

PROTOZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN ALMBÖDEN IM GASTEINER TAL (Zentralalpen, Österreich).

I. Charakteristik der Taxotope, Faunistik und Autökologie der Testacea und Ciliophora

Wilhelm FOISSNER und Thomas PEER

Summary

Studies on the protozoa in alpine soils from the Gastein area (Central Alps, Austria).

I. Characterization of the sites, faunistic and autecology of the Testacea and Ciliophora.

The species richness and the autecology of the ciliates (Protozoa, Ciliophora) and the testacea (Protozoa, Rhizopoda) were investigated in 8 soils of the Austrian Central Alps. Short description of the sample sites. Site (A): alpine pasture on alpine pseudogley. Site (B): abandoned alpine pasture on alpine pseudogley. Site (C): isolated alder stand on alpine pseudogley. Site (D): alder stand on alpine pseudogley close below site (C). Site (E): heavily eutrophic, marshy alpine pasture (*Rumicetum alpini*) on alpine pseudogley. Site (F): grazed alpine pasture with many dwarf shrubs on alpine pseudogley with pronounced podzolic dynamics. Site (G): marginal area of a ski trail, near to site (F); disturbed brown earth with podzolic dynamics. Site (H): center of disturbance of a ski trail, near to site (G); raw soil. The sites (A) to (E) are located at 1.780–1.850 m above sea-level, near the timberline. The sites (F) to (H) are situated at 1.960 m above sea-level, distinctly above the timberline. Kind of humus: mull-like moder at sites (A), (B), (D- in 5–10 cm soil depth), (E), (F), (G), (H), moder at site (C), and raw humus/moder at site (D- in 0–5 cm soil depth).

84 ciliate and 42 testacean species were found. Taking into account the results of FOISSNER (1981) and FOISSNER und ADAM (1981), 110 ciliate and 45 testacean species are now known from the Hohe Tauern area. 36 % of the ciliate species are new to science. Obviously, the taxonomical research of this group must be intensified. Most ciliate species occur at sites (D) and (H), fewest at sites (E) and (F). But the differences are small. On the contrary, most testacean species occur at sites (C) and (D), fewest at sites (H) and (G). These differences are statistically significant. Concerning the species identity of the ciliates the sites assemble into 3 groups: the slightly anthropogenous influenced pastures (A,B,F,G), the heavily anthropogenous influenced sites (H,E), and the alder sites (C,D). The testacea cluster to 2 groups: the sites (A,F,G,H) and the sites (B,C,D,E). These results suggest that the testacean community indicates unfavourable changes of the environment mainly by a decrease of the species richness, whereas the ciliate community rather reacts with changes in the species composition. In every site 25 biotic and abiotic factors were analyzed. Based on these data for each species a milieu-spectrum is compiled. These spectra have some disadvantages but, however, they can be useful for a better understanding of the autecology of the soil protozoa.

1. EINLEITUNG

Zur Ökologie und Systematik der terricolen Testaceen und Ciliaten liegen zahlreiche Untersuchungen aus verschiedenen Regionen der Erde vor (Übersichten bei BONNET und THOMAS 1960, FRANZ 1975, FOISSNER 1981, FOISSNER und ADAM 1981, CHARDEZ und LAMBERT 1981, FOISSNER et al. 1982 a). Sie enthalten aber keine oder nur wenige genaue Daten über die Böden, weshalb die Autökologie der meisten Arten noch weitgehend unbekannt ist. Häufig finden sich lediglich Angaben zum pH-Wert, der Humus- und Vegetationsform, selten auch noch über das C/N-Verhältnis und den Kalkgehalt (z.B. BONNET 1964, SCHÖNBORN 1973, MEISTERFELD 1980, LAMINGER et al. 1980, FOISSNER 1981, FOISSNER und ADAM 1981). Zwar wird häufig auf genauere bodenkundliche Analysen der untersuchten Taxotope verwiesen, jedoch sind diese den festgestellten Arten nicht übersichtlich zugeordnet, so daß eine spätere Auswertung kaum oder nur unter großen Schwierigkeiten möglich ist. Um Reaktionen von Organismen auf Veränderungen ihrer Umwelt mit einiger Sicherheit prognostizieren zu können, ist aber eine möglichst genaue Kenntnis des biotischen und abiotischen Faktorengefüges erwünscht, in dem sie normalerweise leben.

Wir führten daher eine vergleichsweise sorgfältige physikalisch-chemische Analyse jener Böden durch, in denen FOISSNER (1984) und FOISSNER et al. (1982 a) die Struktur und Dynamik der Testaceen- und Ciliatentaxozönose studiert haben.

In dieser Arbeit sind die Daten dieser Studien übersichtlich zusammengestellt, so daß sich spätere Untersuchungen leicht in sie eingliedern lassen. Es wird damit eine Methode in die Bodenprotozoologie eingeführt, die bei aquatischen Protozoen bereits eine lange Tradition besitzt und dort zu wesentlichen, auch für die Praxis verwertbaren Ergebnissen geführt hat (Übersichten bei LIEBMANN 1951, BICK und KUNZE 1971, SLADEČEK 1973, MAUCH 1976, FOISSNER et al. 1982 b).

2. METHODIK

2.1. Ermittlung des Artenspektrums, Determination

Zur Technik der Probenentnahme und -aufbereitung, siehe FOISSNER (1981, 1984), FOISSNER und ADAM (1981) und FOISSNER et al. (1982 a). Das Artenspektrum der Testaceen wurde durch direkte mikroskopische Untersuchung von 0,05 bis 0,1 g frischen Bodens bei 100facher Gesamtvergrößerung (Objektiv 10 : 1, Okular 10 x) in 0–5 cm und 5–10 cm Bodentiefe ermittelt. Für die Ciliaten, bei denen die Abundanz in frisch entnommenen Böden meist sehr gering ist (FOISSNER 1981), verwendeten wir die Kulturmethode nach BUITKAMP (1979), bei der der luftgetrocknete Boden wassergesättigt und nach 6 Tagen untersucht wird. Da die Anzahl der damit feststellbaren Arten von der zum Ansatz verwendeten Bodenmenge abhängt (FOISSNER 1981), wurden neben den 3 g Boden, die zur Abundanzbestimmung verwendet werden, auch Ansätze in Petrischalen (10–15 cm) mit je 15–30 g luftgetrocknetem Boden gemacht. Untersucht wurde in 0–2 cm, 0–5 cm und 5–10 cm Bodentiefe.

Das Artenspektrum in den ausgewählten Taxotopen wurde im Verlaufe der Vegetationsperioden der Jahre 1980 (Taxotope F bis H) und 1982 (Taxotope A bis E) durch je eine Probenahme im Frühjahr, Sommer und Herbst ermittelt. Die bodenkundlichen Analysen führten wir nur einmal durch, und zwar im Frühjahr (Taxotope A bis E) und Sommer (Taxotope F bis H) des Jahres 1982.

Die Determination der Arten erfolgte mit großer Sorgfalt. Die dazu verwendeten Methoden und Bestimmungswerke sind bei FOISSNER (1981, 1984) und FOISSNER und ADAM (1981) angeführt. Bei den Ciliaten wurden die Determinationen an Hand von Silberpräparaten überprüft.

2.2. Vergleich des Arteninventars

Zum Vergleich des Arteninventars der verschiedenen Taxotope wurde der Gemeinschaftskoeffizient von JACCARD (1902) verwendet. Die Ähnlichkeitsdiagramme konstruierten wir nach der Anleitung von SOUTHWOOD (1966).

2.3. Bodenkundliche Analysen

Die zur Untersuchung der Böden verwendeten Methoden sind bei PEER und FOISSNER (1984) beschrieben.

3. ERGEBNISSE

3.1. Lage und Charakteristik der Taxotope

Bei allen Untersuchungsflächen handelt es sich ihrer Höhenlage entsprechend um sogenannte Hochalmen (WOHLFARTER 1973). Die Taxotope (A) bis (E) liegen knapp oberhalb der Waldgrenze am Osthang des Stubnerkogels bei Badgastein (Hohe Tauern, Bundesland Salzburg, Österreich; 47°07'N, 13°07'E). Sie entsprechen jenen, die CERNUSCA (1978) für seine „Ökologischen Analysen von Almflächen im Gasteiner Tal“ auswählte. Lediglich Taxotop (A) mußte 100 m nach Süden verlegt werden, da im Bereich der früheren Untersuchungsfläche eine Schipiste angelegt wurde. Die Taxotope (F) bis (H) befinden sich deutlich oberhalb der Waldgrenze am Südhang der Schloßalm bei Bad Hofgastein (Hohe Tauern, Bundesland Salzburg, Österreich; 47°08'50"N, 13°03'40"E). Übersichtskarten, in denen diese Taxotope eingetragen sind, geben WEISS (1978) und FOISSNER et al. (1982 a).

