 1; SH30: 17.5.89 - 1.
Ky2: 11.3.90 - 6(ML), 30.9.90 - 5(ML); Ky5: 29.9.90 - 3; Ky19: 29.9.90 - 1;
Ky24: 15.4.91 - 1; Ky25: 28.9.90 -3, 15.4.91 - 4; Ky27: 15.4.91 - 1.
Thü1.2: 12.4.91 -2; Thü1.3: 12.4.91 - 2; Thü2.10: 13.4.90 - 15, 11.10.90 - 169,
Thü2.13: 9.11.89 - 1(NG)/6(ET), 12.4.90 - 2(ET), 11.10.90 - 10(ET);
Thü2.15: 11.10.89 - 20; Thü2.16: 9.11.89 - 2, 13.4.90 - 1;
Thü2.17: 10.11.89 - 31, 14.4.90 - 15, 11.10.90 - 19; Thü2.24: 10.11.89 - 3;
Thü4.1: 11.4.91 - 23; Thü4.4: 15.4.91 - 74; Thü4.6: 12.4.91 - 1.
Zi10: 24.2.90 - 1.

***Hypogastrura* (s. str.) *burkilli* (BAGNALL, 1940) trogloxen / subtroglophil**

Freilandfunde liegen vor aus Deutschland, England und Rumänien; über die ökologischen Ansprüche ist wenig bekannt. Die Standorte der Fallen lassen auch auf eine subtroglophile Lebensweise schließen.

MH2: 11.5.89 - 1.
SH12: 7.10.89 - 1; SH17: 18.6.89 - 3, 6.10.89 - 4; SH18: 6.10.89 - 1; SH24: 7.10.89 - 18;
SH27: 7.10.89 - 1; SH29: 8.6.89 - 1; SH30: 8.10.89 - 2; SH31: 8.10.89 - 2;
SH33: 2.10.89 - 1.
Ky2: 11.3.90 - 1; Ky7: 9.3.90 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Hypogastrura (Ceratophysella) bengtssoni* (AGREN, 1904) **trogloxen / subtroglobiont**

Holarktis - in feuchten, sich zersetzenden organischen Substanzen, auch in Höhlen. Die Standorte der betreffenden Fallen lagen in der Gletscherhalle der Kameruner Höhle (MH7) 500 m, im Marienstollen (Thü2.10) 130 m und in der Ritterhöhle (Thü4.16) 80 m vom Mundloch entfernt, so daß auf subtroglobionte Populationen zu schließen ist.
MH6: 11.5.89 - 2; MH7: 20.10.89 - 1(GH).
SH33: 6.10.89 - 3; SH31: 15.5.89 - 1, 8.10.89 - 2.
Ky3: 30.9.90 - 2.
Thü1.2: 12.4.91 - 4; Thü1.5: 18.4.91 - 15; Thü2.10: 13.4.90 - 1; Thü4.9: 14.9.91 - 5; Thü4.16: 15.4.91 - 3.

*Hypogastrura (Ceratophysella) armata* (NICOLET, 1841) **trogloxen / eutroglophil**

Kosmopolit - überwiegend im Freiland, gelegentlich auch in Höhlen. Die Fänge im Eisloch (SH29) sowie in der Rauensteiner Höhle (Thü3.1) deuten auf das Vorkommen von eutroglophilen Populationen hin. Die Fallen in der Rauensteiner Höhle lagen zwar alle vor dem wasserführenden Teil (sonst hätte man auch auf subtroglobionte Populationen schließen müssen), aber doch so weit vom Mundloch entfernt (15-50m), daß ein zufälliger Aufenthalt der Tier an den 4 Fallenstandorten ausgeschlossen werden kann.
MH10: 21.10.89 - 2.
SH29: 7.10.89 - 1; SH31: 15.5.89 - 10.
Thü1.5: 18.4.91 - 44; Thü3.1: 13.10.90 - 13(VT), 6.4.90 - 1(VT); Thü3.11: 12.10.90 - 1.
Zi13: 18.11.89 - 7.

*Hypogastrura (Ceratophysella) denticulata* (BAGNALL, 1941) **trogloxen**

Kosmopolit - bevorzugt relativ warme Standorte, gilt als typischer Besiedler von Stallmistkomposten, auch aus Höhlen gemeldet. Die wenigen Funde aus den 3 Höhlen lassen jedoch nicht auf eine subtroglophile Lebensweise schließen, da hier passive Einschleppung nicht ausgeschlossen werden kann.
SH1: 11.3.90 - 1(AH); SH31: 15.5.89 - 2.
Ky2: 11.3.90 - 69.

*Hypogastura (Ceratophysella) engadinensis* (GISIN, 1943) **trogloxen**

Europa, vielleicht Kosmopolit und Synonym von *H. denticulata* - auch in Höhlen; über die ökologischen Ansprüche ist wenig bekannt.
Ky2: 30.9.90 - 45(ML).
Thü1.5: 18.4.91 - 3.

*Hypogastrura (Ceratophysella) granulata* (STACH, 1949) **trogloxen / subtroglophil**

Europa - meist im Gebirge in Moos, Nadelstreu u. ä., aber auch aus Höhlen bekannt.
Ky2: 30.9.90 - 5(ML).

*Schaefferia decemoculata* STACH, 1939 **trogloxen / eutroglobiont**

Europa - Höhlentier mit Pigment- und Augenreduktion, in Frankreich aber auch außerhalb von Höhlen im Moos gefunden.
Thü3.11: 12.10.90 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Schaefferia willemi* BONET, 1930 **trogloxen / eutroglobiont**

Europa - meist in Höhlen, mit Pigment- und Augenreduktion.
Thü1.5: 18.4.91 - 10; Thü3.11: 12.10.90 - 1; Thü4.4: 15.4.91 - 15; Thü4.19: 14.4.91 - 2.

*Schaefferia quadrioculata* (STACH, 1939) **eutroglobiont**

Deutschland, Frankreich - ausgesprochene Höhlenform, wofür auch die zahlreichen Fänge tief in einigen der größten Höhlen sprechen. Anderseits konnten auch viele Tiere in Höhlen gefangen werden, in denen allenfalls troglophile Arten zu erwarten sind.
Die Pigmentierung variiert von schwach bläulich bis weiß (außer bei den Augen), ebenso variiert die Zahl der Augen (2+2, 2+1, 1+1).
MH7: 20.10.89 -1(GH); MH9: 21.10.89 - 3, 22.3.90 - 1; MH10: 21.10.89 - 2;
MH11: 21.10.89 - 33; MH14: 21.10.89 - 2.
SH1: 10.6.89 - 1(AH), 4.10.89 - 21(TS), 8.3.90 - 1(KH)/3(TS)/ 29(KD);
SH9: 9.3.90 - 1, 4.10.90 - 1; SH10: 8.6.89 - 1; SH11: 2.6.89 - 1, 4.10.89 - 8;
SH12: 7.10.89 - 11; SH13: 6.10.89 - 65; SH23: 6.10.89 - 4;
SH25: 2.6.89 - 1(AR)/1(ES), 7.10.89 - 3(AR); SH27: 5.10.89 - 1, 9.3.90 - 4;
SH28: 9.6.89 - 3, 7.10.89 - 1, 10.3.90 - 2;
SH29: 8.6.89 - 3, 7.10.89 - 7, 9.3.90 - 3; SH32: 7.10.89 - 5;
SH33: 15.5.89 - 1, 7.10.89 - 5.
Ky 2: 11.3.90 - 2(LA)/8(GP)/1(QH)/7(BI)/8(TH), 30.9.90 - 13(QH)/1(TH)/1(ML);
Ky5: 28.9.90 - 3; Ky11: 7.10.89 - 2; Ky12: 7.10.89 - 1; Ky18: 28.9.90 - 1(NG);
Ky19: 28.9.90 - 1; Ky20: 26.9.90 - 3, 15.4.91 - 3; Ky27: 29.9.90 - 8, 15.4.91. - 12,
Thü1.3: 12.4.91 - 40; Thü1.6: 12.4.91 - 2; Thü2.10: 11.10.91 - 1.
Thü2.13: 9.11.89 - 11(NG)/2(RG)/1(MS), 12.10.90 - 1(WS);
Thü2.16: 10.11.89 - 2, 13.4.90 - 1; Thü2.17: 10.11.89 - 2, 13.4.90 - 1, 11.10.90 - 1;
Thü2.18: 9.11.89 - 25(ES)/2(AB), 13.4.90: 1(ES)/3(AB)/2(LH), 12.10.90: 1(AB);
Thü2.24: 10.11.89 - 1(E2)/2(E3)/3(E4), 12.4.90 - 3(E3)/2(E4),
11.10.90 - 2(E1)/2(2E)/2(3E)/2(4E); Thü3.1: 6.4.90 - 1(VT);
Thü4.1: 11.4.91 - 3; Thü4.6: 12.4.91 - 4; Thü4.17: 15.4.91 - 3.

*Schaefferia emucronata* (ABSOLON, 1900) **eutroglophil / eutroglobiont**

Holarktis - Höhlenform (Pigment- und Augenreduktion), gelegentlich auch außerhalb von Höhlen in dunklen Spalten o. ä.
Thü3.1: 13.10.90 - 1(VT); Thü4.18: 14.4.91 - 1.
Zi4: 6.8.90 - 3; Zi12: 24.2.90 - 17, 11.8.90 - 8; Zi16: 18.11.89 - 1, 24.2.90 - 3.

*Mesogastrura ojcoviensis* (STACH, 1919) **subtroglophil / eutroglobiont**

Europa - in Höhlen an Fledermauskot, seltener auch in Nestern von Nagetieren und im Moos; Augen- und Pigmentreduktion.
Thü2.15: 11.10.90 - 1; Thü2.17: 10.11.89 - 1.

*Willemia anophthalma* BÖRNER, 1901 **trogloxen**

Kosmopolit - gewöhnlich vereinzelt unter loser Borke, in Nadelstreu und im Moos; auch in Höhlen gefunden.
SH1: 8.3.90 - 1(AH).

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Willemia intermedia* MILLS, 1934 **trogloxen**

Wenig bekannte, mehr nordeuropäisch-holarktische Art.
SH1: 8.3.90 - 1(AH).
Es ist eher unwahrscheinlich, daß die beiden *Willemia*-Arten nur zu je einem Exemplar zum gleichen Zeitpunkt in dieselbe Falle geraten sind, so daß in Anbetracht der schwierigen Unterscheidbarkeit dieser Tiere, besonders in schlecht erhaltenem Zustand, eine Bestätigung (det. SCHULZ) notwendig erscheint.

Familie **Neanuridae**

*Xenyllodes armatus* (AXELSON, 1903) **trogloxen**

Nicht häufige Art, bekannt als europäische Küstenform. In Zentraleuropa nur im Gebirge in Nadelstreu, Moos, Humus und unter loser Rinde; aus Höhlen bisher nicht bekannt.
Zi12: 24.2.90 - 3.

*Paranura sexpunctata* AXELSON, 1902 **trogloxen / subtroglophil**

Mittel- und Nordeuropa im Freien. Der einzige Fundort in der Heimkehle, er liegt ca. 45 m vom Ausgang entfernt im Ausgangsstollen, läßt auch auf subtroglophile Lebensweise schließen.
SH1(AH): 17.5.89 - 2, 4.10.89 - 2.

*Neanura (Lathriopyga) conjuncta* (STACH, 1926) **trogloxen**

Mittel- und Südeuropa - verbreitet unter loser Borke, in moderndem Holz, Nadelstreu, totem Laub und im Moos. Die 10 Tiere aus der Teufelsspalte am Karstwanderweg lassen keine subtroglophile Lebensweise ableiten.
SH10: 8.6.89 - 10.

*Neanura (Lathriopyga) longiseta* CAROLI, 1912 **trogloxen / eutroglophil**

Wurde zunächst in Höhlen Korsikas und Italiens gefunden, ist aber inzwischen auch im Freiland aus vielen Anrainerstaaten des Mittelmeeres und aus England bekannt. Die ökologischen Ansprüche sind unklar. Die Art war in unserem Material nur einmal vertreten und zwar im Ausgangsstollen der Heimkehle in einer Falle zusammen mit mehreren Exemplaren von *N. muscorum* (det. SCHULZ); falls kein Irrtum vorliegt, wäre das für das Untersuchungsgebiet ein bemerkenswerter Fund.
SH1: 4.10.89 - 1(AH).

*Neanura* (s. str.) *muscorum* (TEMPLETON, 1835) **trogloxen / subtroglobiont**

Kosmopolitische Freilandform - verbreitet in totem Laub, in Moos, unter Borke usw. Aus Höhlen sind bisher nur wenige Funde bekannt geworden, so daß Einschleppung als Ursache vermutet wurde. Dem widersprechen speziell unsere Funde aus der Heimkehle (SH1), den Feengrotten (Thü2.13), der Allendorfer Tropfsteinhöhle (Thü2.18) und der sehr nassen Zinselhöhle (Thü3.6), so daß angenommen werden kann, daß die Tiere auch unter typischen Höhlenbedingungen überleben und, wie im Kleinen Dom der Heimkehle, subtroglobionte Populationen aufbauen können.
SH1: 17.5.89 - 11(AH), 4.10.89 - 8(AH)/6(KD)/1(BS), 8.3.90 - 3(AH)/9(KD);
SH10: 8.6.89 - 4, 4.10.89 - 1; SH13: 6.10.89 - 1; SH17: 18.6.89 - 1;
SH19: 17.5.89 - 9; SH27: 9.3.90 - 2; SH28: 9.6.89 - 2.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



Thü2.13(ES): 9.11.89 - 9, 12.4.90 - 3, 11.10.90 - 19;
Thü2.18: 13.4.90 - 1(NG), 13.4.90 - 1(ET), 12.10.90 1(ET);
Thü3.6: 12.10.90 -1; Thü4.19: 14.4.91 - 1.

***Pseudachorutes (Pseudachorutella) asigillatus* BÖRNER, 1901** **trogloxen / subtroglophil**

Europa - unter loser Borke, in Nadelstreu, aus Höhlen bisher nicht bekannt. Unsere Funde sprechen zumindest auch für subtroglophile Lebensweise.
SH1: 17.5.89 - 4(AH), 8.3.90 - 12(AH)/1(KH); SH15: 17.5.89 - 12.

***Pseudachorutes* (s. str.) *corticicola* SCHÄFFER, 1896** **trogloxen**

Holarktisch bis Kosmopolit - unter loser Borke, bisher nicht in Höhlen gefunden. Das einzige Exemplar aus der Kleinen Heimkehle kann mit dem dort einfließenden Bach eingeschwemmt worden sein.
SH1: 4.10.89 - 1(KH).

***Pseudachorutes* (s. str.) *subcrassus* TULLBERG, 1871** **trogloxen / subtroglophil**

Vorwiegend Europa, meist unter Rinde oder in feuchter Laub- und Nadelstreu, bisher nicht aus Höhlen bekannt. Unsere wenigen Funde lassen allenfalls auch subtroglophile Lebensweise vermuten.
SH1: 4.10.89 - 9(AH); SH13: 6.10.89 - 1.

Familie **Onychiuridae**

***Onychiurus (Oligaphorura) absoloni* (BÖRNER, 1901)** **trogloxen / eutroglobiont**

Holarktisch - blind, weiß, ohne Furca, bisher nicht aus Höhlen bekannt. Die wenigen Funde, sie stammen ausschließlich aus eingangsfernen Bereichen von 3 unserer größten Höhlen, lassen sich nur durch die Existenz von kleinen, eutroglobionten Populationen erklären. Hier scheint so ein Fall vorzuliegen, wo ein trogloxener Erd- und Rindenspaltenbewohner für eine Höhle praktisch präadaptiert ist und ausreichende Lebensbedingungen vorfindet, um stabile Populationen aufzubauen.
MH7: 20.10.89 - 2(GH); MH8: 21.10.89 - 1(FS), 22.3.90 - 2(BF).
Ky 2: 11.3.90 - 1(LA).