Geologisch liegt das Untersuchungsgebiet in den Österreichischen Zentralalpen im Bereich des sogenannten Tauernfensters. Das Ausgangsmaterial der Böden besteht aus Gneisen, Glimmerschiefern und Phylliten, die sandig-schluffig verwittern. Die Feinkörnigkeit der Kolluvien verursacht dichte Lagerung und Wasserstau. In Mulden und auf Verebnungen sind Pseudogleye und Anmoore, auf Rippen und Rücken dagegen die Podsole der subalpinen Waldgrenze ausgebildet (GUGGENBERGER 1978). Alle Böden weisen ein stark bis sehr stark saures pH auf und besitzen keinen nachweisbaren Kalkgehalt. Weitere Hinweise zur Lage und Geologie des Untersuchungsgebietes bei WEISS (1978) und BUNZA (1978). Für die Böden siehe PEER und FOISSNER (1984).

Die makroklimatische Situation des Gasteiner Raumes beschreibt ausführlich WEISS (1978). Die Witterungssituation für das Untersuchungsjahr 1982 ist bei FOISSNER (1984) angeführt, jene für das Jahr 1980 bei FOISSNER et al. (1982a).

Die folgende Charakterisierung der Taxotope stützt sich auf eigene Untersuchungen und auf die Angaben von CERNUSCA et al. (1978), KÖRNER und SCHUBERT (1978), GUGGENBERGER (1978), THALER et al. (1978) SCHINNER (1978), SCHINNER und GURSCHLER (1978), ISDA (pers. Mitt.) und PEER und FOISSNER (1984).

Taxotop (A): Stubnerkogel – bewirtschaftete, mäßig stark mit Germer verunkrautete Almweide, ungefähr 30 m nördlich des Burgstalllifts auf einem flachen Rücken im Randbereich einer Schipiste. Seehöhe etwa 1780 m, Hangneigung ungefähr 15°, Hangrichtung: NE. Vegetation: „*Festucetum rubrae*“¹; vorherrschend *Festuca rubra* aggr., *Anthoxanthum odoratum* L., *Poa alpina* L., *Veratrum*

¹ Diese „Vegetationseinheit“ wurde von CERNUSCA et al. (1978) übernommen. Sie ist bei ELLENBERG (1978) aber nicht verzeichnet.

album L., *Geum montanum* L., *Potentilla aurea* L., *Rumex alpestris* JACQ (=arifolius). Bodentyp: Schwach entwickelter alpiner Pseudogley. 0–5 cm: stark humos (8,3 %), mullartiger Moder, intensiv durchwurzelt, pH 4,8, C/N-Verhältnis 9,9. 5–10 cm: mäßig humos (4,8 %), mullartiger Moder, gut durchwurzelt, pH 4,5, C/N-Verhältnis 7,3. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: mäßig dicht.

Taxotop (B): Stubnerkogel – wenig bewirtschaftete, stark mit Germer verunkrautete Almwiese bei der Salesen-Hütte, etwa 5 Gehminuten südlich der Mittelstation der Stubnerkogelbahn. Im Winter leichte Schibefahrung. Ende der intensiven Bewirtschaftung um 1964, nachher noch gelegentlich gemäht, zur Zeit mit etwa 35 Rindern und 9 Pferden beweidet. Seehöhe etwa 1.810 m, Hangneigung ungefähr 17°, Hangrichtung: E. Vegetation: Feuchtwiese mit aufkommenden, bis 70 cm hohen Grünerlen; vorherrschend *Festuca rubra* aggr., *Deschampsia caespitosa* (L.) PB., *Luzula sylvatica* (HUDS.) GAUD., *Veratrum album* L., *Ligusticum mutellina* (L.) CR., *Gentiana punctata* L., *Geum montanum* L., *Alnus viridis* (CHAIX) DC., *Vaccinium myrtillus* L. Bodentyp: Pseudovergleyte kolluviale Braunerde mit beginnender Naßbleichung. 0–5 cm: stark humos (12,7 %), mullartiger Moder, gut durchwurzelt, pH 4,2, C/N-Verhältnis 10,9. 5–10 cm: stark humos (10,1 %), mullartiger Moder, gut durchwurzelt, pH 4,2, C/N-Verhältnis 9,3. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: mäßig dicht.

Taxotop (C): Stubnerkogel – isolierter Erlenbestand, etwa 20 m oberhalb Taxotop (B). Vegetationshöhe ungefähr 1,5 bis 2,5 m. Alter des Bestandes mindestens 23 Jahre (KÖRNER und HILSCHER 1978). Seehöhe etwa 1.820 m, Hangneigung ungefähr 50°, Hangrichtung: E. Vegetation: *Alnetum viridis* BR.-BL. (18); vorherrschend *Alnus viridis* (CHAIX) DC., *Festuca rubra* aggr. und Moose. Bodentyp: Tiefgründiger alpiner Pseudogley. 0–5 cm: stark humos (10,0 %), Moder, gut durchwurzelt, pH 3,7, C/N-Verhältnis 10,2. 5–10 cm: mäßig humos (6,0 %), Moder, gut durchwurzelt, pH 3,6, C/N-Verhältnis 9,4. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: 0–5 cm locker, 5–10 cm mäßig dicht.

Taxotop (D): Stubnerkogel – Erlenbestand an der subalpinen Waldgrenze, etwa 60 m unterhalb von Taxotop (B). Bestandeshöhe ungefähr 1,3 bis 2,0 m. Bestandesalter mindestens 23 Jahre (KÖRNER und HILSCHER 1978). Angrenzend Zwergstrauchbestand mit aufkommender Fichte (*Picea abies* (L.) KARST) und Vogelbeere (*Sorbus* sp.) sowie absterbenden Grünerlen, die am Ende der Untersuchungsperiode abgeholzt wurden. Seehöhe etwa 1.780 m, Hangneigung ungefähr 22°, Hangrichtung: E. Vegetation: *Alnetum viridis* BR.-BL. (18); vorherrschend *Alnus viridis* (CHAIX) DC., *Festuca rubra* aggr., *Luzula sylvatica* (HUDS.) GAUD., *Vaccinium myrtillus* L. Bodentyp: Alpiner Pseudogley mit schwacher Podsolodynamik. 0–5 cm: sehr stark humos (45,4 %), torfig, Rohhumus/Moder, gut durchwurzelt, pH 3,3, C/N-Verhältnis 13,9. 5–10 cm: stark humos (14,0 %), mullartiger Moder, gut durchwurzelt, pH 3,2, C/N-Verhältnis 10,2. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: 0–5 cm locker, 5–10 cm mäßig dicht.

Taxotop (E): Stubnerkogel – stark eutrophe, sumpfige Lägerflur, etwa 20 m unterhalb des Wirtschaftsgebäudes der seit 15 Jahren nicht mehr bewirtschafteten Zitterauer Alm. Ungefähr 15 Gehminuten südlich der Mittelstation der Stubnerkogelbahn. Seehöhe etwa 1.850 m, Hangneigung ungefähr 19°, Hangrichtung: E. Vegetation: *Rumicetum alpini* BEGER (22); vorherrschend *Rumex alpinus* L. und *Stellaria nemorum* L. Bodentyp: Tiefgründiger alpiner Pseudogley. 0–5 cm: stark humos (17,4 %), mullartiger Moder, intensiv durchwurzelt, pH 4,9, C/N-Verhältnis 10,2. 5–10 cm: mäßig bis stark humos (8,0 %), mullartiger Moder, gut durchwurzelt, pH 4,8, C/N-Verhältnis 9,2. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: 0–5 cm locker, 5–10 cm mäßig dicht.

Taxotop (F): Schloßalm – mit etwa 60 Rindern, 8 Pferden und 14 Ziegen beweidete, zwergstrauchreiche Almwiese auf einer flachen Kuppe ungefähr 300 m südlich der Bergstation „Kleine Scharte“ und etwa 80 m westlich des Störungszentrums einer Schipiste. Seehöhe etwa 1.950 m, Hangneigung ungefähr 5°, Hangrichtung: SW. Vegetation: *Rhododendro-Vaccinietum-Aveno-Nardetum*-Komplex; vorherrschend *Nardus stricta* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B., *Anthoxanthum odoratum* aggr., *Veratrum album* L., *Gentiana kochiana* PEER. & SONG., *Leontodon helveticus* MER. em. WIDDER. Bodentyp: Alpiner Pseudogley mit ausgeprägter Podsolodynamik. 0–5 cm: stark humos (12,5 %), mullartiger Moder, intensiv durchwurzelt, pH 4,2, C/N-Verhältnis 11,6. 5–10 cm: schwach humos (3,5 %), mullartiger Moder, gering durchwurzelt, pH 4,2, C/N-Verhältnis 11,4. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: mäßig dicht.

Taxotop (G): Schloßalm – Randbereich einer Schipiste, etwa 50 m westlich des Störungszentrums der Schipiste. Lage und Beweidung wie Taxotop (F). Seehöhe etwa 1.950 m, Hangneigung ungefähr 10°, Hangrichtung: SE. Vegetation: ähnlich wie bei Taxotop (F), aber schwächer entwickelt. Bodentyp: Gestörte Felsbraunerde mit schwacher Podsolodynamik. 0–5 cm: mäßig humos (6,1 %), mullartiger Moder, mäßig stark durchwurzelt, pH 5,7, C/N-Verhältnis 13,6. 5–10 cm: mäßig humos (7,1 %), mullartiger Moder, gering durchwurzelt, pH 4,7, C/N-Verhältnis 13,7. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: dicht.

Taxotop (H): Schloßalm – Störungszentrum einer Schipiste. Lage und Beweidung wie Taxotop (G). Natürliche Pflanzendecke und natürliches Bodenprofil durch die Pistenplanierung zerstört. Begrünung mit überwiegend standortsfremden Arten, von denen zum Zeitpunkt der Aufnahme nur mehr wenige nachweisbar waren. Seehöhe etwa 1.950 m, Hangneigung ungefähr 10°, Hangrichtung: SE. Vegetation: Vegetationsdecke nicht geschlossen, durch einzelne Rasenschollen leicht kupiert, vorherrschend *Achillea millefolium* aggr., *Ranunculus montanus* WILLD., *Veratrum album* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B. und Moose. Bodentyp: Rohboden. 0–5 cm: gering humos (2,1 %), mullartiger Moder, mäßig stark durchwurzelt, pH 6,4, C/N-Verhältnis 6,2. 5–10 cm: sehr gering humos (1,5 %), mullartiger Moder, sehr gering durchwurzelt, pH 6,4, C/N-Verhältnis 9,0. Verdichtungsgrad mit Bodenmesser: dicht bis sehr dicht.

3.2. Faunistische Befunde

In den 8 Taxotopen wurden 84 Ciliaten- und 42 Testaceenspecies nachgewiesen. 71 Ciliaten- bzw. 42 Testaceenspecies kamen am Stubnerkogel, 57 bzw. 25 auf der Schloßalm vor (Tabelle 1,2). Folgende neue Ciliatenspecies, deren Beschreibung in Vorbereitung oder bereits veröffentlicht worden ist (FOISSNER 1982), wurden in den 8 Taxotopen gefunden: *Amphisiella acuta*, *Enchelydium terricola*, *Fuscheria terricola*, *Pseudoholophrya terricola*, *Paraurostyla macrostoma*, *Pseudoplatyophrya terricola*, *Spathidium regium*, *Tachysoma hyalina*, *Uroleptoides quadrinucleata*. Einige andere Arten entdeckten wir nahezu gleichzeitig im Tullnerfeld. Rechnet man diese hinzu, so sind von den rund 110 Species (s. Diskussion) etwa 40, entsprechend 36 %, für die Wissenschaft neu.

Nach der Ähnlichkeit im Artenspektrum ergeben sich bei beiden Taxozönosen sinnvolle Beziehungen (Abbildung 1a, 2a). Bei den Ciliaten trennen sich die Taxotope in drei Großgruppen auf: die leicht anthropogen beeinflussten Almweiden (A,B,F,G), die beiden stark anthropogen beeinflussten Sonderstandorte (H,E) und als am stärksten abgesonderte Gruppe die Alneten (C,D). Bei den Testaceen ergeben sich zwei Großgruppen: die Taxotope (A,F,G,H) und (B,C,D,E). Beide Gruppen sondern auf relativ niedrigem Ähnlichkeitsniveau die stark anthropogen beeinflussten Taxotope (H,E) ab. Die Alneten sind innerhalb der Gruppe (B,C,D,E) durch ihre auffallend hohe Ähnlichkeit im Artenspektrum gekennzeichnet. Die beiden feuchtesten Taxotope (E,B) sind einander ebenfalls sehr ähnlich. Damit ergibt sich bei beiden Taxozönosen eine im Prinzip sehr ähnliche Gruppierung.

Sehr unterschiedlich verhalten sich die Artenzahlen. Bei den Ciliaten treten nur geringe, statistisch nicht signifikante ($P > 0,05$) Differenzen auf. Die meisten Arten sind in den Taxotopen (D) und (H), die wenigsten in den Taxotopen (E), (F) und (B) vorhanden (Abbildung 1b). Bei den Testaceen unterscheiden sich die höchsten und die niedrigsten Werte dagegen signifikant voneinander ($P \leq 0,05$). Die meisten Arten kommen in den Erlenstandorten (C,D), die wenigsten im Bereich der Schipiste (H,G) vor (Abbildung 2 b).

3.3. Autökologische Daten

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den Tabellen 1 und 2 aufgelistet.

4. DISKUSSION

4.1. Faunistik

Bei der Untersuchung verschiedener Böden im Glocknergebiet wiesen FOISSNER und ADAM (1981) rund 85 Ciliaten- und 25 Testaceenspecies nach. 25 bzw. 4 dieser Arten wurden während der gegenständlichen Untersuchung nicht gefunden. Damit

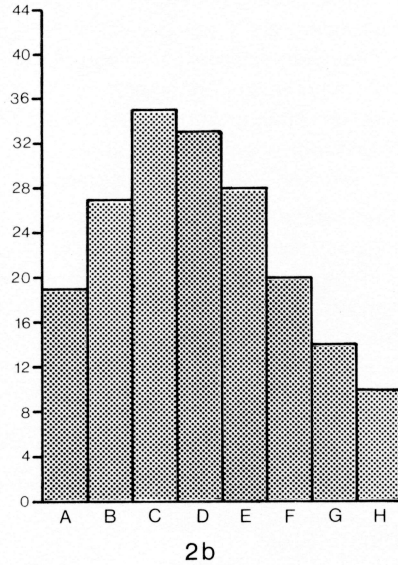
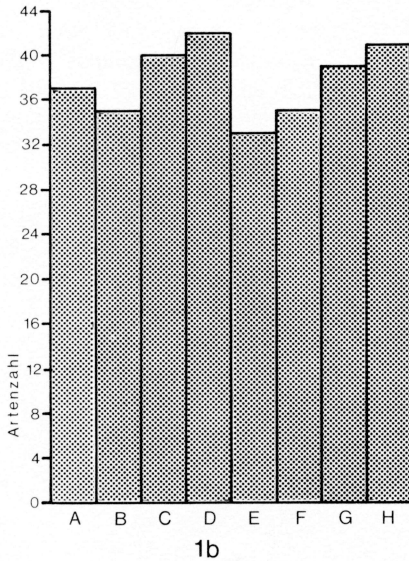
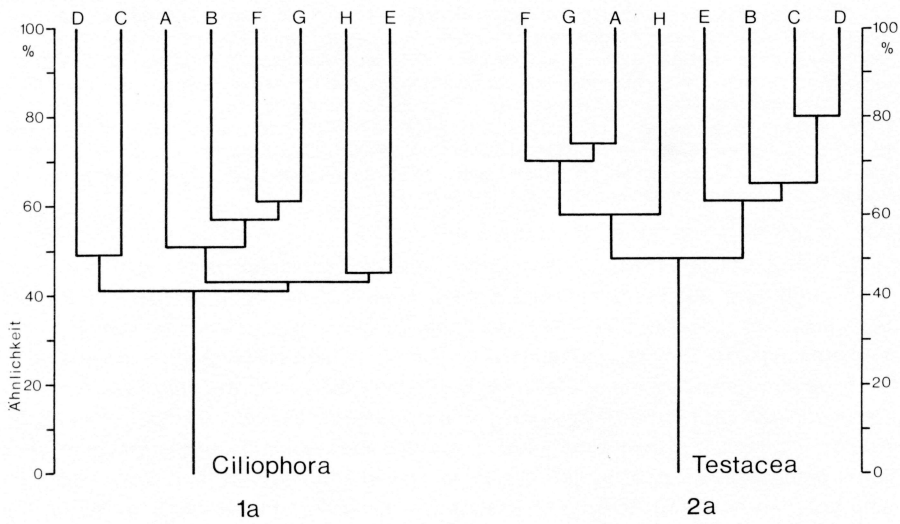


Abbildung 1 a,b: Artenidentität und Artenzahl der Ciliaten in den Taxotopen (A) bis (H)