***Onychiurus (Oligaphorura) schoetti* (LIE-PETTERSEN, 1896)** **trogloxen**

Wenig bekannte, palaearktische Art, auch aus Höhlen gemeldet - augen- und pigmentlos, Furca zu einer Falte reduziert. Unsere beiden Tiere aus der Haasenhöhle lassen keine schlüssigen Aussagen über ein Leben in Höhlen zu.
MH4: 20.10.89 - 2.

***Onychiurus (Hymenaphorura) sibiricus* (TULLBERG; 1876); STACH, 1934**
**trogloxen / subtroglophil**

Holarktis - meist im Gebirge unter loser Rinde, in modernden Baumstubben, in Laubstreu und im Moos, auch in Höhlen.
Zi11: 24.2.90- 5; Zi15: 24.2.90 - 7; Zi10: 24.2.90 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



***Onychiurus (Kalaphorura) heterodoxus* GISIN, 1964** **trogloxen / eutroglobiont**

Alpen - Erstnachweis für Deutschland. Lebt euedaphisch (blind, weiß) in Waldböden, ökologische Ansprüche unbekannt. Die Funde an mehreren Stellen der Baumanns- (MH1) und der Herrmannshöhle (MH8), der Gletscherhalle der Kameruner Höhle (MH7) und der Weißen Galerie der Questenhöhle (SH25) belegen, daß auch eutroglobionte Populationen existieren.
MH1: 22.3.90 - 1(SS)/1(AE)/1(BF); MH2: 11.5.89 - 3; MH4: 20.10.89 - 12;
MH5: 20.10.89 - 5; MH6: 20.10.89 - 5, 22.3.90 - 1; MH7: 20.10.89 - 3(GH),
22.3.90 - 5(HL)/37(GH); MH8: 21.10.89 - 2(FS), 22.3.90 - 4(HP);
MH 9: 13.5.89 - 3, 21.10.89 - 29; MH15: 22.3.90 - 2.
SH1: 4.10.89 - 5(AH), 8.3.90 - 12(AH)/3(HB)/1(KH); SH10: 4.10.89 - 1;
SH19: 10.6.89 - 8, 6.10.89 - 13; SH23: 6.10.89 - 7; SH25: 2.6.89 - 20(WG)/4(AR)/1(ES),
7.10.89 - 42(WG)/5(AR); SH28: 09.6.89 - 7, 7.10.89 - 114, 10.3.90 - 3;
SH29: 7.10.89 - 1; SH33: 9.3.90 - 2.
Ky11: 7.10.89 - 1; Ky19: 28.9.90 - 1.
Thü2.13: 12.4.90 - 1(NG); Thü2.24: 10.11.89 - 1(E3).

***Onychiurus (Protaphorura) furcifer* (BÖRNER, 1901)** **trogloxen**

Europa - unter loser Borke, in Blatt- und Nadelstreu von Wäldern, auch schon aus der Questenhöhle (SH25) gemeldet (GISIN 1961). Blind, weiß und mit kurzer Furca.
SH10: 4.10.89 - 1.

***Onychiurus (Protaphorura)* cf. *franconianus* GISIN, 1961** **trogloxen / eutroglophil**

Deutschland, Südschweden - bisher vorwiegend aus Höhlen bekannt, seltener auch im Freien.
Zi14: 24.2.90 - 1.

***Onychiurus (Protaphorura) armatus* (TULLBERG, 1869)** **trogloxen / eutroglobiont**

Kosmopolit, augen- und pigmentlos (euedaphisch) in Humusböden, in Laub- und Nadelstreu, unter Borke u. ä., vereinzelte Berichte über Funde aus Höhlen. Von unseren Fängen aus insgesamt 9 Höhlen erscheinen besonders die aus dem Bärenkeller (Thü2.24) bemerkenswert, da dort gerade in den tiefsten Regionen die meisten Exemplare gefangen wurden. Die Höhle ist an dieser Stelle ziemlich feucht sowie erdig bis lehmig, d. h. eigentlich entsprechen die Bedingungen in der Höhle gar nicht denen im Freiland. Trotzdem scheint es zur Ausbildung von eutroglobionten Populationen zu kommen.
SH10: 08.06.89 - 2; SH11: 21.10.89 - 2.
Ky27: 28.9.90 - 4, 15.4.91 - 16.
Thü2.10: 13.4.90 - 1; Thü2.16: 10.11.89 - 2; Thü2.17: 10.11.89 - 1, 11.10.90 - 1;
Thü2.24: 10.11.89 - 4, 11.10.90 - 10 (E2), 10.11.89 - 7, 12.4.90 - 4, 11.10.90 - 6 (E3),
10.11.89 - 22, 12.4.90 - 5, 11.10.90 - 4 (E4); Thü4.4: 15.4.91 - 1;
Thü4.5: 13.4.91 - 2; Thü4.17: 15.4.91 - 2.
Zi12: 24.2.90 - 2.

***Onychiurus (Protaphorura) vanderdrifti* GISIN, 1952** **trogloxen / subtroglophil**

Mittel- bis Nordeuropa, blind, weiß, ohne Furca, bisher nicht aus Höhlen bekannt, aber nach unseren Funden kann zumindest die Existenz kleiner eutroglophiler Populationen angenommen werden.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



MH4: 20.10.89 -1; MH11: 21.10.89 - 5.
SH13: 6.10.89 - 1; SH23: .10.89 - 2; SH25: 7.10.89 - 1.

***Onychiurus* (s. str.) *cebennarius* GISIN, 1956** **trogloxen / eutroglobiont**

Erstbeschreibung aus französischen Höhlen. Weitere Funde aus dem Freiland liegen aus Deutschland, Italien und Norwegen vor. Eine ähnlich erstaunliche Häufigkeit wie in unseren Höhlen ist bisher nur aus der südschwedischen Tykarphöhle bekannt, wo diese Art 55% der gefangenen Collembolen ausmachte (HIPPA u. a., 1988).

MH1: 14.5.89 - 15(LS), 20.10.89 - 2(SS)/14(LS)/10(FP)/13(BF), 22.3.90 - 7(LS)/7(EA)/4(BF);
MH4: 20.10.89 - 3; MH5: 20.10.89 - 56; MH6: 22.3.90 - 1;
MH7: 22.3.90 - 1(RA)/2(GH); MH8: 14.5.89 - 1(US), 21.10.89 - 3(FS),
23.3.90 - 1(US)/32(BS)/2(BF)/34(HP); MH10: 21.10.89 - 1; MH11: 21.10.89 - 1;
MH15: 22.3.90 - 2.
SH1: 17.5.89 - 105(AH)/2(SB)/7(HB), 4.10.89 - 10(AH)/5(SB)/13(KD)/20(HB)/5(TS),
08.3.90 - 177(AH)/88(KD)/135(HB)/2(KH)/1(TS)/3(BS); SH9: 9.3.90 - 1;
SH11: 8.3.90 - 1; SH13: 6.10.89 - 4; SH18: 6.10.89 - 3; SH19: 17.5.89 - 14;
SH31: 15.5.89 - 9, 8.10.89 - 10; SH32: 7.10.89 - 24.
Ky2: 11.3.90 - 4(LA)/77(GP)/142(BI)/77(TH)/12(ML),
30.9.90 - 31(QH)/19(BI)/9(TH)/1(ML).
Thü1.2: 12.4.91 - 7; Thü1.3: 12.4.91 - 15; Thü1.5: 18.4.91 - 5; Thü2.10: 14.4.90 - 28,
11.10.90 - 20; Thü2.13: 9.11.89 - 4(NG)/1(ES), 12.4.90 - 13(NG)/1(RG)/16(ET),
11.10.90 - 5 (NG)/7(WS)/4(ET)/1(MS); Thü2.16: 10.11.89 - 2, 13.4.90 - 1;
Thü2.17: 10.11.89 - 99, 13.4.90 - 20, 11.10.90 - 55;
Thü2.18: 9.11.89 - 45(ES)/2(AB)/1(LH)/2(SG),
13.4.90 - 10(ES)/1(AB)/64(H4)/13(LH)/5(SG), 12.10.90 - 9(LH)/1(SG);
Thü2.24: 10.11.89 - 2(E3)/3(E4), 11.10.90 - 2(E1-2), 12.4.90 - 3(E4);
Thü3.1: 6.4.90 - 6.4.90 - 45(TH)/40(GA)/42(VT), 13.10.90 - 4(TH)/4(GA)/9(RA)/38(VT);
Thü3.11: 6.4.90 - 2, 12.120.90 - 9; Thü3.13: 13.4.91 - 14;
Thü4.1: 13.4.91 - 32; Thü4.4: 13.4.91 - 80; Thü4.5: 13.4.91- 119; Thü4.6: 12.4.91 - 2;
Thü4.10: 14.4.91 - 12; Thü4.11: 14.4.91 - 2; Thü4.16: 15.4.91 - 18; Thü4.17: - 10;
Thü4.19: 14.4.91 - 14.

***Onychiurus* (s. str.) cf. *sublegans* GISIN, 1960** **trogloxen / eutroglobiont**

Deutschland - euedaphisch (blind, pigmentlos), bisher nur aus Böden von Weinbergen bekannt. Um so interessanter ist das Vorkommen tief in 2 großen Höhlen, in denen ansonsten nur noch *O. cebennarius* festgestellt werden konnte, aber kein Vertreter einer der anderen Arthropoden-Gruppen. Es handelt sich dabei um die Halle 4 der Allendorfer Tropfsteinhöhle (Thü2.18) und um alle 3 Fallenstandorte des inneren Teils der Rauensteiner Höhle (Thü3.1 - Teilungshalle, Galerie und Raffinerie). An die Fallenstellen in der Rauensteiner Höhle könnten die Tiere auch passiv durch den Höhlenbach gelangt sein, aber immerhin scheinen sie in der Höhle auf Lehmboden überleben zu können.

Ky2: 30.9.90 - 1(BI).
Thü2.18: 9.11.89 - 2(ES), 12.10.90 - 1(H4);
Thü3.1: 6.4.90 - 4(TH)/3(GA), 13.10.90 - 1(RA)/1(VT);
Thü3.6: 12.10.90 - 1; Thü3.11: 6.4.90 - 9, 12.10.90 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



***Onychiurus* spec.**

Da keine andere *Onychiurus*-Art in der Barbarossahöhle gefunden wurde, ist der Fund aus dieser Höhle auch ohne Bestimmung der Art von Interesse.
Ky18: 15.4.91 - 2(OL).
Thü2.17: 11.10.90 - 1; Thü2.18: 12.10.90 - 8(H4); Thü2.24: 11.10.90 - 2(E2);
Thü3.1: 6.4.90 - 3(GA), 13.10.90 - 5(TH); Thü4.5: 13.4.91 - 2; Thü4.16: 15.4.91 - 1.

***Tetrodontophora bielanensis* (WAGA, 1942); DUNGER, 1961** **trogloxen / subtroglophil**

Zentraleuropäisches Gebirgstier von den Sudeten und Karpaten bis zu den Alpen, besonders in Wäldern zwischen 900 und 1300 m in der Bodenstreu, an Pilzen usw. Wird offenbar oft mit Schmelzwässern bis in die Tiefebene verschleppt. In Deutschland bisher nur aus dem Elbsandstein- und dem Erzgebirge bekannt; vereinzelt auch in Höhlen (STACH, 1954). Die zahlreichen Fundorte aus dem Zittauer Gebirge mit vielen Jungtieren sprechen für eine eigenständige Population. Der Einzelfund aus dem Kyffhäuser ist der bisher am weitesten nördlich gelegene Nachweis für diese Art.
Ky4: 28.9.90 - 1.
Zi3: 24.2.90 - 2, 6.8.90 - 17; Zi9: 17.11.89 - 4; Zi10: 18.11.89 - 83, 24.2.90 - 7, 11.8.90 - 23;
Zi12: 24.2.90 - 43, 11.8.90 - 6; Zi13: 18.11.89 - 5, 11.8.90 - 2;
Zi14: 24.2.90 - 85, 11.8.90 - 20.

Familie **Isotomidae**

***Folsomia manolachei* BAGNALL, 1939 sensu DEHARVENG, 1982** **trogloxen**

Europa - Augen reduziert (2+2), Farbe aber dunkelgrau, bisher nicht in Höhlen gefunden.
SH31: 8.10.89 - 1.

***Folsomia penicula* BAGNALL, 1939** **trogloxen**

Holarktische Art, besonders in feuchten Waldböden, aus Höhlen bisher nicht bekannt. Augen reduziert (2+2), Farbe grau.
SH1: 4.10.89 - 4(AH); SH19: 17.5.89 - 2.
Zi12: 11.8.90 - 4.

***Folsomia litsteri* BAGNALL, 1939** **trogloxen / subtroglophil**

Europa - augen- und pigmentlose Bodenform, auch in Höhlen. Die Art wird von manchen Autoren für ein Synonym von *F. candida* gehalten. Die wenigen von uns in der Allendorfer Tropfsteinhöhle gefundenen Exemplare können auch eingeschleppt worden sein.
Thü2.18: 9.11.89 - 4, 13.4.90 - 1 (ES), 12.10.90 - 1(AB).

***Folsomia candida* (WILLEM 1902)** **trogloxen / eutroglobiont**

Kosmopolit - zahlreich in gärenden organischen Substanzen wie Mist, auch häufig in Höhlen; augen- und pigmentlos. Nach den Fängen aus dem Innern der Heimkehle (Kleiner Dom, Kleine Heimkehle, Hennigberg) und aus dem Innern der Rauensteiner Höhle (Galerie, Raffinerie) kann auf die Existenz von eutroglobionten Populationen geschlossen werden.
SH1: 17.5.89 - 2(AH), 4.10.89 - 1(KD), 8.3.90 - 1(HB)/12(KH).
Ky2: 11.3.90 - 1(ML).
Thü3.1: 6.4.90 - 1(GA), 13.10.90 - 2 (GA)/1(RA).

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



***Proisotoma* (s. str.) *minuta* (TULLBERG, 1871)** **trogloxen / subtroglobiont**

Kosmopolit - in Humus, selten auch aus Höhlen gemeldet, jedoch machen die Funde aus der Heimkehle und den Feengrotten die Existenz von troglobionten Populationen wahrscheinlich.
SH1: 17.5.89 - 2(AH), 4.10.89 - 1(TS).
Thü2.13: 12.4.90 - 2(NG)/11(MS).

***Isotoma notabilis* SCHÄFFER, 1896** **trogloxen / subtroglophil**

Kosmopolit - weit verbreitet, bevorzugt in nährstoffreichen Humusböden, gelegentlich auch aus Höhlen gemeldet.
MH8: 22.3.90 - 2(HP); MH9: 22.3.90 - 1; MH14: 21.10.89 - 1, 23.3.90 - 3.
SH1: 4.10.89 - 2(AH); SH10: 8.6.89 - 2; SH28: 9.3.89 - 3; SH31: 8.10.89 - 2.
Ky2: 30.9.90 - 1(ML); Ky5: 15.4.91 - 1; Ky20: 15.4.91 - 1; Ky23: 28.9.90 - 3;
Ky27: 28.9.90 - 7.
Thü2.10: 11.10.90 - 7; Thü2.13: 12.4.90 - 1(NG), 11.10.90 - 10(NG)/1(ES);
Thü2.15: 11.10.90 - 1; Thü2.18: 9.11.89 - 7(ES);
Thü2.24: 10.11.89 - 1(E2), 11.10.90 - 11(E2); Thü4.1: 11.4.91 - 30;
Thü4.18: 14.4.91 - 1.
Zi10: 24.2.90 - 2.

***Isotoma viridis* BOURLET, 1838** **trogloxen**

Kosmopolit, typische Freilandform auf Humusböden, aber auch aus Höhlen bekannt.
SH25: 2.6.89 - 1; SH30: 8.10.89 - 1.