Abbildung 2 a,b: Artenidentität und Artenzahl der Testaceen in den Taxotopen (A) bis (H)

sind in den Hohen Tauern rund 110 terricole Ciliaten- und 45 terricole Testaceenspecies nachgewiesen. Für die Ciliaten ist dies – so weit uns bekannt – die höchste jemals in einem vergleichsweise einheitlichen und eng begrenzten Gebiet festgestellte Artenzahl. Das hängt sicher mit der sorgfältigen taxonomischen Aufarbeitung zusammen (FOISSNER 1981). Weder bei den vorliegenden noch während der Studien über die Ciliatenfauna einiger Auböden im Tullnerfeld fanden wir *Colpidium*-Arten, die nach einigen Autoren (z. B. KASI VISWANATH et al. 1977) neben *Colpoda*- und *Vorticella*-species die gemeinsten Bodenciliaten sein sollen. Das bestätigt den schon von FOISSNER (1981) geäußerten Verdacht, daß andere Arten häufig fälschlich mit *Colpidium* identifiziert worden sind. Hinsichtlich der Testaceen ist die Artenzahl in den einzelnen Taxotopen mit den Untersuchungen anderer Autoren vergleichbar (z. B. MEISTERFELD 1980, LAMINGER et al. 1980, VERGEINER et al. 1982). Insgesamt ist sie aber verhältnismäßig niedrig, jedoch ist die Diskrepanz nicht mehr so groß wie früher bemerkt (FOISSNER und ADAM 1981), da in den Böden des Stubnerkogels, besonders in den Taxotopen (C,D), sehr viele Arten gefunden wurden.

Die vielen neuen Species belegen überzeugend, daß die terricole Ciliatenfauna noch sehr wenig bekannt ist. Manche dieser Arten besitzen so spezielle Anpassungen an den Lebensraum „Boden“, daß bereits jetzt gesagt werden kann, daß sie autochthon sind (FOISSNER, Manuskript in Vorbereitung). Schon allein dieser Befund rechtfertigt die bisherigen Untersuchungen und zeigt, wie wichtig es ist, sie fortzuführen. Als praktischer Aspekt dieser Studien muß die ziemlich scharfe und sinnvolle Trennung der Taxotope nach dem Artenspektrum und der Artenzahl hervorgehoben werden (Abbildungen 1a, b, 2a, b). Es ist offensichtlich, daß auch die Protozoen auf die speziellen biotischen und abiotischen Faktoren ihres Lebensraumes mit einer entsprechenden Selektion im Artengefüge und/oder der Artenzahl reagieren und sich daher zur Bioindikation eignen (s. auch LOUSIER 1975). Dies belegen auch die experimentellen Untersuchungen von BERGER et al. (1984). Die Ähnlichkeitsdiagramme (Abbildungen 1a, 2a) zeigen, daß bei den Testaceen die räumliche Nähe und die Feuchtigkeit eine ausschlaggebendere Rolle spielen als bei den Ciliaten, was sich mit den Befunden von FOISSNER und ADAM (1981) deckt.

Bei den Testaceen, die z.B. durch die Arbeiten von BONNET und THOMAS (1960), SCHÖNBORN (1964 a,b) und COÛTEAUX und CHARDEZ (1981) weitaus gründlicher bekannt sind als die Ciliaten, fanden wir keine neue Species. Eine bemerkenswerte Art wurde aber in den Taxotopen (B,C,D) beobachtet: *Campascus minutus*, der bisher als typische Form der Seentiefe galt (SCHÖNBORN 1962). DETCHEVA (1971/72) und GROSPIETSCH (1982) fanden sie aber neuerdings auch in einem Moor und in der Uferregion eines flachen Sees.²

4.2. Milieuspektren

Die vorgelegte Zusammenstellung autökologischer Daten basiert nur auf wenigen Biotoptypen. Daher wären nähere Aussagen zur Autökologie und zum Milieuspektrum einzelner Arten verfrüht. Eine auf faunistischen Angaben basierende Zusammenstellung autökologischer Befunde für Testaceen geben CHARDEZ und LAMBERT (1981). Mehrere allgemeine Fragen, die solche Datensammlungen aufwerfen, müssen diskutiert werden.

²„*Campascus minutus*“ stellte sich bei genauerer taxonomischer Bearbeitung als *Edaphonobiotus campascoides* nov. gen. nov. spec. heraus (s. SCHÖNBORN, FOISSNER und MEISTERFELD (1983): Protistologica 19, Seite 553–566)! *Holosticha similis* ist eine Fehldetermination und unter *H. sigmoidea* zu subsumieren!

Der Bodenprotozoologe kämpft zunächst einmal mit fast unüberwindlichen taxonomischen Schwierigkeiten, da es keine übersichtliche, zusammenfassende Darstellung der Arten gibt. Besonders bei den Testaceen sind viele Arten und Varietäten so ungenau abgegrenzt, daß die Determination allzusehr von der Willkür und der Erfahrung des Bearbeiters abhängt. Daher haben wir infraspezifische Taxa meist nicht getrennt. Mit Fehlern muß auch bei der Determination sehr nah verwandter Taxa, die vielleicht nicht getrennt wurden, und solchen Arten gerechnet werden, die schwer unterscheidbar oder vielleicht identisch sind (z.B. *Nebela bohémica* und *N. parvula*). Für die Bodenciliaten sind – von wenigen Ausnahmen abgesehen – überhaupt erst seit den letzten 5 Jahren brauchbare taxonomische Untersuchungen bekannt. Die meisten älteren Faunenlisten sind offensichtlich mit so großen Fehlern behaftet, daß eine nähere Auswertung sehr problematisch erscheint (FOISSNER 1981, 1982).

Ein weiteres Problem ist die Auswahl der Parameter. Da die relevanten, das Vorkommen bestimmter Species regulierenden Umweltfaktoren für die Bodenciliaten praktisch nicht, für die Testaceen ebenfalls nur in groben Umrissen bekannt sind, haben wir ein möglichst breites Spektrum biotischer und abiotischer Faktoren untersucht. Welche Parameter überflüssig sind oder hinzu genommen werden müssen, können nur weitere Untersuchungen zeigen (vgl. FOISSNER 1984).

Der Wert solcher Daten wird noch durch zwei weitere Faktoren eingeschränkt: Die Protozoen weisen eine ausgeprägte Schichtung nach Bodenhorizonten auf (VOLZ 1951, SCHÖNBORN 1962, FOISSNER 1981, FOISSNER und ADAM 1981) und können sich außerdem ihr eigenes Mikrohabitat schaffen (YONGUE und CAIRNS 1971). Hinsichtlich der Vertikalverteilung haben wir immerhin zwei Strata untersucht. Die Mikrohabitate sind analytisch derzeit noch nicht zugänglich.

Trotz dieser Schwierigkeiten, denen vergleichbare in den limnischen Ökosystemen gegenüber stehen (FOISSNER et al. 1982 b), scheint uns eine solche Sammlung nicht ohne Wert zu sein. Wer jemals versucht hat, autökologische und faunistische Daten zusammenzustellen, wird sie zu schätzen wissen.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden der Artenbestand und die Autökologie der Ciliaten (Protozoa, Ciliophora) und Testaceen (Protozoa, Rhizopoda) in 8 Böden der Österreichischen Zentralalpen untersucht. Kurzbeschreibung der Probenahmestellen: Taxotop (A): bewirtschaftete Almweide auf alpinem Pseudogley. Taxotop (B): wenig bewirtschaftete Almweide auf alpinem Pseudogley. Taxotop (C): isolierter Erlenbestand auf alpinem Pseudogley. Taxotop (D): Erlenbestand auf alpinem Pseudogley, dicht unterhalb von Taxotop (C). Taxotop (E): stark eutrophe, sumpfige Lägerflur auf alpinem Pseudogley. Taxotop (F): beweidete, zwergstrauchreiche Almweide auf alpinem Pseudogley mit ausgeprägter Podsolldynamik. Taxotop (G): Randbereich der Schipiste neben (F). Gestörte Felsbraunerde mit Podsolldynamik. Taxotop (H): Störungszentrum der Schipiste neben Taxotop (G). Rohboden. Die Probenahmestellen (A) bis (E) liegen knapp oberhalb der Waldgrenze in 1.780 – 1.850 m Meereshöhe. Die Probenahmestellen (F) bis (H) befinden sich deutlich oberhalb der Waldgrenze in 1.950 m Meereshöhe. Humusform: mullartiger Moder in den Taxotopen (A), (B), (D – in 5–10 cm Bodentiefe), (E), (F), (G), (H), Moder im Taxotop (C) und Rohhumus/Moder im Taxotop (D – in 0–5 cm Bodentiefe.)

Es wurden 84 Ciliaten- und 42 Testaceenspecies nachgewiesen. Mit Berücksichtigung der Untersuchungen von FOISSNER (1981) und FOISSNER und ADAM (1981) sind aus den Hohen Tauern nunmehr rund 110 Ciliaten- und 45 Testaceenspecies bekannt. 36 % der Ciliatenspecies sind neu für die Wissenschaft, was darauf hinweist, daß die taxonomische Erforschung dieser Gruppe intensiviert werden muß. Bei den Ciliaten weisen die Taxotope (D) und (H) die höchste und die

Taxotope (E) und (F) die niedrigste Artenzahl auf. Die Unterschiede sind jedoch gering. Bei den Testaceen besitzen dagegen die Taxotope (C) und (D) die meisten und die Taxotope (H) und (G) die wenigsten Arten. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant. Nach der Artenidentität der Ciliaten bilden die Taxotope 3 Gruppen: die leicht anthropogen beeinflussten Almböden (A,B,F,G), die stark anthropogen beeinflussten Taxotope (H,E) und die Erlenbestände (C,D). Bei den Testaceen ergeben sich 2 Gruppen: die Taxotope (A,F,G,H) und (B,C,D,E). Aus diesen Beobachtungen ist zu schließen, daß die Testaceen auf ungünstige Veränderungen des Lebensraumes besonders mit einer Reduktion der Artenzahl, die Ciliaten dagegen eher mit Änderungen im Artengefüge reagieren. In jedem der 8 Taxotope wurden 25 biotische und abiotische Faktoren analysiert. Die Verteilung der festgestellten Species innerhalb dieses Faktorengefüges wird durch Milieuspektren dokumentiert. Obwohl solche Datensammlungen verschiedene Nachteile besitzen, glauben wir, daß sie zu einem tieferen Verständnis der Autökologie der Bodenprotozoen führen werden.

DANK

Für die Anregung zu dieser Arbeit danken wir Herrn Univ.-Prof. Dipl. Ing. DDr. Herbert FRANZ, der sie aus seinem Projekt 2794 „Dynamik der Hochgebirgsböden“ auch finanziell unterstützte.

LITERATUR

- BERGER, H., W. FOISSNER und H. ADAM (1984): Protozoologische Untersuchungen an Almböden im Gasteiner Tal (Zentralalpen, Österreich). IV. Experimentelle Studien zur Wirkung der Bodenverdichtung auf die Struktur der Testaceen- und Ciliatentaxozönosen. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern (in diesem Band).
- BICK, H. und S. KUNZE (1971): Eine Zusammenstellung von autökologischen und saprobiologischen Befunden an Süßwasserciliaten. Int. Revue ges. Hydrobiol., 56, S. 337–384.
- BONNET, L. (1964): Le peuplement thécamoebien des sols. Rev. Écol. Biol. Sol., 1, S. 123–408.
- und R. THOMAS (1960): Thécamoebiens du sol. Vie et Milieu (Suppl.), 11, S. 1–103.
- BUITKAMP, U. (1979): Vergleichende Untersuchungen zur Temperaturadaptation von Bodenciliaten aus klimatisch verschiedenen Regionen. Pedobiologia, 19, S. 221–236.
- BUNZA, G. (1978): Vergleichende Messungen von Abfluß und Bodenabtrag auf Almfächen des Stubnerkogels im Gasteiner Tal. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 315–334.
- CERNUSCA, A. (1978): Ökologische Veränderungen im Bereich aufgelassener Almen. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 7–27.
- , M. SEEBER, R. MAYR und A. HORVATH (1978): Bestandesstruktur, Mikroklima und Energiehaushalt von bewirtschafteten und aufgelassenen Almfächen in Badgastein. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 47–66.
- CHARDEZ, D. und J. LAMBERT (1981): Thécamoebiens indicateurs biologiques (Protozoa Rhizopoda testacea). Bull. Rech. Agron. Gembloux, 16, S. 181–204.
- COUTEAUX, M.-M. und D. CHARDEZ (1981): Thécamoebiens édaphiques et muscicoles de Guyane Française. Rev. Écol. Biol. Sol., 18, S. 193–208.
- DETCHEVA, R.B. (1971/72): Recherches en Bulgarie sur les protozoaires du sol. Annls. Stn. limnol. Besse, 6-7, S. 273–284.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 982 S.
- FOISSNER, W. (1981): Die Gemeinschaftsstruktur der Ciliatenzönose in alpinen Böden (Hohe Tauern, Österreich) und Grundlagen für eine Synökologie der terricolen Ciliaten (Protozoa, Ciliophora). Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 4, S. 7–52.
- (1982): Ökologie und Taxonomie der Hypotrichida (Protozoa: Ciliophora) einiger österreichischer Böden. Arch. Protistenk., 126, S. 19–143.
- (1984): Protozoologische Untersuchungen an Almböden im Gasteiner Tal (Zentralalpen, Österreich). III. Struktur und Dynamik der Testaceen- und Ciliatentaxozönose. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern (in diesem Band).
- und H. ADAM (1981): Die Gemeinschaftsstruktur und Produktion der terricolen Testaceen (Protozoa, Rhizopoda) in einigen Böden der Österreichischen Zentralalpen (Hohe Tauern, Glocknergebiet). Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 4, S. 53–78.
- , H. FRANZ und H. ADAM (1982 a): Terrestrische Protozoen als Bioindikatoren im Boden einer planierten Ski-Piste. Pedobiologia, 24, S. 45–56.
- , H. ADAM und I. FOISSNER (1982 b): Daten zur Autökologie der Ciliaten stagnierender Kleingewässer im Großglocknergebiet (Hohe Tauern, Österreich). Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg, 6, S. 81–101.
- FRANZ, H. (1975): Die Bodenfauna der Erde in biozönotischer Betrachtung. Teil 1: Textband, Teil 2: Tabellenband. F. Steiner, Wiesbaden, 796 und 485 S.
- GROSPIETSCH, T. (1982): Der Thermalsee von Héviz (Westungarn) und seine Testaceen-Fauna. Arch. Hydrobiol., 95, S. 93–105.
- GUGGENBERGER, H. (1978): Untersuchungen zum Wasserhaushalt von Almböden bei Badgastein. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 113–122.

- JACCARD, P.(1902): Lois de distribution florale dans la zone alpine. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 38, S. 69–130.
- KASI VISWANATH, G. und S.C. PILLAI (1977): Some common protozoa in soil. J. Indian. Inst. Sci., 59, S. 177–186.
- KÖRNER, C. und H. HILSCHER (1978): Wachstumsdynamik von Grünerlen auf ehemaligen Almweiden an der zentralalpinen Waldgrenze. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 187–193.
- KÖRNER, C. und A. SCHUBERT (1978): Spaltenverhalten verschiedener Pflanzenarten auf Almweiden an der zentralalpinen Waldgrenze. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 99–112.
- LAMINGER, H., K. GEISLER-MORODER, A. SIESS, E. SPISS und B. SPISS (1980): Populationsdynamik terrestrischer Protozoen (Testacea, Rhizopoda) in zentralalpinen Lagen Tirols. I. Untersuchungen subalpiner Böden im Raum Obergurgl (Tirol/Österreich). Arch. Protistenk., 123, S. 280–323.
- LIEBMANN, H.(1951): Handbuch der Frisch- und Abwasserbiologie Bd. 1. Oldenbourg, München, 539 S.
- LOUSIER, J. D. (1975): Relationships between distribution of testacea (Protozoa, Rhizopoda) and the soil habitat. Naturaliste can., 102, S. 57–72.
- MAUCH, E. (1976): Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 21, S. 339–563.
- MEISTERFELD: R. (1980): Die Struktur von Testaceenzönosen (Rhizopoda, Testacea) in Böden des Sollings. Verh. Gesell. Ökologie (Freising-Weihenstephan 1979), 8, S. 435–447.
- PEER, T. und W. FOISSNER (1984): Protozoologische Untersuchungen an Almböden im Gasteiner Tal (Zentralalpen, Österreich). II. Bodenkundliche Analysen mit besonderer Berücksichtigung der stark belebten Zone. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern (in diesem Band).
- SCHINNER, F. (1978): ATP-Messungen und Abschätzung der mikrobiellen Biomasse in verschiedenen Böden der oberen subalpinen Stufe. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 299–310.
- und A. GURSCHLER (1978): Saccharase- und Dehydrogenaseaktivitätsmessungen in verschiedenen Böden der oberen subalpinen Stufe. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 275–288.
- SCHÖNBORN, W. (1962): Zur Ökologie der sphagnikolen, bryokolen und terrikolen Testaceen. Limnologica (Berlin), 1, S. 231–254.
- (1964 a): Bodenbewohnende Testaceen aus Deutschland I. Untersuchungen im Naturschutzgebiet Serralm (Mecklenburg). Limnologica (Berlin), 2, S. 105–122.
- (1964 b): Bodenbewohnende Testaceen aus Deutschland II. Untersuchungen in der Umgebung des Großen Stechlinsees (Brandenburg). Limnologica (Berlin), 2, S. 491–499.
- (1973): Humusform und Testaceen-Besatz. Pedobiologia, 13, S. 353–360.
- SLÁDEČEK, V. (1973): System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol., 7, S. 1–218.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1966): Ecological methods. Methuen, London. 391 S.
- THALER, K., I. DE ZORDO, E. MEYER, H. SCHATZ und H. TROGER (1978): Arthropoden auf Almfächern im Raum von Badgastein (Zentralalpen, Salzburg, Österreich). Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 195–233.
- VERGEINER, J., H. LAMINGER, C. JAITNER-KNADEN und H. BAYER (1982): Populationsdynamik terrestrischer Protozoen (Testacea, Rhizopoda) in zentralalpinen Lagen Tirols II. Untersuchungen gestörter und relativ ungestörter Böden im Raume Patsch (Tirol, Österreich). Arch. Protistenk., 126, S. 173–201.
- VOLZ, P. (1951): Untersuchungen über die Mikrofauna des Waldbodens. Zool. Jb. Syst., 79, S. 514–566.
- WEISS, E. (1978): Makroklimatische Hinweise für den Almbereich im Gasteiner Tal und Beschreibung des Witterungsablaufes während der Ökosystemstudie 1977. Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, 2, S. 29–45.
- WOHLFARTER, R. (1973): Entwicklung, Stand und Zukunftsaussichten der österreichischen Alm- und Weidewirtschaft. Amt der Tiroler Landesregierung, Agrartechn. Dienst. Innsbruck 1973.
- YONGUE, W. H. und J. CAIRNS (1971): Colonization and succession in a small pond in North Carolina. Notulae Naturae, Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 443, S. 1–13.