***Isotoma fennica* REUTER, 1895; FJELLBERG, 1979** **trogloxen**

Europa, USA - im Freiland gewöhnlich im Winter auf schneebedeckten Böden, ökologische Ansprüche unbekannt; auch aus Höhlen gemeldet. Die Mundlöcher sämtlicher Höhlen, in denen wir welche fingen, sind so gestaltet, daß die Tiere auch leicht hineingeweht worden sein können.
H14: 23.3.90 - 5.
SH9: 4.10.89 - 1; SH10: 8.6.89 - 1; SH19: 6.10.89 - 1; SH27: 9.3.90 - 1.
Ky2: 11.3.90 - 1(ML); Ky3: 15.4.91 - 3; Ky5: 15.4.91 - 1.
Thü1.5: 18.4.91 - 21; Thü4.6: 12.4.91 - 6.

***Isotoma propinqua* AXELSON, 1902** **trogloxen /subtroglophil**

Holarktisch - in Laub- und Nadelstreu, Ameisen- und Nagernestern, auch in Höhlen.
MH14: 21.10.89 - 50, 23.3.90 - 26.
SH28: 10.3.90 - 1; SH29: 7.10.89 - 1; SH30: 15.5.89 - 2; SH31: 15.5.89 - 3.
Ky 2: 11.3.90 - 6(ML).
Thü1.5: 18.4.91 - 5; Thü2.17: 10.11.89 - 2.

***Isotoma neglecta* SCHÄFFER 1900; FJELLBERG, 1979** **trogloxen / subtroglobiont**

Holoarktisch - liebt feuchte Habitate, bisher nicht aus Höhlen gemeldet. Bei unseren Untersuchungen immerhin in 23 Höhlen, dabei teilweise zahlreich auch tief in den größten Höhlen (Baumanns-, Kameruner und Herrmannshöhle, Questenhöhle, Feengrotten, Bärenhöhle und Rauensteiner Höhle), so daß es mit Sicherheit auch subtroglobionte Populationen gibt.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



MH1: 20.10.89 - 4(LS)/1(FP), 22.3.90 - 21(LS)/16(FP)/ 49(BF);
MH4: 11.5.89 - 13, 20.10.89 - 662, 22.3.90 - 179; MH5: 11.5.89 - 42, 20.10.89 - 219,
MH6: 11.5.89 - 16, 20.10.89 - 22, 22.3.90 - 78;
MH7: 20.10.89 - 1(EV)/11(GH)/43(GH), 22.03.90 - 36(HL)/6(BH)/1(EV)/52(GH);
MH8: 14.5.89 - 2(US), 21.10.89 - 3(MW)/13(HP)/52(FS), 22.3.90 - 3(BS)/19(MW)/6(HP);
MH9: 21.10.89 - 1; MH10: 23.10.89 - 1; MH11: 21.10.89 - 58.
SH1: 8.3.90 - 2(KH); SH24: 6.10.89 - 4; SH25: 07.10.89 - 3(AR), 02.06.90 - 6(AR)/1(ES);
SH27: 5.10.89 - 1.
Ky5: 28.9.90 - 3; Ky18: 28.9.90 - 2(WH).
Thü2.10: 11.10.90 - 2; Thü2.16: 10.11.89 - 4, 13.4.90 - 4;
Thü2.17: 10.11.89 - 5, 13.4.90 - 3, 11.10.90 - 3;
Thü2.18: 9.11.89 - 1(LH), 13.4.90 - 2(ES)/2(AB)/1(LH);
Thü2.24: 10.11.89 - 113(E2)/52(E2)/28(E4), 12.4.90 - 18(E2)/58(E3)/22(E4),
11.10.90 - 60(E2)/26(E3)/16(E4); Thü3.1: 6.4.90 - 1(GA)/3(VT),
13.10.90 - 1(VT); Thü3.4: 12.10.90 - 3; Thü3.6: 12.10.90 - 2;
Thü3.11: 12.10.90 - 1; Thü4.16: 15.4.90 - 153; Thü4.19: 14.4.90 - 4.

***Isotoma tigrina* (NICOLET, 1841; FJELLBERG, 1979)** **trogloxen / subtroglobiont**

Kosmopolit - bevorzugt sich zersetzende organische Stoffe, auch aus Höhlen gemeldet. Nach den Fängen in den Feengrotten (Thü2.13) muß davon ausgegangen werden, daß dort eine stabile, troglobionte Population besteht.
SH31: 8.10.89 - 1.
Thü2.13: 9.11.80 - 54(ES)/1(MS), 12.4.90 - 2(NG)/2(WS)/167(ES)/20(ET);
Thü2.18: 13.4.90 - 2(ES)/5(H4); Thü3.15: 13.4.90 - 11.

***Isotoma* spec. *(olivacea* - Gruppe)**

Thü1.3: 12.4.90 - 1; Thü2.15: 11.10.90 - 1; Thü4.1: 14.4.91 - 10; Thü4.17: 14.4.91 - 4.

Familie **Entomobryidae**

***Entomobrya marginata* (TULLBERG, 1871)** **trogloxen / subtroglobiont**

Kosmopolit - kortikol, aber auch in Laub- und Nadelstreu und im Moos; aus Höhlen bisher nicht gemeldet, aber in den Feengrotten scheinen kleine Populationen zu existieren.
Thü2.13: 9.11.89 - 11(NG), 12.4.90 - 9(NG)/2(WS)/4(ET), 11.10.90 - 13(ET);
Thü2.18: 12.10.90 - 1(LH).

***Entomobrya multifasciata* (TULLBERG 1871)** **trogloxen**

Kosmopolit - häufig in der Streuschicht von Wäldern und Kulturflächen, wobei warme, sonnige Standorte bevorzugt werden; vereinzelt auch aus Höhlen gemeldet.
SH1: 10.6.89 - 1(AH); SH10: 8.6.89 - 1.

***Entomobrya nivalis* (LINNÉ, 1758)** **trogloxen**

Kosmopolit - an sonnigen Standorten auf Gebüsch und Nadelbäumen, selten in Höhlen. Neben gut pigmentierten Formen auch fast pigmentlose bekannt.
Ky7: 10.6.89 - 1, 7.10.89 - 1; Ky8: 10.6.89 - 2.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Sinella coeca* (SCHÖTT, 1896) **trogloxen / subtroglophil**

Kosmopolit - bevorzugt warme Biotope, vor allem Humus, oft unter Blumentöpfen, in Warmhäusern und im Mist. Blinde, pigmentlose Art, auch aus Höhlen gemeldet. Unser einziges Tier aus dem Festsaal der Baumannshöhle läßt keine Schlußfolgerungen über das Vorkommen in Höhlen zu.

MH8: 21.10.89 - 1(FS).

*Lepidocyrtus curvicollis* BOURLET, 1838 **trogloxen / subtroglobiont**

Holarktische, epigäische Art, weniger aus Höhlen gemeldet. Nach unseren Funden und besonders nach den z. T. starken Populationen in 4 der großen Höhlen (MH1, MH8, Thü2.13, Thü2.24) kann jedoch, wie schon bei *L. violaceus* und *O. cebennarius,* die Existenz von troglobionten Populationen angenommen werden.

MH1: 14.5.89 - 42(SS), 22.10.89 - 45(SS)/21(FP)/4(BF), 22.3.90 - 1(FP);
MH2: 11.5.89 - 13; MH7: 20.10.89 - 2(GH); MH8: 15.5.89 - 1(US),
21.10.89 - 2(HP), 23.3.90 - 21(US)/46(BS)/1(MW)/14(HP); MH9: 13.5.89 - 2.
SH1: 17.5.89 - 2(AH), 4.10.89 - 1(AH)/1(KD)/2(TS); SH19: 10.6.89 - 38, 6.10.89 - 40;
SH24: 6.10.89 - 1; SH25: 2.6.89 - 1, 7.10.89 - 2; SH30: 15.5.89 - 8, 8.10.89 - 13;
SH31: 15.5.89 - 1.
Ky2: 11.3.90 - 2(TH)/3(ML), 30.9.90 - 5(TH)/6 (ML);
Ky18: 28.9.90 - 1(WH), 15.4.91 - 1(NG); Ky26: 28.9.90 - 2, 15.4.91 - 1.
Thü1.1: 12.4. 91 - 12, Thü1.2: 12.4.91 - 20, Thü1.4: 12.4.91 - 16, Thü1.5: 18.4.91 - 1;
Thü1.6: 12.4.91 - 7; Thü2.13: 9.11.89 - 4(ES), 12.4.90 - 2(NG)/1(ES)/2(ET),
11.10.90 - 1(ES); Thü2.15: 10.11.89 - 249, 11.10.90 - 196;
Thü2.16: 10.11.89 - 16, 13.4.90 - 4, Thü2.17: 10.11.89 - 4, 13.4.90 - 2, 11.10.90 - 5;
Thü2.24: 10.11.89 - 9(E1)/14(E2)/2(E3)/1(E4), 12.4.90 - 6(E1)/8(E2),
11.10.90 - 34(E1)/62(E2)/1(E3)/1(E4), Thü3.1: 6.4.90 - 1(TH), 13.4.90 -1(VT);
Thü3.15: 13.4.91 - 1; Thü4.4: 15.4.91 - 15; Thü4.7: 12.4.90 - 21;
Thü4.9: 14.4.91 - 1; Thü4.10: 14.4.91 - 21; Thü4.16: 15.4.91 - 25;
Thü4.19: 14.4.91 - 50.

*Lepidocyrtus violaceus* LUBBOCK, 1873 **trogloxen / subtroglobiont**

Holarktisch - bekannt als Rindenbewohner von Waldbäumen, ökologische Ansprüche unklar. Bisher wenig aus Höhlen gemeldet, was hinsichtlich unserer Fänge aus 70 Höhlen bzw. Höhlensystemen (also in rund jeder 3. Höhle vertreten) wie schon bei *O. cebennarius* erstaunlich ist. Mit 5.645 Exemplaren ist es unsere häufigste Art. Mehr noch, die Vorkommen in den Tiefen der großen Höhlen belegen die Existenz von stabilen, z. T. auch individuenreichen, troglobionten Populationen. Morphologische Anpassungen jedoch nicht erkennbar, lediglich bei einigen Tieren zeigt sich eine beginnende Reduktion der Pigmentierung, was im Sinne der von uns gewählten Einteilung als typisches Beispiel für einen Übergang von "subtroglobiont" zu "eutroglobiont" zu deuten ist.

MH1: 14.5.89 - 11(SS)/10(LS), 20.10.89 - 5(SS)/1(LS); MH2: 11.5.89 - 62;
MH4: 20.10.89 - 1; MH5: 22.3.90 - 3; MH6: 11.5.89 - 18, 20.10.89 - 7, 22.3.90 - 23;
MH7: 20.10.89 - 2(RA)/3(GH); MH8: 21.10.89 - 1(US)/3(MW)/1(FS), 22.3.90 - 9(BS);
MH9: 13.5.89 - 3, 21.10.89 - 7, 22.3.90 - 31; MH11: 21.10.89 - 1;
MH14: 21.10.89 - 24, 23.3.90 - 8.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



SH1: 17.5.89 - 357(AH)/40(SB), 10.6.89 - 130(AH), 4.10.89 - 23(AH)/2(KD), 8.3.90 - 25(AH)/53(SB)/3(KH)/1(TS)/1(KD); SH2: 17.7.88 - 1; SH10: 8.6.89 - 118, 4.10.89 - 21, 9.3.90 - 1; SH11: 4.10.89 - 1; SH12: 7.10.89 - 1; SH13: 6.10.89 - 1; SH15: 10.6.89 - 1; SH16: 18.6.89 - 19; SH19: 17.5.89 - 13; SH25: 2.6.89 - 15; SH27: 15.5.89 - 145, 5.10.89 - 42, 9.3.90 - 80; SH28: 2.8.88 - 3, 9.6.89 - 250, 7.10.89 - 61, 10.3.90 - 74; SH29: 8.6.89 - 110, 7.10.89 - 81, 9.3.90 - 174; SH31: 15.05.89 - 6; SH32: 07.10.89 - 12; SH33: 15.5.89 - 871, 7.10.89 - 149, 9.3.90 - 946.

Ky2: 11.3.90 - 15(LA)/2(GP)1(TH)/3(ML), 30.9.90 - 2(GP)/3(ML); Ky3: 28.9.90 - 19, 15.4.91 - 7; Ky4: 28.9.90 - 11; Ky5: 28.9.90 - 1, 15.4.91 - 11; Ky7: 10.6.89 - 88, 7.10.89 -10, 9.3.90 - 74; Ky8: 10.6.89 - 140, 7.10.89 - 7, 9.3.90 - 45; Ky9: 10.6.89 - 15; Ky10: 10.6.89 - 1, 7.10.89 - 13, 9.3.90 - 36; Ky11: 7.10.89 - 74, 9.3.90 - 72; Ky12: 7.10.89 - 7; Ky18: 15.4.91 - 1(OL); Ky19: 28.9.90 - 248, 15.4.91 - 29; Ky20: 26.9.90 - 2, 15.4.91 - 4; Ky22: 28.9.90 - 1; Ky23: 28.9.90 - 31, 15.4.91 - 4; Ky24: 28.9.90 - 9, 15.4.91 - 7; Ky25: 28.9.90 - 3; Ky26: 28.9.90 - 2, 15.4.92 - 8; Ky27: 28.9.90 - 6, 15.4.91 - 22.

Thü1.1: 12.4.91 - 1; Thü1.3: 12.4.91 - 3; Thü1.4: 12.4.91 - 1; Thü1.5: 12.4.91 - 3; Thü1.6: 12.4.91 - 19; Thü2.10: 14.4.91 - 4; Thü2.13: 9.11.89 - 9(WS)/1(ES), 12.4.90 - 2(WS)/1(NG), 11.10.90 - 1(NG)/48(WS,RG); Thü2.15: 10.11.89 - 1, 11.10.90 - 25; Thü2.16: 10.11.89 - 1, 13.4.90 - 1; Thü2.17: 13.4.90 - 2, 11.10.90 - 15; Thü2.18: 9.11.89 - 2, 13.4.90 - 4; Thü2.24: 10.11.89 - 54(E2)/1(E3)/2(E4), 12.4.90 - 2; Thü3.1: 6.4.90 - 2, 13.10.90 - 2; Thü3.13: 13.4.91 - 9; Thü4.1: 13.4.91 - 35; Thü4.4: 15.4.91 - 6; Thü4.6: 12.4.91 - 215; Thü4.7: 12.4.91 - 5; Thü4.10: 14.4.91 - 3; Thü4.11: 14.4.91 -1; Thü4.13: 14.4.91 - 8; Thü4.19: 14.4.91 - 4.

Zi9: 17.11.89 - 11, 6.8.90 - 16, Zi10: 24.2.90 - 3, 11.8.90 - 1; Zi11: 18.11.89 - 5, 24.2.90 - 2, 11.8.90 - 1; Zi12: 18.11.89 - 3, 24.2.90 - 1; Zi13: 18.11.89 - 1; Zi14: 24.2.90 - 2.

### *Lepidocyrtus lignorum* (FABRICIUS, 1881) — **trogloxen / eutroglophil**

Holarktisch - blasse Freilandform, auch aus Höhlen bekannt.

Thü1.3: 12.4.91 - 39; Thü3.13: 13.4.91 - 36; Thü4.6: 12.4.91 - 5; Thü4.13: 14.5.91 - 1.

Zi3: 24.2.90 - 15, 6.8.90 - 25; Zi10: 18.11.89 - 4, 24.2.90 - 41, 11.8.90 - 9; Zi11: 18.11.89 - 10, 24.2.90 - 74, 11.8.90 - 1; Zi12: 24.2.90 - 118, 11.8.90 - 46; Zi13: 18.11.89 - 18, 24.2.90 - 2; Zi14: 24.2.90 - 17, 11.8.90 - 11; Zi15: 24.2.90 - 21, 11.8.90 - 2.