Anschrift der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. Wilhelm FOISSNER
 Institut für Zoologie der Universität Salzburg,
 Akademiestraße 26
 A–5020 Salzburg;

Univ.-Doz. Dr. Thomas PEER
 Institut für Botanik der Universität Salzburg,
 Freisaalweg 16
 A–5020 Salzburg;
 Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion,
 Badbergstraße
 A–5640 Badgastein

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Blepharisma hyalinum</i> PERTY	5	C, D, E; 0-2, 0-5	1780-1850 E, L	A, Ra; PkbN, Bk8 Pkb8	M, MM, R/M	59-229 1,4-7,1 0,13-0,31	3,3-5,4 0,0-0,0 12,9-50,2	535-1888 7,6-16,9 15,2->100	13,5-35,0 15,2->100 0,0-75,0	-	-	0,15-0,40 1,48-1,67 78,4-50,8
<i>Blepharisma lateritium</i> (EHRENBERG)	1	F; 0-5	1950 AW	RNK; P	MM	102 9,6 0,46	4,2 0,0 12,5	625 11,6 32,0	11,5 32,0 7,0	-	-	0,26 1,50 82,7
<i>Bryometopus pseudochlodon</i> KAHL	6	C, D, F, G; 0-2, 0-5	1780-1950 E, AW, RP	A, RNK; PkbN, P, Pkb8, PP	M, MM, R/M	53-320 2,2-14,6 0,13-0,71	3,5-6,9 0,0-0,0 4,6-50,2	233-1720 11,4-29,25 9,9-53,0	0,0-33,0 25,9-53,0 0,0-21,0	5,0 21,1 0,3	73,6	0,26-0,52 1,50-2,17 76,2-82,7
<i>Bryometopus sphagni</i> (PENARD)	3	A, C, D; 0-2, 0-5	1780-1820 AW, E	F, A; Pkb8, Pkb8, PkbN	M, MM, R/M	62-224 1,9-5,6 0,14-0,28	3,5-4,8 0,0-0,0 8,3-50,2	487-1720 9,9-16,9 15,3-53,0	4,0-33,0 15,3-53,0 0,0-21,0	-	-	0,58-0,66 2,22-2,22 70,1-73,8
<i>Bryophyllum lophophylliforme</i> KAHL	1	A; 0-5	1780 AW	F, A; Pkb8	MM	96,4 5,6 0,22	4,5 0,0 8,3	487 9,9 3,5	4,0 15,3 3,5	-	-	0,58 2,22 73,8
<i>Chilodontopsis muscorum</i> KAHL	1	D; 0-2	1780 E	A; Pkb8	R/M	224 2,3 0,28	3,5 0,0 50,2	1720 16,9 21,0	33,0 53,0 21,0	-	-	-
<i>Cinetochilum margaritaceum</i> PERTY	2	E, H; 0-5	1850-1950 L, SP	Ra, GV; Pkb8, RB	MM	42-151 1,8-5,6 0,00-0,26	4,9-6,4 0,0-1,0 2,1-17,4	195-988 6,2-10,2 3,5-48,0	2,0-29,0 6,9-64,0 3,5-48,0	3,9 18,0 2,6	75,4	0,40-1,07 1,87-2,41 55,7-78,4
<i>Colpoda aspera</i> KAHL	14	A, B, C, E, G, H; 0-2; 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, SP	F, A, Ra, RNK, GV; RB, Pkb8, PkbN, PP	M, MM	42-154 1,8-8,9 0,00-0,50	3,6-6,4 0,0-1,2 2,1-19,2	192-1452 6,2-13,9 5,9-100	0,0-35,0 5,9-100 0,0-75,0	3,9-17,1 18,0-29,6 0,3-4,7	49,0-75,4	0,30-1,01 1,67-2,41 55,7-82,1
<i>Colpoda cucullus</i> O.F. MÜLLER	15	A, B, C, D, E, F, G, H, 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, L, RP, SP	F, A, Ra, RNK, GV; Pkb8, Pkb8, PkbN, P, PP, RB	M, MM	42-320 1,4-14,6 0,02-0,71	3,3-6,3 0,0-1,2 2,5-50,2	192-1888 7,5-29,2 5,9-100	0,0-35,5 5,9-100 0,0-75,0	2,8-8,2 17,7-21,1 0,3-10,3	63,4-75,7	0,15-0,80 1,48-2,50 61,7-50,8
<i>Colpoda fastigata</i> KAHL	9	A, B, F, G, H; 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, RP, SP	F, A, RNK, GV; Pkb8, PkbN, P, PP, RB	MM	42-320 1,8-14,6 0,00-0,71	4,5-6,4 0,0-1,2 2,1-35,0	195-596 6,2-29,2 5,9-100	0,0-14,0 5,9-63,0 1,0-17,0	3,9-10,9 18,0-24,5 0,3-3,5	61,1-75,4	0,30-1,07 1,67-2,41 55,7-82,1
<i>Colpoda henneguyi</i> FABRE-DOMERGUE	13	A, B, C, D, E, F, H; 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, SP	F, A, Ra, RNK, GV; Pkb8, PkbN, Pkb8, P, RB	M, MM, R/M	42-229 1,7-9,6 0,02-0,50	3,3-6,3 0,0-1,2 2,5-50,2	192-1888 7,5-16,9 10,3->100	3,5-35,5 10,3->100 0,0-75,0	2,8-8,2 17,7-17,8 3,8-10,3	63,4-75,7	0,15-0,80 1,48-2,50 61,7-50,8