### *Lepidocyrtus* cf. *nigrescens* SZEPTYCKI, 1967 — **trogloxen / subtroglobiont**

Zentraleuropäische Freilandform, Erstnachweis für Deutschland. Die relativ starken Populationen im Ausgangsstollen der Heimkehle und mehr noch in der Leuchterschlucht der Baumannshöhle sprechen dafür, daß es auch eutroglophile und sogar subtroglobionte Populationen gibt.

MH1: 14.5.89 - 28(LS); MH9: 21.10.89 - 7, 22.3.90 - 10.

SH1: 17.5.89 - 135(AH), 4.10.89 - 65(AH)/1(KH), 8.3.90 - 45(AH); SH10: 8.6.89 - 24, 4.10.89 - 4; SH15: 10.6.89 - 1; SH19: 17.5.89 - 14; SH29: 8.6.89 - 1; SH32: 7.10.89 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



***Pseudosinella alba* (PACKARD, 1873)** **trogloxen / eutroglobiont**

Holarktisch - unter Baumrinde, in humusreichen Böden, in Hummelnestern und in Höhlen, unpigmentiert, Augen reduziert. Nach unseren Funden kommen zumindest eutroglophile Populationen vor, die Fänge aus der Leuchterschlucht der Baumannshöhle, aus der Bergschmiede der Heimkehle sowie von verschiedenen Standorten der Saalfelder Feengrotten und der Allendorfer Tropfsteinhöhle sprechen für die Existenz von kleinen eutroglophilen Populationen.
MH1: 22.3.90 - 3(LS); MH5: 11.5.89 - 1; MH7: 22.3.90 - 1;
MH9: 21.10.89 - 12, 22.3.90 - 1; MH10: 21.10.89 - 7.
SH1: 4.10.89 - 1(AH), 8.3.90 - 36(BS); SH10: 4.10.89 - 2; SH19: 6.10.89 - 2.
Ky2: 11.3.90 - 3(TH)/15(ML), 30.9.90 - 16(ML); Ky5: 15.4.91 - 1;
Ky20: 15.4.91 - 3; Ky22: 28.9.90 - 2; Ky23: 28.9.90 - 15.
Thü1.5: 18.4.91 - 10; Thü2.10: 13.4.90 - 1; Thü2.13: 9.11.89 - 4(ES),
12.4.90 - 3(ET), 12.10.90 - 1(NG)/10(ES); Thü2.17: 10.11.89 - 31,
13.4.90 - 1, 11.10.90 - 77; Thü2.18: 9.11.89 - 1(LH)/17(SG),
13.4.90 - 1(AB)/7(SG), 12.10.90 - 1(LH)/6(SG); Thü2.24: 11.10.90 - 9;
Thü4.1: 13.4.91 - 4; Thü4.4: 15.4.91 - 27; Thü4.19: - 14.4.91 - 5.
Zi14: 242.90 - 1.

***Pseudosinella* cf. *decipiens* DENIS, 1924** **trogloxen / eutroglobiont**

Europa, blind und pigmentlos, auch aus Höhlen bekannt.
MH1: 20.10.89 - 1(FP)/3(BF), 22.3.90 - 2(AE)/13(FP).
SH1: 4.10.89 - 8(TS); SH25: 7.10.89 - 3; SH28: 8.6.89 - 1.
Ky10: 10.6.89 - 1.

***Pseudosinella* spec.** **eutroglobiont**

Es handelt sich ausnahmslos um blinde und pigmentlose Tiere, deren genaue Determination noch aussteht. Ihr Vorkommen in der Baumanns- und der Herrmannshöhle, der Heimkehle, den Feengrotten, der Allendorfer Tropfsteinhöhle und der Rauensteiner Höhle sprechen eindeutig für eutroglobionte Populationen.
MH1: 22.3.90 - 5(AE); MH8: 21.10.89 - 2(FS), 22.3.90 - 7(HP); MH9: 21.10.89 - 3;
MH10: 21.10.89 - 3; MH15: 22.3.90 - 2.
SH1: 17.5.89 - 1(AH), 8.3.90 - 18(KH)/8(TS); SH13: 6.10.89 - 1; SH27: 9.3.90 - 1;
SH31: 15.5.89 - 53.
Ky2: 11.3.90 - 7(GP)/3(TH)/3(ML), 30.9.90 - 65(QH), 3(BI), 1/(TH);
Ky3: 28.9.90 - 5; Ky5: 28.9.90 - 60; Ky18: 28.9.90 - 1(NG); Ky20: 28.9.90 - 1;
Ky22: 28.9.90 - 2, 15.4.91 - 4.
Thü1.2: 12.4.91 - 9; Thü1.3: 12.4.91 - 93; Thü1.6: 12..4.91 - 73; Thü2.10: 13.4.90 - 1;
Thü2.13: 9.11.89 - 1, 11.10.90 - 2(NG)/2WS)/1(RG)/1(ES); Thü2.17: 10.11.89 - 1,
13.4.90 - 3, 11.10.90 - 2; Thü2.18: 9.11.89 - 63(ES)/13(AB)/6(LH),
13.4.90 - 4(ES)/6(AB)/2LH)/12(SG), 12.10.90 - 26(AB)/17(LH)/8(SG);
Thü2.24: 10.11.89 - 3(E2), 10.11.90 - 3(E3); Thü3.1: 6.4.90 - 6(VT), 13.10.90 - 35(VT).

***Heteromurus nitidus* (TEMPLETON, 1835)** **trogloxen / eutroglobiont**

Kosmopolit - auf feuchten Wiesen, aber auch in Höhlen häufig; pigmentlos, Augen reduziert. In den größten Höhlen (MH1, MH8, SH1, Thü2.18) existieren an allen untersuchten Standorten stabile Populationen.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



MH1: 15.5.89 - 7(SS)/458(LS), 20.10.89 - 8(SS)/31(LS)/2(GS)/1(AE)/5(FP)/5(BF), 22.3.90 - 5(LS)/2(FP); MH7: 20.10.89 - 1(RA)/1(EV)/1(GH); MH8: 23.3.89 - 2(MW), 21.10.89 - 1(MW)/3(HP)/1(FS), 22.3.90 - 59(BS)/7(MW)/1(BF)/10(HP); MH10: 23.3.89 - 1, 21.10.89 - 18; MH14: 23.3.90 - 2; MH15: 22.3.89 - 1.
SH1: 17.5.89 - 21(AH)/3(SB)/ 6(KH), 4.10.89 - 2(AH1)/ 4(KD)/12(HB)/55(TS), 8.3.90 - 2(AH)/1(KD)/11(KH)/7(TS)/78(BS); SH10: 4.10.89 - 1; SH11: 9.3.90 - 1; SH12: 7.10.89 - 2; SH13: 6.10.89 - 19; SH19: 17.5.89 - 14, 6.10.89 - 3; SH25: 2.6.89 - 1(ES), 07.10.89 - 1(AR); SH28: 15.5.89 - 1, 7.10.89 - 2, 10.3.90 - 1; SH29: 10.3.90 - 2; SH31: 15.5.89 - 21, 8.10.89 - 9; SH33: 2.10.89 - 3.
Ky2: 11.3.90 - 5(GP/5(QH), 30.9.90 - 6(GP)/22(QH)/3(ML); Ky3: 28.4.91 - 2; Ky5: 28.9.90 - 9; K12: 7.10.89 - 1; Ky17: 28.9.90 - 1; Ky18: 28.9.90 - 1(WH), 1(OL), 15.4.91 - 1(KD); Ky19: 28.9.90 - 20; Ky20: 26.9.90 - 12, 15.4.91 - 20; Ky22: 28.9.90 - 1; Ky23: 28.9.90 - 61, 15.4.91 - 2; Ky25: 15.4.91 - 4; Ky27: 28.9.90 - 37, 15.4.91 - 15.
Thü1.2: 12.4.91 - 84; Thü1.3: 12.4.91 - 23; Thü1.4: 12.4.91 - 5; Thü1.5: 18.4.91 - 70; Thü1.6: 12.4.91 - 1; Thü2.10: 11.10.90 - 10; Thü2.13: 12.10.90 - 10(NG)/1(RG); Thü2.16: 13.4.90 - 1; Thü2.17: 10.11.89 - 54, 11.10.90 - 10; Thü2.18: 9.11.89 -12(NG)/3(WS)/17(ES)/16(ET), 13.4.90 - 3(NG)/3(ET), 12.10.90 - 4(RG)/2(ET); Thü2.24: 11.10.90 - 13(E2); Thü3.4: 12.10.90 -1; Thü3.13: 13.4.91 - 5; Thü4.1: 13.4.91 - 9; Thü4.4: 15.4.91 - 191; Thü4.6: 12.4.91 - 2; Thü4.7: 12.4.91: 3; Thü4.10: 14.4.91 - 6; Thü4.16: 15.4.91 - 1; Thü4.17: 15.4.91 - 11; Thü4.19: 14.4.91 - 2.

***Orchesella longifasciata* STACH, 1960** **trogloxen**

Erstnachweis für Deutschland, bisher nur ein Freilandfund aus dem Großglocknergebiet bekannt.
Thü2.17: 13.4.90 -1.

***Orchesella flavescens* (BOURLET, 1839)** **trogloxen**

Europa, im Unterholz feuchter Wälder häufig, aus Höhlen bisher nicht gemeldet.
Zi3: 24.2.90 - 1.

***Orchesella bifasciata* NICOLET, 1841** **trogloxen**

Europa, in Rindenmoosen von Waldbäumen, auch in Nadel- und Laubstreu, Humus sowie alpin unter Steinen, selten in Höhlen.
Zi3: 6.8.90 - 2; Zi9: 17.11.89 - 1; Zi10: 11.8.90 - 1.

***Orchesella villosa* (GEOFFROY, 1754); KOS, 1936** **trogloxen / eutroglophil**

Holarktisch - Freilandfunde aus der Bodenauflage; auch aus einigen Höhlen. Unsere Funde lassen auch auf eutroglophile Populationen schließen.
SH30: 8.10.89 - 6; SH31: 8.10.89 - 3.
Ky2: 30.9.90 - 1(ML); Ky7: 10.6.89 - 4; Ky8: 10.6.89 - 4, 7.10.89 - 3.
Thü1.5: 18.4.91 - 1; Thü2.15: 10.11.89 - 19, 13.4.90 - 1; Thü2.16: 10.11.90 - 1; Thü2.17: 10.11.89 - 17, 13.4.90 - 3, 11.10.90 - 17.
Zi11: 11.8.90 -2.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Orchesella alticola* UZEL, 1891; HANDSCHIN, 1824 **trogloxen / eutroglophil**

Europa - vorwiegend montan in Moos, Laub- und Nadelstreu, nach STACH (1960) auch in Fränkischen Höhlen.
Thü4.1: 11.4.91 - 4; Thü4.6: 12.4.91 - 2; Thü4.10: 12.4.91 - 2; Thü4.11: 14.4.91 - 1;
Thü4.16: 15.4.91 - 4; Thü4.17: 15.4.91 - 8; Thü4.19: 14.4.91 - 5.
Zi3: 6.8.90 - 1; Zi10: 18.11.89 - 1; Zi11: 18.11.89 - 1, 24.2.90 - 1; Zi14: 24.2.90 - 2.

Familie **Tomoceridae**

*Tomocerus (Pogonognathellus) flavescens* (TULLBERG, 1871) **trogloxen / eutroglophil**

Holarktisch, in der Bodenauflage feuchter Standorte, auch in Höhlen. Obwohl wir die Art in rund 25% aller Höhlen gefangen haben, gibt es dennoch kaum Hinweise auf troglobionte Populationen. Gerade in den großen Höhlen, in denen bei anderen, bisher nur als trogloxen bekannten Arten, zweifellos auch troglobionte Populationen existieren, fehlt diese Art (MH1, MH7, MH8) entweder ganz bzw. es existieren nur Einzelfunde (Ky2, Thü2,13, Thü2.18) oder aber die Fänge stammen aus eingangsnahen Bereichen (SH1-AH). Sämtliche anderen Fallenstandorte lassen die Möglichkeit der Verschleppung und weiteren Verbreitung in der Höhle durch Laub o. ä. offen.
MH2: 11.5.89 - 1; MH5: 22.3.90 - 4; MH6: 20.10.89 - 1, 22.3.90 - 1;
MH9: 13.5.89 - 2, 21.10.89 - 5, 22.3.90 - 1; MH10: 21.10.89 - 2.
SH1: 15.5.89 - 13(AH), 4.10.89 - (AH)/2(TS), 8.3.90 - 12(AH); SH2: 17.7.89 - 8;
SH6: 11.11.89 - 5; SH10: 8.6.89 - 19, 4.10.89 - 5, 9.3.90 - 2; SH11: 3.3.90 - 2;
SH12: 7.10.89 - 1; SH13: 6.10.89 - 1; SH14: 11.11.89 - 3;
SH15: 10.6.89 - 49, 11.11.89 - 15; SH17: 18.6.89 - 1, 6.10.89 - 2;
SH19: 17.5.89 - 10, 10.6.89 - 4, 6.10.89 - 20; SH24: 6.10.89 - 3;
SH27: 15.5.89 - 9, 5.10.89 - 8, 9.3.90 - 10; SH28: 2.8.88 - 4,
9.6.89 - 58, 5.10.89 - 14, 10.3.90 - 8; SH30: 15.5.89 - 53, 8.10.89 - 236;
SH31: 8.10.89 - 1; SH33: 7.10.89 - 12, 9.3.90 - 3.
Ky2: 11.3.90 - 1(QH), 30.9.90 - 1(ML); Ky4: 28.9.90 - 1; Ky5: 15.4.91 - 1;
Ky7: 7.10.89 - 5; Ky8: 10.6.89 - 15, 7.10.89 - 3; Ky9: 10.6.89 - 2;
Ky11: 7.10.89 - 1; Ky16: 28.9.90 - 3; Ky19: 28.9.90 - 1; Ky22: 28.9.90 - 1;
Ky23: 15.4.91 - 1; Ky24: 28.9.90 - 1, 15.4.91 - 3; Ky25: 28.9.90 - 4;
Ky26: 28.9.90 - 4, 15.4.90 - 5.
Thü1.5: 12.4.91 - 12; Thü2.10: 13.4.90 - 2; Thü2.13: 9.11.89 - 5, 12.4.90 - 3(ES);
Thü2.15: 10.11.89 - 87, 13.4.90 - 2, 11.10.90 - 11; Thü2.16: 13.4.90 - 8;
Thü2.17: 10.11.89 - 289, 13.4.90 - 295, 11.10.90 - 213; Thü2.18: 13.4.90 - 1;
Thü2.24: 10.11.89 - 1(E1)/1(E2), 12.4.90 - 1(E1)/1(E2); Thü3.15: 13.4.91 - 2;
Thü4.4: 15.4.91 - 1; Thü4.7: 14.4.91 - 1; Thü4.13: 14.4.91 - 1; Thü4.17: 14.4.91 - 3;
Thü4.18: 14.4.91 - 2.
Zi3: 24.2.90 - 5, 6.8.90 - 1; Zi9: 17.11.89 - 25; Zi7: 17.11.89 - 1;
Zi10: 18.11.89 - 30, 24.2.90 -16, 11.8.90 - 18; Zi11: 18.11.89 - 5, 24.2.90 - 12,
11.8.90 - 4; Zi12: 24.2.90 - 19, 11.8.90 - 2; Zi13: 18.11.89 - 2, 11.8.90 - 2;
Zi14: 24.2.90 - 46, 11.8.90 - 11; Zi15: 24.2.90 - 8, 11.8.90 - 2.