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Colpoda inflata</i> (STOKES)	21	A,B,C,D,E, F,G,H,I,O-2, O-5,S-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	F,A,Ra,RNK, GV:PKB,PKBN, MM,PKpB,P,PP, RB R/M	42-320 1,4-14,6 0,00-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-50,2	192-1888 6,2-29,2 0,0-75,0	0,0-35,0 5,9-100 0,0-75,0	2,8-10,9 17,7-24,5 0,3-10,3	61,1-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 61,5-90,8	
<i>Cyclidium glaucoma</i> O.F.MÜLLER	17	A,B,C,D,E, F,G,H,I,O-2, O-5,S-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	F,A,Ra,RNK, GV:PKB,PKBN, MM,PKpB,P,PP, RB R/M	26-320 0,6-14,6 0,00-0,50	3,2-6,4 0,0-1,0 1,5-60,2	96-1888 6,2-29,2 0,0-75,0	0,0-35,5 1,6-100 0,0-75,0	2,8-6,4 17,6-21,1 0,3-6,3	71,0-75,7	0,16-1,14 1,48-2,44 53,3-90,8	
<i>Cyrtolophosis acutus</i> KAHL	11	A,B,C,F,G, H:I O-2, O-5,S-10	1780-1950 AW,FWE,E, RP,SP	F,A,Ra,RNK,GV: M,PKB,PKBN,P, MM,PP,RB	42-320 1,8-14,6 0,00-0,71	3,6-6,4 0,0-1,0 2,1-35,0	195-696 6,2-29,2 0,0-17,0	0,0-14,0 5,9-47,0 0,0-17,0	3,9-17,1 18,0-29,6 0,3-4,7	49,0-75,4	0,30-1,07 1,67-2,41 55,7-82,1	
<i>Cyrtolophosis mucicola</i> STOKES	10	B,D,E,F,G: O-2,O-5, S-10	1780-1950 FWE,E,L, AW,RP	F,A,Ra,RNK: PKBN,PKpB, PKB,P,PP	22-151 2,6-9,6 0,12-0,46	3,2-6,9 0,0-0,0 3,5-17,4	178-988 9,2-13,7 1,0-48,0	0,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-4,3	49,0-75,7	0,26-0,84 1,50-2,41 61,7-82,7	
<i>Dileptus amphileptoides</i> KAHL	3	D,G: O-2,O-5	1780-1950 E,RP	F,A,RNK: PKpB,PP	54-229 1,4-5,8 0,20-0,28	3,3-6,7 0,0-0,0 6,1-60,2	260-1888 13,6-16,95 6,5-21,0	0,0-33,0 9-53,0 6,5-21,0	5,0 21,1 0,3	73,6	0,16-0,52 1,48-2,17 76,2-90,8	
<i>Dileptus breviproboscis</i> FOISSNER	4	A,C,D: O-2,O-5	1780-1820 AW,E	F,A: PKB,PKBN, PKpB	62-229 1,4-5,7 0,13-0,22	3,3-4,8 0,0-0,0 8,3-45,4	487-1888 9,9-13,9 15,2-45,0	4,0-23,5 15,2-45,0 0,0-15,0	- - -	-	0,16-0,66 1,48-2,22 70,1-90,8	
<i>Dileptus vischeri</i> DRAGESCO	1	H: O-5	1950 SP	GV: RB	42 1,8 0,00	6,4 1,0 2,1	195 6,2 3,5	2,0 6,9 3,5	3,9 18,0 2,6	75,4	1,07 2,41 55,7	
<i>Drepanomonas revoluta</i> PENARD	3	D,E: O-2,O-5	1780-1850 E,L	A,Ra: PKpB,PKB	147-224 2,3-7,1 0,26-0,31	3,5-5,4 0,0-0,0 17,4-50,2	988-1720 7,6-16,9 13,9 15,2 0,0	29,0-35,0 53,0-100 - - -	0,0-35,0 53,0-100 - - -	-	0,40 1,67 78,4	
<i>Enchelydium terricola</i> FOISSNER	1	C: O-2	1820 E	A: PKBN	69 0,13	3,6 0,0 12,9	536 13,9 0,0	13,5 15,2 0,0	- - -	-	-	
<i>Euploes muscicola</i> KAHL	1	E: O-2	1850 L	Ra: PKB	147 7,1 0,31	5,4 0,0 19,2	1452 7,6 75,0	35,0 >100 -	- - -	-	-	
<i>Frontonia depressa</i> STOKES	4	C,D: O-2,O-5	1780-1820 E	A: PKBN,PKpB	62-229 1,4-2,3 0,13-0,28	3,3-3,7 0,0-0,0 10,0-50,2	536-1888 10,2-16,915 0,0-21,0	11,0-33,0 2-53,0 -	3,3-33,0 53,0-100 -	-	0,16-0,66 1,48-2,22 70,1-90,8	

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Holosticha sylvatica</i> FOISSNER	1	C: 0-2	1820 E	A: PKBN	M	69 2,2 0,13	3,6 0,0 12,9	536 13,9 0,0	13,5 15,2 0,0	-	-	-
<i>Homalogaster setosa</i> KAHL	5	C, B, H: 0-2, 0-5 5-10	1820-1950 E, RP, SP	A, RNK, GV: PKBN, PP, RB	M, MM	26-62 0,6-7,2 0,00-0,35	3,7-6,4 0,0-1,0 1,5-10,0	96-567 6,2-13,7 0,0-6,5	0,0-11,0 1,6-18,6 0,0-6,5	5,0-10,9 17,6-24,5 0,3-6,3	61, 1-75,4	0,52-1,14 2,17-2,44 55,7-76,2
<i>Lagynophrya trichocystis</i> FOISSNER	2	H: 0-5, 5-10	1950-1950 SP	GV: RB	MM	26-42 0,6-1,8 0,00-0,02	6,4-6,4 0,5-1,0 1,5-2,1	96-195 6,2-9,0 1,5-3,5	0,0-2,0 1,6-6,9 2,6-6,3	3,9-6,0 17,6-18,0 2,6-6,3	71,0-75,4	1,07-1,14 2,41-2,44 53,3-55,7
<i>Leptotharynx costatus</i> MERMOD	21	A, B, C, D, E, F, G, H, I, O-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, SP	Fr, A, Ra, RNK, GV: PKB, PKBN, P, PKPB, PP, RB R/M	M, MM, R/M	42-320 1,4-14,6 0,00-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-60,2	192-1888 6,2-29,2 0,0-75,0	0,0-35,5 5,9-100 0,0-75,0	2,8-10,9 17,7-24,5 0,3-10,3	61, 1-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8
<i>Litonotus</i> sp.	1	H: 0-5	1950 SP	GV: RB	MM	42 1,8 0,00	6,4 1,0 2,1	195 6,2 3,5	2,0 6,9 3,5	3,9 18,0 2,6	75,4	1,07 2,41 55,7
<i>Microdiaphanosoma arcuata</i> GRANDORI & GRANDORI	7	B, D, E, F, H: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 FWE, E, L, AW, SP	Fr, A, Ra, RNK, GV: PKBN, PKB, P, PKPB, P, RB	MM, R/M	49-229 1,4-9,6 0,0-1,2 0,02-0,45	3,2-6,3 0,0-1,2 2,5-45,4	192-1888 7,5-13,9 10,9-64,0	4,0-29,0 10,9-64,0 10,9-64,0	6,4-17,1 18,3-29,6 2,5-4,3	49,0-72,7	0,16-0,63 1,48-2,10 70,3-90,8
<i>Microthorax simulans</i> KAHL	3	D, E: 0-2, 0-5	1780-1950 E, L	A, Ra: PKPB, PKB	MM, R/M	147-229 1,4-7,1 0,20-0,31	3,3-5,4 0,0-0,0 19,2-50,2	1452-1888 7,6-16,9 21,0-75,0	5-35,0 45,0-100 21,0-75,0	-	-	0,16 1,48 90,8
<i>Nassula</i> sp.	1	H: 0-5	1950 SP	GV: RB	MM	42 1,8 0,0	6,4 1,0 2,1	195 6,2 3,5	2,0 6,9 3,5	3,9 18,0 2,6	75,4	1,07 2,41 55,7
<i>Nivaliella plana</i> FOISSNER	18	A, B, C, D, E, F, G, H, I, O-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, SP	Fr, A, Ra, RNK, GV: PKB, PKBN, P, PKPB, P, RB R/M	M, MM, R/M	22-320 1,4-14,6 0,0-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-60,2	192-1888 6,2-29,2 0,0-75,0	0,0-35,0 10,9-64,0 0,0-75,0	3,9-8,2 17,8-22,2 0,3-10,3	63,4-75,4	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8
<i>Odontochlamys alpestris</i> FOISSNER	2	G: 0-2, 0-5	1950-1950 RP	RNK: PP	MM	53-54 4,4-6,8 0,13-0,15	5,7-5,9 0,0-0,0 4,6-6,1	233-260 11,4-13,65 3,5-6,5	0,0-1,5 9,9-9,0 3,5-6,5	5,0 21,1 0,3	73,6	0,52 2,17 76,2
<i>Opercularia arboricolum</i> (BIEGEL)	4	F, G: 0-2, 0-5	1950-1950 AW, RP	RNK: P, PP	MM	53-320 4,4-14,6 0,13-0,71	4,2-6,9 0,0-0,0 4,6-35,0	233-696 11,4-29,25 3,5-10,5	0,0-14,0 9,9-47,0 3,5-10,5	5,0 21,1 0,3	73,6	0,26-0,52 1,50-2,17 75,2-82,7