*Tomocerus (Pogonognathellus) longicornis* (MÜLLER, 1776) **trogloxen**

Holarktische Art - meist in Wäldern zwischen abgefallenem Laub, selten in Höhlen.
SH1: 4.10.89 - 1(AH); SH10: 8.6.89 - 2; SH17: 06.10.89 - 2; SH30: 8.10.89 - 8.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Tomocerus* (s. str.) *minor* (LUBBOCK, 1862) **trogloxen / subtroglobiont**

Europa, Nordamerika - an feuchten Standorten, auch in Höhlen. Nach unseren Fängen, besonders in der Baumannshöhle (MH1), der Herrmannshöhle (MH8) sowie den Feengrotten (Thü2.13) und der Allendorfer Tropfsteinhöhle (Thü2.18) gibt es offensichtlich auch troglobionte Populationen.
MH1: 20.10.89 - 4(FP); MH 8: 22.3.90 - 4(MW); MH9: 22.3.90 - 1.
SH1: 17.5.89 - 6(AH), 4.10.89 - 7(AH)/5(TS); SH19: 17.5.89 - 7; SH28: 10.3.90 - 11,
Thü1.4: 12.4.91 - 1; Thü2.13: 9.11.89 - 5(NG), 12.4.90 - 1(NG)/1(ES)/4(ET),
10.11.90 - 2(WS)/7(ES)/4(ET); Thü2.15: 11.10.90 - 4; Thü2.17: 10.1.89 - 4,
13.4.90 - 10, 11.10.90 - 9; Thü2.18: 9.11.89 - 24, 13.4.90 - 9, 12.10.90 - 1;
Thü2.24: 10.11.89 - 1(E4); Thü3.1: 13.10.90 - 1(VT); Thü3.4: 12.10.90 - 2;
Thü3.15: 13.4.91 - 1; Thü4.1: 13.4.91 - 1; Thü4.18: 14.4.91 - 2;
Thü4.19: 14.4.91 - 39.

*Tomocerus* (s. str.) *vulgaris* (TULLBERG, 1871) **trogloxen / subtroglobiont**

Holarktische Art - Freilandtier in der Bodenauflage, auch in Höhlen. In der Heimkehle (SH1) existieren an fast allen Fallenstandorten stabile troglobionte Populationen.
SH1: 17.5.89 - 67(AH)/ 23(KH), 4.10.89 - 9(AH/33(KD)/18(KH),
8.3.90 - 27(KD)/13(KH)/1(TS); SH9: 4.10.89 - 1, 9.3.90 - 1; SH16: 6.10.89 - 2;
SH19: 17.5.89 - 4, 10.6.89 - 2, 6.10.89 - 1; SH27: 15.5.89 - 1, 9.3.90 - 1;
SH30: 17.5.89 - 20; SH33: 7.10.89 - 1.
Ky7: 10.6.89 - 5, 7.10.89 - 2, 9.3.90 - 1; Ky8: 10.6.89 - 1; Ky9: 10.6.89 - 1, 9.3.90 - 3.
Thü2.17: 10.11.89 - 3, 13.4.90 - 3, 11.10.90 - 4.

Familie **Cyphoderidae**

*Oncopodura crassicornis* SHOEBOTHAM, 1911 **trogloxen / eutroglobiont**

Europa, in Wald- und Wiesenböden, auch in Höhlen, blinde, weiße Tiere. In der Leuchterschlucht der Baumannshöhle existiert eine stabile Population.
MH1: 14.5.89 - 42(LS), 20.10.89 - 3(LS).
SH13: 6.10.89 - 2.

Familie **Arrhopalitidae**

*Arrhopalites boneti* STACH, 1945 **eutroglobiont**

Erstnachweis für Deutschland. Aus unseren beiden Fundorten läßt sich zwar nicht auf eine troglophile oder gar troglobionte Lebensweise schließen, da aber diese Art bisher nur in spanischen Höhlen gefunden wurde, die meisten Arten dieser Gattung in Höhlen leben, die Tiere pigmentlos sind und nur 2 Augen besitzen, halten wir sie für eutroglobiont.
SH12: 7.10.89 - 1; SH28: 7.10.89 - 1.

*Arrhopalites caecus* (TULLBERG, 1871) **trogloxen / subtroglophil**

Kosmopolit, unter Blumentöpfen, in feuchten Böden, bevorzugt in Humus, auch in Höhlen gefunden.
MH8: 21.10.89 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Arrhopalits principalis* STACH, 1945 **trogloxen / subtroglobiont**

Europa, boreoalpin in feuchtem Moos, auch in Höhlen gefunden. In der Baumanns (MH1)- und der Herrmannshöhle (MH8) existieren stabile troglobionte Populationen.
MH1: 14.5.89 - 4(SS), 20.10.89 - 7(SS1)/4(LS)/3(FP); MH6: 22.3.90 - 1;
MH8: 21.10.89 - 3(BS)/2(HP), 23.3.90 - 4(US)/3(MW)/1(HP); MH10: 21.10.89 - 4,
MH11: 21.10.89 - 1.
SH13: 6.10.89 - 2; SH14: 21.10.89 - 4, 23.3.90 - 5; SH27: 7.10.89 - 1;
SH28: 7.10.89 - 3, 10.3.90 - 1; SH30: 8.10.89 - 6; SH31: 15.5.89 - 14,
8.10.89 - 26; SH32: 7.10.89 - 1.

*Arrhopalites pygmaeus* (WANKEL 1860) **trogloxen / eutroglobiont**

Holarktisch - Augen- und Pigmentreduktion, vorwiegend in Höhlen. Bei unseren Untersuchungen die zweithäufigste Art (72 Höhlen, 5.137 Exemplare), in allen großen Höhlen sogar die häufigste mit starken, stabilen Populationen, sogar in Höhlen, in denen ansonsten nur vereinzelte Exemplare weniger anderer Arten gefangen wurden, wie der Questenhöhle (SH25), der Schusterhöhle (Ky2) und dem inneren Teil der Rauensteiner Höhle (Thü3.1).
MH1: 14.5.89 - 2(LS)/20(FP), 20.10.89 - 31(LS)/26(FP)/6(BF),
22.3.90 - 51(LS)/4(AE)/2(PF)/43(BF); MH5: 20.10.89 - 39;
MH6: 11.5.89 - 2, 20.10.89 - 6, 22.3.90 - 3, MH7: 20.10.89 - 4(RA)/4(GH),
22.3.90 - 5(HL)/8(BH)/1(RA)/4(EV)/18(GH),
MH8: 1.10.89 2(US)/6(BS)/4(MW)/26(HP)/45(FS),
22.3.90 - 10(BS)/3(MW/1(BF)/1(HP); MH9: 13.5.89 - 1, 21.10.89 - 166;
MH10: 21.10.89 - 21; MH11: 21.10.89 - 24;
MH14: 21.10.89 -102, 23.3.90 - 51; MH15: 22.3.90 - 6.
SH1: 15.5.89 - 10(AH)/19(SB)/6(KH), 4.10.89 - 3(AH)/8(KD)/6(HB)/33(KH)/40(TS),
8.3.90 - 1(AH)/3(SB)/4(KD)/14(HB)/17(KH)/18(TS)/20(BS); SH11: 3.3.90 - 1;
SH13: 6.10.89 - 62; SH17: 18.6.89 - 1; SH19: 17.5.89 - 12, 10.6.89 - 1,
6.10.89 - 3; SH24: 6.10.89 - 2; SH25: 2.6.89 - 67(SH)/18(WG)/1(AR),
7.10.89 - 89(SH)/19(WG)/17(AR); SH27: 5.10.89 - 1; SH28: 15.5.89 - 6,
9.6.89 - 45, 5.10.89 - 56, 10.3.90 - 6; SH29: 8.06.89 - 2, 9.3.90 - 8;
SH30: 8.10.89 - 1; SH32: 7.10.89 - 7; SH33: 15.5.89 - 7, 7.10.89 - 51, 9.3.90 - 1.
Ky 2: 11.3.90 - 43(GP)/20(QH)/18(BI)/62(TH)/100(ML), 30.9.90 - 1(GP),
121(QH), 11(BI), 41(TH), 147(ML); Ky3: 28.9.90 - 1; Ky5: 28.9.90 - 1;
Ky7: 7.10.89 - 1; Ky11: 7.10.89 - 4, 9.3.90 - 2; Ky12: 7.10.89 - 3; Ky17: 28.9.90 - 1;
Ky18: 28.9.90 - 2(WH), 15.4.91 - 7(KD), 2(NG), 2(WH); Ky19: 28.90 - 38;
Ky20: 26.9.90 - 14, 15.4.91 - 14; Ky23: 28.9.90 - 46; Ky24: 15.4.91 - 3;
Ky25: 28.9.90 - 1; Ky26: 15.4.91 - 3; Ky27: 28.9.90 - 44, 15.4.91 - 145.
Thü1.2: 12.4.91 - 9; Thü1.3: 12.4.91 - 50; Thü1.4: 12.4.91 - 8; Thü1.5: 12.4.91 -2;
Thü1.6: 12.4.91 - 3; Thü2.10: 13.4.90 - 27, 11.10.90 - 119;
Thü2.13: 9.11.89 - 53(NG)/1(WS)/9(ES)/12(MS), 12.4.90 - 42(NG)/1(WS)/3(RG),
11.10.90 - 54(NG)/8(WS)/3(ES)/19(ET)/16(MS); Thü2.15: 10.11.89 - 6,
11.10.90 - 16; Thü2.16: 10.11.89 - 1; Thü2.17: 10.11.89 - 101, 13.4.90 - 11,
11.10.90 - 131; Thü2.18: 9.11.89 - 107(ES)/38(AB)/47(LH)/17(SG),
13.4.90 -18(ES)/6(AB)/11(LH)/8(SG)/2(H4), 12.10.90 - 6(AB)/27(LH)/7(SG)/1(H4).
Thü2.24: 11.10.89 - 1(E1)/316(E2)/28(E3)/25(E4), 12.4.90 - 13(E2)/4(E3)/40(E4),
10.11.90 - 357(E2)/2(E3)/14(E4);

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



Thü3.1: 6.4.90 - 3(TH)/3(GA)/62(VT), 13.10.90 - 1(TH)/1(GA)/3(RA)/95(VT);
Thü3.4: 12.10.90 - 6; Thü3.6: 12.10.90 - 2; Thü3.13: 13.4.91 - 3;
Thü3.15: 14.4.91 - 2; Thü4.1: 13.4.91 - 56; Thü4.4: 15.4.91 - 63;
Thü4.5: 13.4.91 - 20; Thü4.6: 12.4.91 - 2; Thü4.10: 14.4.91 - 15;
Thü4.11: 14.4.91 - 3; Thü4.13: 14.4.91 - 1; Thü4.16: 15.4.91 - 215;
Thü4.17: 15.4.91 - 5; Thü4.18: 14.4.91 - 3; Thü4.19: 14.4.91 - 70.
Zi3: 6.8.90 - 23; Zi10: 18.11.89 - 1, 24.2.90 - 29, 11.8.90 - 4;
Zi11: 18.11.89 - 62, 24.2.90 - 1; Zi12: 24.1.90 - 206, 11.8.90 - 16;
Zi13: 18.11.89 - 26; Zi14: 24.2.90 - 5, 11.8.90 - 1; Zi15: 24.2.90 - 1.

***Arrhopalites terricola* GISIN, 1958** **trogloxen / subtroglophil**

Schweiz, Frankreich, Tchechien, Jugoslawien, neu für Deutschland - vereinzelt im Boden sonniger Standorte, auch aus Höhlen gemeldet.
MH4: 20.10.89 - 24.
SH23: 6.10.89 - 21; SH29: 7.10.89 - 9.

***Arrhopalites* spec. n.**

Eine neue Art, deren Beschreibung separat erfolgt. Nach den Fundorten kann bestenfalls auf eine troglophile Lebensweise geschlossen werden.
Thü2.15: 10.11.89 - 5; Thü2.17: 10.11.89 2, 11.10.90 - 28.

Familie **Katiannidae**

***Sminthurinus niger* (LUBBOCK, 1867)** **trogloxen / eutroglophil**

Kosmopolit - epigäisch in verschiedenen Biotopen, bisher nicht aus Höhlen gemeldet, doch die Fänge aus der Baumannshöhle (MH1) und der Herrmannshöhle (MH8), der Heimkehle (SH1) und dem Bärenkeller (Thü2.24) belegen die Existenz von zumindest kleinen eutroglophilen Populationen.
MH1: 20.10.89 - 1(SS)/2(FP); MH8: 23.3.90 - 1.
SH1: 4.10.89 - 1(KH).
Thü2.24: 10.11.89 - 1(E2); Thü4.4: 13.4.91 - 2; Thü4.5: 13.4.91 - 9.

Familie **Sminthuridae**

***Sphyrotheca lubbocki* (TULLBERG, 1872)** **trogloxen / subtroglophil**

Europa - unter loser Borke, in Moos und organischem Abfall, auch in Höhlen.
MH10: 21.10.89 - 1.

Familie **Dicyrtomidae**

***Dicyrtoma fusca* (LUCAS, 1842)** **trogloxen**

Europa, in lichten Wäldern des Tieflandes, vereinzelt aus Höhlen gemeldet.
SH32: 7.10.89 - 1.
Zi11: 18.11.89 - 6, 24.2.90 - 1.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*Dicyrtoma (Dicyrtomina) minuta* (FABRICIUS; 1783) **trogloxen**

Europa, epigäische Art der Tiefebene, besonders in Wäldern. Auch wenig pigmentierte Formen treten auf. Aus Höhlen bisher nicht bekannt.
SH19: 10.6.89 - 2.

Familie **Neelidae**

*Megalothorax incertus* BÖRNER, 1903 **trogloxen / eutroglophil**

Wahrscheinlich Kosmopolit - unpigmentiert und blind, in Böden, organischen Resten, auch in Höhlen.
Ky27: 15.4.91 - 1.
Thü3.1: 13.10.90 - 1(VT).

*Megalothorax minimus* WILLEM, 1900; STACH, 1957 **trogloxen / eutroglobiont**

Kosmopolit - unpigmentiert und blind, in Böden, totem Laub, moderndem Holz sowie in Höhlen. Nach den Fängen vor allem in der Baumannshöhle (MH1) und der Herrmannshöhle (MH8) kann die Existenz von troglobionten Populationen angenommen werden.
MH1: 14.5.89 - 3(LS), 20.10.89 - 7(LS), 22.3.90 - 2(BF); MH4: 20.10.89 - 8;
MH5: 20.10.89 - 4; MH7: 22.3.90 - 1; MH8: 21.10.89 - 2(GH),
22.3.90 - 2(HL)/1(GH); MH9: 21.10.89 - 1; MH10: 21.10.89 - 1;
MH11: 21.10.89 - 4; MH14: 21.10.89 - 5.
SH1: 17.5.89 - 2(AH), 4.10.89 - 1(AH)/4(KD); SH13: 6.10.89 - 1; SH24: 7.10.89 - 1;
SH25: 2.06.89 - 1; SH29: 7.10.89 - 1; SH32: 7.10.89 - 2.
Ky12: 7.10.89 - 1; Ky20: 15.4.91 - 3.
Thü2.10: 11.10.90 - 3; Thü2.13: 12.4.90 - 1(ET), 11.10.90 - 2(NG)/3(ES);
Thü2.17: 10.11.89 -35, 11.10.90 - 5; Thü2.18: 9.11.89 - 1(ES),
13.4.90 - 1(ES), 12.10.90 - 4; Thü2.24: 10.11.89 - 9(E2)/9(E3)/7(E4),
12.4.90 - 1(E3), 11.10.90 - 11(E2)/1(E3)/16(E4); Thü3.1: 6.4.90 - 1(TH),
13.10.90 - 3(VT); Thü4.1: 13.4.91 - 72; Thü4.4: 15.4.91 - 6; Thü4.5: 13.4.91 - 2;
Thü4.10 - 14.4.91 - 2; Thü4.16: 15.4.91 - 6.

*Neelus murinus* FOLSOM, 1896; STACH, 1957 **trogloxen / eutroglophil**

Wahrscheinlich Kosmopolit - augen- und pigmentlos, in Höhlen häufig, im Freiland in feuchtem Moos u. ä.
MH4: 20.10.89 - 11.
Thü1.3: 12.4.91 - 22; Thü2.18: 12.10.90 - 1(AB); Thü4.6: 12.4.91 - 1;
Thü4.16: 15.4.91 - 4; Thü4.19: 14.4.91 - 21.

## Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden in den Fallen etwa 30 600 Collembolen gefangen, davon 15 000 in den Höhlen des Südharzes, 4 000 im Mittelharz, 3 700 im Kyffhäuser, 6 500 im Thüringer Wald und 1 400 im Zittauer Gebirge. Die dabei nachgewiesenen 77 Arten (Tab. 3) verteilen sich auf 12 Familien, wobei die Determination von 3 Arten als nicht ganz sicher anzusehen ist, da es sich um schlecht erhaltene Einzeltiere handelt, die nur schwer von verwandten Arten zu unterscheiden sind (in den Tabellen mit "?" gekennzeichnet). Bei einigen Einzelexemplaren war eine Zuordnung bisher nicht möglich. Sie werden erst in einer späteren Arbeit berücksichtigt.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



10 Arten sind neu für die deutsche Fauna: *Arrhopalites boneti, A. terricola, Isotoma neglecta, I. proprinqua, Lepidocyrtus nigrescens, Neanura longiseta, Onychiurus heterodoxus, O. schoetti, Orchesella longifasciata, Paranura sexpunctata.*

Folgende 21 Arten wurden erstmals in Höhlen nachgewiesen: *Dicyrtoma minuta, Entomobrya marginata, Folsomia manolachei, F. penicula, Hypogastrura burkilli, Isotoma neglecta, Lepidocyrtes nigrescens, Neanura conjuncta, Onychiurus absoloni, O. heterodoxus, O. sublegans, O. vanderdrifti, Orchesella flavescens, O. longifasciata, Paranura sexpunctata, Pseudachorutes asigillata, P. corticola, P. subcrassus, Sminthurinus niger, Willemia intermedia* und *Xenyllodes armatus.*

Ein Vertreter der Gattung *Arrhopalites* muß als neue Art angesehen werden, deren Beschreibung erst in einer späteren Publikation erfolgt (PALISSA 1999).

Von 78 Arten, die in Höhlen u. ä. Hohlräumen im Rheinland-Pfalz/Saarland (WEBER 1988, 1989, 1995) und in Westfalen (WEBER 1991) nachgewiesen worden sind, waren 30 auch in unseren Höhlen anzutreffen (s. Tab. 3 - Nr. 1, 2, 3, 7, 9, 10, 12, 19, 23, 24, 25, 34, 40, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 58, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 76, 77).

In der Häufigkeit der Arten ergaben sich erhebliche Unterschiede (Tab. 2a, b), wobei *Lepidocyrtus violaceus* mit 5.645 Individuen aus 70 Höhlen und *Arrhopalites pygmaeus* mit 5.137 Individuen aus 72 Höhlen (17 % bzw. 14 % aller Collembolen) mit Abstand am meisten vertreten waren, gefolgt von *Isotoma* neglecta, *Hypogastrura purpurescens, Tomocerus flavescens, Heteromurus nitidus, Onychiurus cebennarius* und *Lepidocyrtes curvicollis* (Tab. 3a/b). Das ist besonders bei den großen Arten *T. flavescens* und *L. curvicollis.* auffallend, weil diese im Freiland in der Regel nur einzeln oder in wenigen Exemplaren zu finden sind. Auch die hohen Zahlen von *O. cebennarius* sind bemerkenswert, da diese Art bisher nur aus französischen, einer südschwedischen sowie aus Höhlen in Westfalen (WEBER 1991) gemeldet wurde, offensichtlich aber viel häufiger und weiter verbreitet ist. Ähnliches gilt für *O. heterodoxus*, die bisher nur aus dem Alpengebiet bekannt ist.

Höhlen besitzen durch Lage, Form und Gestein eine große Variabilität. Davon unabhängig lassen sich nach den Untersuchungen von CHRISTIANSEN & BULLION (1978) 4 Grundbereiche für die Besiedlung mit Collembolen feststellen: 1. Das Höhleninnere, 2. der Eingangsbreich, 3. Kleinhöhlen, bei denen eine Trennung zwischen 1. und 2. nicht möglich bzw. nicht sinnvoll ist und 4. unterirdische Gewässer. Das bedeutet, daß auch in Höhlen ein ganzer Faktorenkomplex die Verteilung und die Häufigkeit der Arten bestimmt. Besonders das Nahrungsangebot, aber auch Konkurrenz und das Klima beeinflussen die Populationsdichte der Höhlencollembolen, während ihre Verteilung durch die Summe aller Wirkfaktoren bestimmt wird (CHRISTIANSEN, 1970). Es zeigte sich auch, daß die Besiedlung im wesentlichen über Jahre hinweg stabil bleibt.
Eine Analyse der Abhängigkeit der Individuen- und Artenzahlen vom Gestein der untersuchten Höhlen zeigte, daß bei Collembolen offensichtlich kein primärer Einfluß des Gesteins auf Besiedlungsdichte und Artenzahl vorhanden ist.

MASSOUD & THIBAUD (1973) weisen darauf hin, daß der Fund eines Collembolen in einer Höhle und die Bezeichnung "cavernicol" (Höhlenbewohner) noch nichts aussagt über die tatsächliche Höhlenbindung.
Hinsichtlich des Grades der Höhlenbindung sind in unserem Material zwar 73 der 77 gefundenen Arten auch außerhalb von Höhlen anzutreffen, im Boden, in Spalten, unter Borke, unter Steinen u. ä., jedoch scheinen von diesen 73 Arten nur 18 ausschließlich trogloxen zu leben, sie sind also nur passiv in eine der Höhlen gelangt (Ia), weitere 31 Arten zeigen deutlich troglophile Tendenzen

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



(II a/b), während 12 bzw. 20 Arten auch als sub- bzw. eutroglobiont (IIIa/b) einzustufen sind. Nur *Schaefferia quadrioculata, Sch. willemi* und *Arrhopalites boneti* scheinen so gut wie ausschließlich troglobiont zu leben, wobei allerdings von *Arrhopalites boneti* nur 2 Tiere gefangen wurden. Zumindest sind uns bei diesen Arten keine sicheren Funde außerhalb von Höhlen bekannt, während für alle anderen Arten auch Freilandfunde vorliegen. Umgekehrt haben wir in den Höhlen 21 Arten angetroffen, die als Höhlenbewohner bisher nicht bekannt waren.

Das wirft die Frage auf, ob es unter den Collembolen überhaupt echte Höhlenbewohner gibt und wie groß gegebenenfalls der Grad ihrer Höhlenbindung ist. Diese Frage kann nur aus ökologischer Sicht beantwortet werden. Die euedaphischen und viele hemiedaphische Arten leben in den Mikrokavernen des Bodens, in Spalten unter Borke, unter Steinen usw. unter Bedingungen der dauernden Dunkelheit, gebremster Temperaturschwankungen und hoher Luftfeuchtigkeit. Gleiche oder zumindest sehr ähnliche Bedingungen herrschen auch in Höhlen. Abweichend sind dagegen in Höhlen die Raumverhältnisse, die z. B. im Boden bei euedaphischen Arten zu spezifischen Anpassungen wie der Verkürzung der Körperanhänge (Antennen, Beine, Furka) und der Behaarung sowie bei allen echten Bodentieren zu einer als "Wurmform" beschriebenen Anpassung der Körpergestalt geführt hat. Bei Höhlenbewohnern sind solche Anpassungen nicht nötig. Dagegen sind Pigmentverlust und Reduktion der Ommenzahl bis zur völligen Blindheit als Reaktion auf das Leben in völliger Dunkelheit bei Höhlenbewohnern und euedaphischen Arten in gleicher Weise vorhanden. Das Fehlen einer optischen Sinneswahrnehmung wird bei Höhlentieren vor allem durch eine erweiterte taktile Raumerfassung, bei den euedaphischen Collembolen aber durch komplizierte körpernahe chemische Sinnesorgane (Antennalorgan, Postantennalorgan) kompensiert. Von den genannten Umweltbedingungen her dürfte es für euedaphische Arten kein Problem sein, in Höhlen zu überleben. Aber auch epigäische Arten, die wegen ihrer Körperform- und Größe nicht in den Mikrokavernen des Bodens leben können, haben in Höhlen von der Raumstruktur her gute Überlebenschancen. Der begrenzende Faktor für ein temporäres oder dauerhaftes Überleben in Höhlen dürfte das Nahrungsangebot sein. Collembolen ernähren sich vorwiegend von abgestorbenen Pflanzenresten, von Algen und Bakterien. Abgesehen vom Windeintrag (Laub, Detritus) im Eingangsbereich bleiben als mögliche Nahrungsquellen nur Bakterienrasen, Fledermaus- u. a. Kot, Tierleichen und durch Wasser eingetragene organische Reste übrig. Unter diesen Bedingungen können sich wahrscheinlich nur punktuell Populationen und allgemein weniger Tiere als außerhalb von Höhlen entwickeln, teilweise aber auch dadurch begünstigt, daß meist viel weniger Freßfeinde als außerhalb von Höhlen vorhanden sind. Für das Fortbestehen solcher Populationen spielen dann sicherlich die Fortpflanzungsrituale eine Rolle, die bei euedaphischen Arten an das Luftröhrensystem im Boden angepaßt sind, in den weiträumigen Höhlen bei dünner Besiedlung aber wahrscheinlich uneffektiv werden können.

Aus all dem erklärt sich die Schwierigkeit, den Grad der Höhlenbindung eindeutig festzulegen. Es erklärt auch, warum bei manchen Arten der Grad der Höhlenbindung von trogloxen bis troglobiont angeben wird (Tab. 3). Allein aus dem Nachweis einer Collembolenart in einer oder auch mehreren Höhlen kann man noch nicht auf eine troglophile oder troglobionte Lebensweise schließen. Das gilt besonders für kleinere Höhlen. Die in Tabelle 4 zusammengestellten Höhlen sind durch ihre Größe und Gestaltung am ehesten dafür geeignet, aus der Existenz von permanenten Populationen in eingangsfernen Regionen, an denen ein Kontakt zur Außenwelt durch kleine Spalten ausgeschlossen werden kann, auf eine troglobionte Lebensweise zu schließen. Selbst bei dem relativ kleinen Bärenkeller (Thü2.24) existieren auf den 4 Ebenen z. T. recht individuenreiche Populationen unterschiedlicher Arten, davon die meisten auf Ebene 2 und nicht etwa auf der untersten Ebene 4, was ja für eine Anreicherung passiv in die Höhle gelangter Tiere sprechen würde. Außerdem sind gerade bei dieser eher kleinen Höhle viele Arten vertreten, die auch in den viel größeren gefangen wurden.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



Die vorstehenden Überlegungen korrespondieren mit Arbeiten französischer Höhlenforscher. Nach THIBAUD (1970) wird die Besiedlung von Höhlen durch Collembolen vor allem durch ihre Polyphagie, durch besondere physiologische Eigenschaften (im Sinne von Präadaption) sowie ausgeprägte ökologische Anpassungsfähigkeit ermöglicht. Nach seinen Untersuchungen sind besonders die Hypogastridae "Kandidaten" für die Besiedlung euedaphischer bzw. cavernicoler Raumstrukturen. Dies begründet gleichzeitig die Schwierigkeit, im konkreten Fall eine sichere Einstufung der Höhlenbindung allein nach den Funddaten zu treffen. Mehr noch, die Kenntnis der Höhlen und der morphologischen Merkmale der Tiere genügt immer noch nicht, um Collembolen sicher als troglophil oder troglobiont einzustufen. Echte Troglobionten sind nach THIBAUD & VANNIER (1986) durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

1. Ihre Produktivität ist viel geringer als die der Oberflächenarten,
2. Viele biologische Prozesse sind verzögert, z. B. Embryonalentwicklung und Häutungsintervalle,
3. Der Fettgehalt des Gewebes ist tendenziell angestiegen,
4. Das Regulationsvermögen zur Steuerung der Flüssigkeitsabgabe ist eingeschränkt,
5. Sie sind thermosensibler als Oberflächenarten,
6. Sie zeigen eine deutliche Tendenz zur Aufnahme von Bodenpartikeln wie Ton,
7. Sie können viel länger einen Nahrungsmangel überleben.

Untersuchungen in dieser Richtung konnten an dem hier behandelten Material nicht vorgenommen werden. Wir sind aber der Meinung, daß die hier angewendeten Kriterien (Anzahl der Tiere, Charakter der Höhle, Lage der Fallen) neben den morphologischen Merkmalen und den Angaben aus der Literatur zusammengenommen eine genügende Grundlage für unsere Einschätzung der Höhlenbindung ergeben.

Den Anteil an cavernicolen Collembolenarten am Gesamtbestand der europäischen Arten (Mai 1973 = 1192 Arten) geben MASSOUD & THIBAUD (1973) mit 31,9% an, davon sind 15,7% troglobiont und 16,2% troglophil, einschließlich der an Guano lebenden. Nach unseren Befunden liegt der Anteil von Höhlenbewohnern unter den Collembolen durch die zahlreichen trogloxenen Arten, die auch in den Höhlen gefunden wurden, wesentlich höher. Auch in der Zuordnung einzelner Arten als troglophil oder troglobiont gibt es Unterschiede, offenbar bedingt dadurch, daß in einer Höhle neben troglobionten auch troglophile Populationen auftreten können. Es sei darum nochmals darauf hingewiesen, daß die hier vorgelegte Höhlenbindung der Collembolen vor allem aus den Befunden der hier untersuchten Höhlen abgeleitet wurde.

Von den 32 von uns als sub- oder eutroglophil aufgeführten Arten konnten wir 23 in den 11 großen Höhlen nachweisen. Diese 23 haben wir nach unseren Funden in 4 Gruppen unterteilt (Tab. 4):

**Sichere Eutroglobionten** sind *Arrhopalites pygmaeus, Heteromurus nitidus, Hypogastrura purpurescens, Megalothorax minimus, Onychiurus cebennarius, O. heterodoxus, Pseudosinella alba* und *Schaefferia quadrioculata.* Diese 8 Arten kommen in den meisten der 11 Höhlen oder auch allen vor, z. T. in recht hoher Individuenzahl, und sie sind durch Augen- und Pigmentreduktion gekennzeichnet. Besonders interessant erscheinen uns hiervon *H. purpurescens* und *Sch. quadriculata.* In den Populationen dieser beiden Arten kommen nebeneinander Tiere mit und ohne Pigmentverlust vor, was für ein Übergangsstadium von sub- zu eutroglobiont spricht.

**Wahrscheinliche Eutroglobionten** sind *F. candida, O. absoloni, O. armatus, O. sublegans* und *P. decipiens.* Diese 5 Arten haben auch Merkmale von Höhlentieren und die Standorte der Fallen sprechen gegen ein Einschleppen, jedoch sind sie nur in einzelnen Höhlen und/oder in geringer Individuenzahl vorhanden gewesen.

**Sichere Subtroglobionten** sind *I. neglecta, L. curvicollis, L. violaceus* und *T. minor.* Diese Arten leben außerhalb von Höhlen hemiedaphisch oder epigäisch und zeigen (noch) keine morphologi-

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



schen Anpassungen an das Höhlenleben, hinsichtlich ihres Vorkommens in den 11 Höhlen sowie der Anzahl der gefangenen Individuen gilt für sie das gleiche wie für die sicheren Eutroglobionten, so daß es sich bei ihnen um echte subtroglobionte Populationen handeln dürfte.
**Wahrscheinliche Subtroglobionten** sind schließlich noch *A. principalis, E. marginalis, I. tigrina, L. nigrescens, N. muscorum* und *T. vulgaris,* für die entsprechend das gleiche gilt wie für die wahrscheinlich Eutroglobionten.

Fünf weitere Arten, *Mesogastrura ojcoviensis, Schaefferia decemoculata, Sch. emucronata, Sch. willemi* und *Arrhopalites boneti*, sind nach der Literatur als vorwiegende Höhlentiere bekannt und als solche auch durch ihre Morphologie (Augen- und Pigmentreduktion) gekennzeichnet. Diese Arten haben wir zwar nicht in den großen Höhlen nachweisen können, aber dennoch als eutroglobiont eingeordnet (Tab. 3).

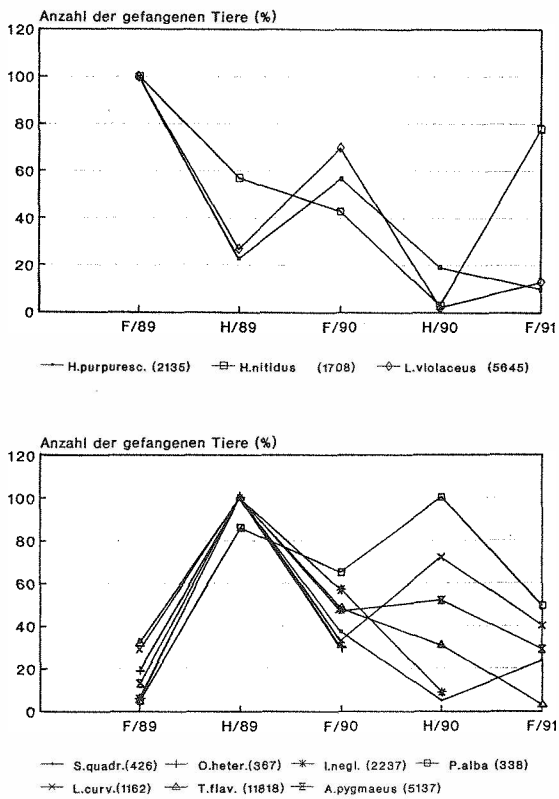



**Fig. 2:** Populationsdynamik ausgewählter Collembolen-Arten. Die Werte in den Klammern sind die Gesamtzahlen aller gefangenen Tiere über den gesamten Untersuchungszeitraum. Da diese Werte zwischen 338 und 5 645 variieren, wurden zur vergleichenden Darstellung die Entleerungsdaten der Fallen jeweils als Frühjahrs- (F) oder Herbstsumme (H) zusammengefaßt und in Prozent dargestellt, der jeweils höchste dieser Werte als 100%.

Bei den Arten mit Individuenzahlen >200 und >1 000 (Tab. 2b) war es möglich zu prüfen, ob es in den Höhlen zu jahreszeitlichen Schwankungen in der Häufigkeit kommt. Dazu wurden die Fangzahlen für alle Höhlen und die Leerungstermine im Frühjahr und im Herbst jedes Jahres zusammengefaßt und die jeweils größte Häufigkeit gleich 100% gesetzt. Dabei zeigten sich 2 Grundmuster (Fig. 2):
Bei *H. purpurescens, H. nitidus* und *L. violaceus* lag das Häufigkeitsmaximum im Frühjahr, bei *Sch. quadrioculata, O. heterodoxus, I. neglecta, L. curvicollis, P. alba, T. flavescens* und *A. pyg-*

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



*maeus* dagegen im Herbst. Das entspricht einer Häufigkeitsverteilung mit zwei Piks, wie sie aus zahlreichen Freilanduntersuchungen bei Collembolen bekannt ist. Dabei erweist sich das Herbstmaximun einer Collembolentaxozönose meist größer als das Frühjahrsmaximum. Verfolgt man die Populationsentwicklung der einzelnen Arten, so zeigt sich das Populationsmaximum bei einigen Arten im Frühjahr, bei den meisten jedoch im Herbst (PALISSA, 1964). Ähnlich verhalten sich die in Figur 2 dargestellten Arten.

Daneben gibt es aber auch Arten, die sich nicht in dieses Schema einordnen lassen. In unseren Fall gilt das für *O. cebennarius, L. nigrescens* und *T. vulgaris*. Offensichtlich ist bei einigen Collembolenarten die Vermehrung direkt mit bestimmten Umweltgegebenheiten wie dem Temperaturverlauf gekoppelt. Dafür sprechen auch Zuchtergebnisse im Labor, wo manche Arten unter geeigneten Bedingungen das ganze Jahr über Eier ablegen. Bei anderen Arten ist dagegen die Vermehrung offenbar in Übereinstimmung mit dem Temperaturverlauf genetisch fixiert. Daraus kann gefolgert werden, daß die in Figur 2 dargestellten troglobionten Arten - außer der eutroglophilen *T. flavescens* - sich zwar in den Höhlen mit ihrem ziemlich konstanten Klima vermehren können, daß aber der Rhythmus der Vermehrungsabläufe noch dem von Freilandpopulationen entspricht. Man kann daher annehmen, daß diese Populationen noch nicht sehr lange Höhlen besiedeln. Wenn es hin und wieder zu Kontakten mit Tieren dieser Freilandpopulationen kommt, kann dieser physiologische Anpassungsprozeß sehr verzögert sein.

**Tab. 2a:** Häufigkeit der Collembolen-Arten in den Höhlen der verschiedenen Untersuchungsgebiete

| Spezies | MH | SH | Ky | Thü 1 | Thü 2 | Thü 3 | Thü 4 | Zi | Summe Höhlen | Summe Tiere |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Arrh. boneti* | | 2 | | | | | | | 2 | 2 |
| *Arrh. caecus* | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| *Arrh. pricipalis* | 2 | 10 | | | | | | | 12 | 100 |
| *Arrh. pygmaeus* | 10 | 13 | 15 | 5 | 6 | 5 | 11 | 7 | 72 | 5137 |
| *Arrh. terricola* | 1 | 2 | | | | | | | 3 | 54 |
| *Dicy. minuta* | | 1 | | | | | | | 1 | 2 |
| *Dicy. fusca* | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 8 |
| *Ent. marginata* | | | | | 2 | | | | 2 | 40 |
| *Ent. multifasciata* | | 2 | | | | | | | 2 | 2 |
| *Ent. nivalis* | | | 2 | | | | | | 2 | 4 |
| *Fol. candida* | | 1 | 1 | | | 1 | | | 3 | 20 |
| *Fol. litsteri* | | | | | 1 | | | | 1 | 6 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Spezies | MH | SH | Ky | Thü 1 | Thü 2 | Thü 3 | Thü 4 | Zi | Summe Höhlen | Summe Tiere |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Fol. manolachei* | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Fol. penicula* | 2 | | | | | | | | 2 | 6 |
| *Het. nitidus* | 6 | 11 | 12 | 5 | 6 | 2 | 8 | | 50 | 1708 |
| *Hyp. armata* | 1 | 2 | | 1 | | 2 | | 1 | 7 | 79 |
| *Hyp. bengtssoni* | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 2 | | 10 | 39 |
| *Hyp. burkilli* | 1 | 9 | 2 | | | | | | 12 | 37 |
| *Hyp. denticulata* | | 2 | 1 | | | | | | 3 | 9 |
| *Hyp. engadinensis* | | | | 1 | | | | 1 | 2 | 48 |
| *Hyp. granulata* | | | 1 | | | | | | 1 | 5 |
| *Hyp. purpurescens* | 4 | 6 | 6 | 2 | 6 | | 3 | 1 | 28 | 2135 |
| *Iso. fennica* | 1 | 4 | 3 | 1 | | | 1 | | 10 | 41 |
| *Iso. neglecta* | 9 | 4 | 2 | | 5 | 4 | 2 | | 25 | 2237 |
| *Iso. notabilis* | 3 | 4 | 5 | | 5 | | 2 | 1 | 20 | 101 |
| *Iso. propinqua* | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | | | | 8 | 96 |
| *Iso. tigrina* | | 1 | | | 2 | 1 | | | 4 | 285 |
| *Iso. viridis* | | 2 | | | | | | | 2 | 2 |
| *Lep. curvicollis* | 5 | 6 | 3 | 5 | 5 | 2 | 6 | | 31 | 1162 |
| *Lep. lignorum* | | | 8 | 1 | | 1 | 2 | 8 | 12 | 414 |
| *Lep. nigrescens* | 2 | 6 | | | | | | | 8 | 335 |
| *Lep. violaceus* | 9 | 16 | 19 | 5 | 6 | 2 | 6 | 6 | 70 | 5645 |
| *Mes. ojcoviensis* | | | | | 2 | | | | 2 | 2 |
| *Meg. incertus* | | | 1 | | | 1 | | | 2 | 2 |
| *Meg. minimus* | 9 | 6 | 2 | | 5 | 1 | 4 | | 27 | 259 |
| *Nea. conjuncta* | | 1 | | | | | | | 1 | 10 |
| *Nea. longiseta* (?) | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Nea. muscorum* | | 7 | | | 2 | 1 | 1 | | 11 | 94 |
| *Nee. murinus* | 1 | | | 1 | 1 | | 3 | | 6 | 60 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Spezies | MH | SH | Ky | Thü 1 | Thü 2 | Thü 3 | Thü 4 | Zi | Summe Höhlen | Summe Tiere |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Onc. crassicornis* | 1 | 1 | | | | | | | 2 | 47 |
| *Ony. absoloni* | 2 | | 1 | | | | | | 3 | 6 |
| *Ony. armatus* | | 2 | 1 | | 4 | | 3 | 1 | 11 | 98 |
| *Ony. cebennarius* | 9 | 8 | 1 | 3 | 4 | | | | 25 | 1660 |
| *Ony. furcifer* | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Ony. franconianus* | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| *Ony. heterodoxus* | 9 | 8 | 2 | | 2 | | | | 21 | 367 |
| *Ony. sibiricus* | | | | | | | | 13 | 3 | 13 |
| *Ony. sublegans* | | | 1 | | 1 | 3 | | | 5 | 24 |
| *Ony. schoetti* | 1 | | | | | | | | 1 | 4 |
| *Ony. vanderdrifti* | 2 | 3 | | | | | | | 5 | 10 |
| *Orch. alticola* | | | | | | | 7 | 4 | 11 | 28 |
| *Orch. bifasciata* | | | | | | | | 3 | 3 | 4 |
| *Orch. flavescens* | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| *Orch. longifasciata* | | | | | 1 | | | | 1 | 1 |
| *Orch. villosa* | | 2 | 3 | 1 | 3 | | | 1 | 10 | 82 |
| *Para. sexpunctata* | | 1 | | | | | | | 1 | 4 |
| *Pro. minuta* | | 1 | | | 1 | | | | 2 | 16 |
| *Pseuda. asigillata* | | 2 | | | | | | | 2 | 29 |
| *Pseuda. corticicola* | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Pseuda. subcrassus* | | 2 | | | | | | | 2 | 10 |
| *Pseudo. alba* | 5 | 3 | 5 | 1 | 5 | | 3 | 1 | 23 | 338 |
| *Pseudo. decipiens* | 1 | 3 | 1 | | | | | | 5 | 32 |
| *Sch. decemoculata* | | | | | | 1 | | | 1 | 1 |
| *Sch. emucronata* | | | | 1 | | | 1 | 3 | 5 | 34 |
| *Sch. quadrioculata* | 5 | 13 | 8 | 2 | 5 | 1 | 3 | | 37 | 426 |
| *Sch. willemi* | | | | 1 | | 1 | 2 | | 4 | 28 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Spezies | MH | SH | Ky | Thü 1 | Thü 2 | Thü 3 | Thü 4 | Zi | Summe Höhlen | Summe Tiere |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sin. coeca* | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| *Smin. niger* | 2 | 1 | | | 1 | | 2 | | 6 | 17 |
| *Sphy. lubbocki* | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| *Tom. flavescens* | 5 | 17 | 13 | 1 | 7 | 1 | 5 | 10 | 59 | 1818 |
| *Tom. longicornis* | | 4 | | | | | | | 4 | 13 |
| *Tom. minor* | 3 | 3 | | 1 | 4 | 3 | 3 | | 17 | 178 |
| *Tom. vulgaris* | | 7 | 3 | | 1 | | | | 11 | 248 |
| *Tetr. bielanensis* | | | 1 | | | | | 7 | 8 | 295 |
| *Wil. anophthalma* (?) | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Wil. intermedia* (?) | | 1 | | | | | | | 1 | 1 |
| *Xen. armatus* | | | | | | | | 1 | 1 | 3 |

**Tab. 2b :** Häufigkeit der Collembolen-Arten

| **Anzahl der Tiere** | **Anzahl der Arten** | **in Prozent** |
|---|---|---|
| 1 - 9 | 30 | 39 |
| > 10 | 20 | 26 |
| > 50 | 10 | 13 |
| > 200 | 9 | 12 |
| > 1000 | 8 | 10 |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



**Tab. 3:** Grad der Höhlenbindung

| Nr. | Spezies | I a/b | II a | II b | III a | III b |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Arrhopalites boneti* | | | | | X |
| 2 | " *caecus* | X | X | | | |
| 3 | " *pricipalis* | X | | | X | |
| 4 | " *pygmaeus* | X | | | | X |
| 5 | " *terricola* | X | X | | | |
| 6 | *Dicyrtoma minuta* | X | | | | |
| 7 | " *fusca* | X | | | | |
| 8 | *Entomobrya marginata* | X | | | X | |
| 9 | " *multifasciata* | X | | | | |
| 10 | " *nivalis* | X | | | | |
| 11 | *Folsomia candida* | X | | | | X |
| 12 | " *litsteri* | X | X | | | |
| 13 | " *manolachei* | X | | | | |
| 14 | " *penicula* | X | | | | |
| 15 | *Heteromus nitidus* | X | | | | X |
| 16 | *Hypogastrura armata* | X | | X | | |
| 17 | " *bengtssoni* | X | | | X | |
| 18 | " *burkilli* | X | X | | | |
| 19 | " *denticulata* | X | | | | |
| 20 | " *engadinensis* | X | | | | |
| 21 | " *granulata* | X | X | | | |
| 22 | " *purpurescens* | X | | X | | X |
| 23 | *Isotoma fennica* | X | | | | |
| 24 | " *neglecta* | X | | | X | |
| 25 | " *notabilis* | X | X | | | |
| 26 | " *propinqua* | X | X | | | |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Nr. | Spezies | I a/b | II a | II b | III a | III b |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | *Isotoma tigrina* | X | | | X | |
| 28 | " *viridis* | X | | | | |
| 29 | *Lepidocyrtus curvicollis* | X | | | X | |
| 30 | " *lignorum* | X | | X | | |
| 31 | " *nigrescens* | X | | X | X | |
| 32 | " *violaceus* | X | | | X | |
| 33 | *Mesogastrura ojcoviensis* | | X | | | X |
| 34 | *Megalothorax incertus* | X | | X | | |
| 35 | " *minimus* | X | | | | X |
| 36 | *Neanura conjuncta* | X | | | | |
| 37 | " *longiseta* (?) | X | | X | | |
| 38 | " *muscorum* | X | | | X | |
| 39 | *Neelus murinus* | X | | | | X |
| 40 | *Oncopodura crassicornis* | X | | | | X |
| 41 | *Onychiurus absoloni* | X | | | | X |
| 42 | " *armatus* | X | | | | X |
| 43 | " *cebennarius* | X | | | | X |
| 44 | " *furcifer* | X | | | | |
| 45 | " *franconianus* | X | | X | | |
| 46 | " *heterodoxus* | X | | | | X |
| 47 | " *sibiricus* | X | X | | | |
| 48 | " *sublegans* | X | | | | X |
| 49 | " *schoetti* | X | | | | |
| 50 | " *vanderdrifti* | X | X | | | |
| 51 | *Orchesella alticola* | X | | X | | |
| 52 | " *bifasciata* | X | | | | |
| 53 | " *flavescens* | X | | | | |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



| Nr. | Spezies | I a/b | II a | II b | III a | III b |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 54 | *Orchesella longifasciata* | X | | | | |
| 55 | " *villosa* | X | | X | | |
| 56 | *Paranura sexpunctata* | X | X | | | |
| 57 | *Proisotoma minuta* | X | | | X | |
| 58 | *Pseudachorutes asigillata* | X | X | | | |
| 59 | " *corticicola* | X | | | | |
| 60 | " *subcrassus* | X | X | | | |
| 61 | *Pseudosinella alba* | X | | | | X |
| 62 | " *decipiens* | X | | | | X |
| 63 | *Schaefferia decemoculata* | X | | | | X |
| 64 | " *emucronata* | | | X | | X |
| 65 | " *quadrioculata* | | | | | X |
| 66 | " *willemi* | X | | | | X |
| 67 | *Sinella coeca* | X | X | | | |
| 68 | *Sminthurinus niger* | X | | X | | |
| 69 | *Sphyrothea lubbocki* | X | X | | | |
| 70 | *Tomocerus flavescens* | X | | X | | |
| 71 | " *longicornis* | X | | | | |
| 72 | " *minor* | X | | | X | |
| 73 | " *vulgaris* | X | | | X | |
| 74 | *Tetrodontoph. bielanensis* | X | X | | | |
| 75 | *Willemia anophthalma* (?) | X | | | | |
| 76 | " *intermedia* (?) | X | | | | |
| 77 | *Xenyllodes armatus* | X | | | | |
| | | | | | | |
| --- | **Summen** | **73** | **16** | **13** | **12** | **20** |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



**Tab. 4:** Collembolen-Arten in den größten Höhlen, in denen nach Lage der Fallenstandorte mit großer Wahrscheinlichkeit auf troglobionte Lebensweise geschlossen werden kann (die sicheren troglobionten Arten im Fettdruck)

| Spezies | Typ | MH 1 | MH 7 | MH 8 | SH 1 | SH 25 | Ky 2 | Ky 18 | Thü 2.13 | Thü 2.18 | Thü 2.24 | Thü 3.1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Arrh. pygmaeus*** | **IIIb** | **185** | **44** | **98** | **202** | **211** | **564** | **13** | **224** | **295** | **800** | **168** |
| ***Het. nitidus*** | **IIIb** | **523** | **3** | **84** | **202** | **2** | **41** | **3** | **11** | **63** | **13** | - |
| ***Meg. minimus*** | **IIIb** | **12** | **1** | **5** | **7** | **1** | - | - | **6** | **6** | **56** | **4** |
| ***Ony. cebennarius*** | **IIIb** | **72** | **3** | **73** | **573** | - | **372** | - | **52** | **153** | - | - |
| ***Ony. heterodoxus*** | **IIIb** | **2** | **45** | **6** | **21** | **72** | - | - | **1** | - | **1** | - |
| ***Pseu. alba*** | **IIIb** | **3** | **1** | **14** | **37** | - | **34** | - | **18** | **33** | **9** | - |
| | | | | | | | | | | | | |
| *Fol. candida* | IIIb | - | - | - | 15 | - | 1 | - | - | - | - | 3 |
| *Ony. absoloni* | IIIb | - | 2 | 3 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Ony. armatus* | IIIb | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 63 | - |
| *Ony. sublegans* | IIIb | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | - | 9 |
| *Pseu. decipiens* | IIIb | 19 | - | - | 8 | 3 | - | - | - | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | |
| ***Hyp. purpuresc.*** | **IIIa/b** | **7** | **1** | **3** | **1657** | **9** | **11** | - | **19** | - | **3** | - |
| ***Sch. quadriocul.*** | **IIIa/b** | - | **1** | - | **55** | **5** | **41** | **1** | **15** | **34** | **19** | **1** |
| | | | | | | | | | | | | |
| ***Iso. neglecta*** | **IIIa** | **91** | **150** | **98** | **2** | **10** | - | - | - | **6** | **393** | **5** |
| ***Lep. curvicollis*** | **IIIa** | **123** | **2** | **85** | **6** | **3** | **16** | **2** | **10** | - | **139** | **2** |
| ***Lep. violaceus*** | **IIIa** | **27** | **5** | **650** | **650** | **15** | **26** | **1** | **63** | **6** | **57** | **4** |
| ***Tom. minor*** | **IIIa** | **4** | - | **4** | **18** | - | - | - | **24** | **34** | **20** | **1** |
| | | | | | | | | | | | | |
| *Arrh. principalis* | IIIa | 18 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Ent. marginata* | IIIa | - | - | - | - | - | - | - | 39 | 1 | - | - |
| *Iso. tigrina* | IIIa | - | - | - | - | - | - | - | 248 | 7 | - | - |
| *Lep. nigrescens* | IIIa | 28 | - | - | 241 | - | - | - | - | - | - | - |
| *Nea. muscorum* | IIIa | - | - | - | 38 | - | - | - | 32 | 3 | - | - |
| *Tom. vulgaris* | IIIa | - | - | - | 191 | - | - | - | - | - | - | - |

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



**Literatur**

CHRISTIANSEN, K. 1970: Invertebrate populations in the Moulis cave. - Ann. Speleol. **25**: 243-273.

CHRISTIANSEN, K. & BULLTON, M. 1978: An evolutionary end ecological analysis of terrestrial arthropods of caves in th ecentral Pyrenees. - NSS Bull.: 103-117.

DEHARVENT, L. 1988: Collemboles cavernicoles VII. - *Pseudosinella bessoni*n. sp. et sur l'évolution morphologique de la griffe ches la *Pseudosinella*. - Rev. suisse Zool. **95**: 203-208.

DOBAT, K. 1975: Die Höhlenfauna der Schwäbischen Alb. - Abh. Karst- und Höhlenkd. Reihe D, **2**: 260-381.

DOBAT, K. 1979: Die Höhlenfauna der Fränkischen Alb. - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth **16**: 11-240.

ECKERT, R. 1990: Was sind trogloxene, troglophile und troglobionte Tiere? - Höhlenf. i. Thür. **2**: 18-21.

ECKERT, R. 1991a: Höhlentiere: Kriterien für die Einordnung in Troglobionten, Troglophile und Trogloxene. - Mitt. ArGe KH **4**: 3-7.

ECKERT, R. 1991b: *Meta menardi* (LATR.) und *Meta merinae* (SCOP.) - Ein Beitrag zur Lebensweise der beiden häufigsten Höhlenspinnen in Deutschland. - Höhlenf. in Thür. **3**, 12-18.

ECKERT, R. 1992a: Untersuchungen zur terrestrischen Arthropodenfauna in Höhlen in den Mittelgebirgen (Harz, Kyffhäuser, Thüringen, Zittauer Gebirge) der neuen Bundesländer. - Mitt. ArGe KH **1**: 19-33.

ECKERT, R. 1992b: Lebensweise und Verbreitung der beiden häufigsten Spinnen in den deutschen Höhlen: *Meta menardi* (LATR.) und *meta merinae* (SCOP.). - Mitt. ArGe KH **2**, 3-13.

ECKERT, R. & MORITZ, M. 1992: *Meta menardi* (LATR.) und *Meta merianae* (SCOP.): Zur Lebensweise und Verbreitung der beiden häufigsten Spinnen in den Höhlen des Harzes, des Kyffhäusers, Thüringens und des Zittauer Gebirges. - Mitt. Zool. Mus. Berl. **68**: 345-350.

ECKERT, R. & BECKER, J. 1995: Myriapoden (Tausendfüßer) aus mitteldeutschen Höhlen (Thüringen, Harz, Kyffhäuser, Zittauer Gebirge). - Höhlenf. i. Thüringen **9**, 8-21.

ECKERT, R. & BECKER, J. 1996: Myriapoden aus mitteldeutschen Höhlen (Arthropoda, Myriapoda). - Mitt. Zool. Mus. Berlin **72**, 139-152.

GISIN, H. 1960: Collembolenfauna Europas. - Genf.

GISIN, H. 1961: Collembolen aus der Sammlung C. BÖRNER des Deutschen Entomologischen Instituts - Beiträge Entomol. **11**, 329-354.

GISIN, H. 1964: Collemboles d'Europe VII. - Rev. suisse Zool. **71**, 649-678.

HIPPA, H.; KOPONEN, S.; MANNILA, R. & VILKAMAA, P. 1988: Invertebrates of Scandinavian caves VI: Collembola. - Not. Entomol. **68**: 1-5.

MASSOUD, Z. & THIBAUD, J.-M. 1973: Essai de classification des Collemboles "cavernicoles" Européens. - Intern. Spéléol. **5**: 141-157.

MASSOUD, Z. & THIBAUD, J.-M. 1973: Etude comparative de la chétotaxie des insectes Collemboles épigés et cavernicoles. - Ann. Spéléol. **28**: 331-335.

MORITZ, M. & ECKERT, R. 1998: Zur Arachnidenfauna (Araneae, Opiliones) der Höhlen deutscher Mittelgebirge (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wals, Zittauer Gebirge). - Arachnol. Mitteilungen (im Druck).

PALISSA, A. 1964: Apterygota. - In: Tierwelt Mitteleuropas IV, 1a, Quelle & Meyer Leipzig.

PALISSA, A. 1998: Ordnung Collembola, Springschwänze. - Manuskript für BRAUER/ZOBEL/ZWICK: Süßwasserfauna von Mitteleuropa, Fischer-Verlag Stuttgart.

PALISSA, A. 1999: Beiträge zur Collembolenfauna der Höhlen deutscher Mittelgebirge (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, Zittauer Gebirge), Teil 2. - Beitr. Ent. **49**(2) im Druck.

PLACHTER, H. & PLACHTER, J. 1988: Ökologische Studien zur terrestrischen Höhlenfauna Süddeutschlands. - Zoologica **47**(1): 1-67.

SCHULZ, H.-L. 1994: Cave Collembola from the Harz and Kyffhäuser Mountains (Germany). - Acta Zool. Fennica **195**: 124-128.

STACH, J. 1947-1963: The Apterygotan Fauna of Poland in Relation to the World-Fauna of this Group of Insects. - Polska Akad. Nauk Krakow.

THIBAUD, J.-M. 1986: Biologie et écologie des Collemboles *Hypogastruridae* édaphiques et cavernicoles. - Mém. natn. hist. nat. A, **61**: 83-201.

THIBAUD, J.-M. & VANNIER, G. 1986: Characterisations biologique et ecophysiologique des insectes Collemboles cavernicoles. - 2. Internat. Sem. Apterygota Univ. Siena: 129-137.

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

©www.senckenberg.de/; download www.contributions-to-entomology.org/



WEBER, D. 1988: Die Höhlenfauna und -flora des Höhlenkatastergebietes Rheinland-Pfalz / Saarland. - Abh. Karst- u. Höhlenkd. **22**: 1-157.
WEBER, D. 1989: Die Höhlenfauna und -flora des Höhlenkatastergebietes Rheinland-Pfalz / Saarland, 2. Teil. - Abh. Karst- u. Höhlenkd. **23**: 1-250.
WEBER, D. 1991: Die Evertebratenfauna der Höhlen und künstlichen Hohlräume des Katastergebietes Westfalen einschließlich der Quellen- und Grundwasserfauna. - Abh. Karst- u. Höhlenkd. **25**: 1-701.
WEBER, D. 1995: Die Höhlenfauna und -flora des Höhlenkatastergebietes Rheinland-Pfalz / Saarland, 3. Teil. - Abh. Karst- u. Höhlenkd. **29**: 1-322.

**Anschrift der Verfasser:**

PD Dr. rer. nat. ROLF ECKERT
Grüntaler Straße 12
D- 10115 Berlin, Deutschland

Prof. Dr. ALFRED PALISSA
Am Friedrichshain 5
D- 10407 Berlin, Deutschland

## Besprechungen

HANSEN, M.: **Phylogeny and classification of the staphyliniform beetle families (Coleoptera).** - Copenhagen: Royal Danish Acad. Sciences and Letters, 1997. - 339 S.: 492 figs. - (Biologiske Skrifter, 48). - DKK 600.-

Die Staphyliniformia, mit etwa 60 000 Arten eine der artenreichsten Tiergruppen überhaupt, werden einer phylogenetischen Revision unterzogen, um ihre basalen Verwandtschaftsbeziehungen aufzuklären. Die Artenfülle der Gruppe zwingt zur Auswahl der zu untersuchenden Arten, welche auf den S. 15-17 aufgelistet sind. Hierbei sind alle Familien und Unterfamilien und die meisten Triben vertreten und umfangreich auf 41 Seiten (Imagines) und 6 Seiten (Larven) abgebildet. Die Computeranalyse basiert auf der Verteilung von etwa 120 imaginalen und larvalen Merkmalen in 30 Untergruppen der Staphyliniformia und 7 Außengruppen. Die verwendeten Merkmale wurden ausführlich erläutert und abgebildet.
Die Ergebnisse der Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß die Staphyliniformia im bisherigen Sinne keine monophyletische Gruppe bilden; die Scarabaeoidea sind einzubeziehen. Staphyliniformia + Scarabaeoidea scheinen gemeinsam ein Monophylum zu bilden. Diese Verwandtschaftsgruppe setzt sich aus den 4 Überfamilien Scarabaeoidea, Hydrophiloidea, Histeroidea und Staphylinoidea zusammen; letztere ist wahrscheinlich die Schwestergruppe der drei anderen. Für die Hydrophiloidea werden 6 Familien festgestellt: Helophoridae, Epimetopidae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae und Hydrophilidae. Die Histeroidea bestehen aus 3 Familien: Sphaeritidae, Synteliidae und Histeridae. Die Staphylinoidea setzen sich aus 10 Familien zusammen: Hydraenidae, Ptiliidae, Agyrtidae, Leiodidae, Scydmaenidae, Scaphidiidae, Empelidae, Staphylinidae, Apateticidae und Silphidae. Die ersten 4 Familien (Agyrtidae, Leiodidae, Hydraenidae und Ptiliidae) bilden ein Monophylum. Die übrigen 6 Familien stellen gemeinsam dessen Adelphotaxon dar. Aus HANSENs Analyse ergibt sich in Übereinstimmung mit NEWTON & THAYER (1995) und LAWRENCE & NEWTON (1995) die Plazierung der Pselaphinae als Unterfamilie der Staphylinidae. Innerhalb der Staphylinoidea kommt HANSEN jedoch auch zu einigen Abweichungen von den anderen rezenten Klassifikationen. Bei NEWTON & THAYER (1995) sind die Empelinae, bei LAWRENCE & NEWTON (1995) die Empelinae, Apateticinae und Scaphidiinae jeweils Unterfamilien der Staphylinidae.
Im systematischen Teil werden die hypothetisierten Gruppen vorgestellt und Tabellen zu ihrer Trennung sowohl für Imagines als auch für Larven gegeben.
Wer sich für die Familiengruppen-Systematik der Staphyliniformia oder ihrer subordinierten Taxa interessiert, hat an diesem Buch einen Meilenstein, an dem er nicht vorübergehen kann. HANSENs Arbeit ist aber auch als Bestimmungsbuch für die Familiengruppen zu verwenden und - das sei besonders hervorgehoben - es macht Spaß, mit diesem schön illustrierten und übersichtlichen Buch zu arbeiten.

L. ZERCHE

DOI: 10.21248/contrib.entomol.49.1.211-255

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Entomologie = Contributions to Entomology

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Eckert R., Palissa Alfred

Artikel/Article: Beiträge zur Collembolenfauna von Höhlen der deutschen Mittelgebirge (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, Zittauer Gebirge) 211-255