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Oxytricha granulifera</i> FOISSNER & ADAM	2	A: 0-2,0-5	1780-1780 AW	Fr: PcB	MM	95-136 5,6-5,8 0,16-0,22	4,7-4,8 0,0-0,0 8,3-10,9	487-617 9,9-10,2 3,5-17,0	4,0-7,5 15,3-20,3 3,5-17,0	-	-	0,58 2,22 73,8
<i>Oxytricha setigera</i> STOKES	7	B,C,F,G,H: 0-2,0-5	1810-1950 FWE,E,AW, RP,SP	Fr,A,RNK,GV: PcB,P,PP, RB	M, MM	42-164 1,8-9,6 0,0-0,50	3,7-6,4 0,0-1,0 2,1-13,9	195-588 6,2-13,6 0,0-7,0	0,0-11,5 5,9-53,0 0,3-2,6	3,9-5,0 18,0-21,1 0,3-2,6	73,6-75,4	0,26-1,07 1,50-2,41 55,7-82,7
<i>Paracolpoda steinii</i> (MAUPAS)	21	A,B,C,D,E, F,G,H:0-2, 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	Fr,A,Re,RNK, GV:PcB,P,PP, PcB,P,PP,RB	M, MM, R/M	22-320 1,8-14,6 0,0-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-50,2	178-1888 6,2-29,2 0,0-48,0	0,0-33,0 4,0-64,0 0,0-48,0	3,9-17,1 17,8-29,6 0,3-10,3	49,0-75,4	0,16-1,07 1,48-2,50 61,5-90,8
<i>Parafurgassonia sores</i> (PENARD)	1	D: 0-2	1780 E	A: PcPB	R/M	224 2,3 0,28	3,5 0,0 50,2	1720 16,9 21,0	33,0 53,0 21,0	-	-	-
<i>Pseudoholophya terricola</i> BERGER, FOISSNER & ADAM	5	E,H: 0-2,0-5, 5-10	1850-1950 L,SP	Re,GV: PcB,RB	MM	26-151 0,6-7,1 0,0-0,31	5,0-6,4 0,0-1,2 1,5-19,2	96-1452 6,2-10,2 1,6-100	0,0-35,0 17,6-18,0 2,6-6,3	3,9-5,0 17,6-18,0 2,6-6,3	71,0-75,4	0,40-1,14 1,87-2,44 53,3-78,4
<i>Paraurostyla builtkampii</i> FOISSNER	1	G: 0-5	1950 RP	RNK: PP	MM	54 5,8 0,15	5,7 0,0 6,1	260 13,6 5,9	0,0 5,9 6,5	5,0 21,1 0,3	73,6	0,52 2,17 76,2
<i>Paraurostyla macrostoma</i> FOISSNER	1	H: 0-2	1950 SP	GV: RB	MM	49 2,5 0,02	6,3 1,2 2,5	192 7,5 10,9	8,5 10,9 1,0	-	-	-
<i>Paruroleptus muscorum</i> (KAHL)	2	D: 0-2,0-5	1780-1780 E	A: PcPB	R/M	224-229 1,4-2,3 0,20-0,28	3,3-3,5 0,0-0,0 4,5-50,2	1720-1888 13,9-16,9 15,0-21,0	23,5-33,0 0,0-53,0 15,0-21,0	-	-	0,16 1,48 90,8
<i>Perisictrira gelleri</i> FOISSNER	17	A,B,C,D,E, F,G,H:0-2, 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	Fr,A,Re,RNK, GV:PcB,PcB, PcB,P,PP,RB	M, MM, R/M	26-229 0,6-9,6 0,0-0,50	3,2-6,4 0,0-1,2 1,5-50,2	96-1888 6,2-16,9 0,0-75,0	0,0-35,0 1,6-100 0,0-75,0	3,9-10,9 17,6-24,5 0,3-10,3	61,1-75,4	0,16-1,14 1,48-2,50 53,3-90,8
<i>Perisictrira interrupta</i> FOISSNER	4	B,C,D,E: 0-2,0-5, 5-10	1780-1850 FWE,E,L	Fr,A,Re: PcB,PcB, PcB	M, MM, R/M	62-229 1,4-8,9 0,12-0,50	3,3-4,8 0,0-0,0 7,9-45,4	500-1888 9,2-13,9 0,0-21,0	4,0-35,5 18,6-53,0 0,0-21,0	2,8 17,7 3,8	75,7	0,16-0,80 1,48-2,22 61,7-90,8
<i>Perisictrira gracilis</i> FOISSNER	10	A,C,D,E,F, G,H: 0-2, 0-5,5-10	1780-1950 AW,E,L, RP,SP	Fr,A,Re,RNK, GV:PcB,PcB, P,PCB,PP,RB	M, MM, R/M	26-229 0,6-9,6 0,02-0,45	3,3-6,4 0,0-0,5 1,5-50,2	96-1888 9,0-16,9 0,0-75,0	0,0-35,0 1,6-100 0,0-75,0	5,0-5,0 17,6-21,1 0,3-6,3	71,0-73,6	0,16-1,14 1,48-2,44 53,3-90,8

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12/	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
	2	C,D: 0-2	1780-1820 E	A: PkbN, PkPB	M, R/M	69-224 2, 2-2,3 0, 13-0,28	3,5-3,6 0,0-0,0 12,9-50,2	536-1720 13,9-16,9	13,5-33,0 15,2-53,0 0,0-21,0	-	-	-
	9	F,D,G,H: 0-2,0-5, 5-10	1780-1950 AW,E,RP, SP	A,RNK,GV: P,PP,PkPB, RB	MM, R/M	26-320 0,6-14,6 0,00-0,71	3,5-6,4 0,0-1,2 1,8-50,2	96-1720 6,2-29,2	0,0-33,0 1,6-53,0 4,0-21,0	3,9-10,9 17,6-24,5 0,3-6,3	61,1-75,4	0,26-1,14 1,50-2,44 53,3-82,7
	11	A,B,C,D,F,G, H: 0-2, 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, RP,SP	Ft,A,RNK,GV: PkbB,PkBN,PP, RB,PkPB,P	MM, R/M	42-320 1,8-14,6 0,0-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-35,0	192-799 6,2-29,2	0,0-14,0 5,9-53,0 0,0-17,0	3,9-10,9 18,0-24,5 0,3-4,7	61,1-75,4	0,26-1,07 1,50-2,41 55,7-82,7
	2	F: 0-2,0-5	1950-1950 AW	RNK: P	MM	102-320 9,6-14,6 0,45-0,71	4,2-5,2 0,0-0,0 12,5-35,0	625-696 11,6-29,2	11,5-14,0 32,0-47,0 7,0-10,5	-	-	0,26 1,50 82,7
	8	A,C,D,F,G: 0-2,0-5, 5-10	1780-1950 AW,E,RP	Ft,A,RNK: PkbB,PkBN, PkbB,P,PP	M, R/M	53-229 4,4-14,6 0,13-0,71	3,2-5,9 0,0-0,0 4,6-45,4	233-1888 10,2-29,2	0,0-23,5 5,9-47,0 0,0-17,0	5,0-6,4 18,3-21,1 0,3-2,5	72,7-73,6	0,16-0,65 1,48-2,22 70,1-90,8
	6	A,C,D,E,H: 0-2,0-5	1780-1950 AW,E,L, SP	Ft,A,Ra,GV: PkbB,PkBN, PkbB,RB	M, R/M	42-229 1,8-7,1 0,0-0,31	3,3-6,4 0,0-1,0 2,1-50,2	195-1888 6,2-16,9	2,0-35,0 5,9-100 0,0-75,0	3,9 18,0 2,6	75,4	0,16-1,07 1,48-2,41 55,7-90,6
	8	A,B,F,G,H: 0-2,0-5, 5-10	1780-1950 AW,FWE,E, SP	Ft,RNK,GV: P,PP,RB	MM	26-136 0,6-9,6 0,0-0,46	4,2-6,4 0,0-1,2 1,5-12,5	96-630 6,2-13,6	0,0-11,5 1,6-32,0 4,0-17,0	3,9-17,1 17,6-29,6 0,3-6,3	49,0-75,4	0,26-1,14 1,50-2,44 55,3-82,7
	7	B,F,G,H: 0-2,0-5	1810-1950 FWE,AW,RP, SP	Ft,RNK,GV: PkbB,PkBN, P,PP,RB	MM	42-320 1,8-14,6 0,0-0,71	4,5-6,4 0,0-1,2 2,1-35,0	192-696 6,2-29,2	0,0-14,0 5,9-53,0 4,0-10,5	3,9-5,0 18,0-21,1 0,3-2,6	73,6-75,4	0,30-1,07 1,67-2,41 55,7-82,1
	22	A,B,C,D,E, F,G,H:0-2, 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	Ft,A,Ra,RNK, GV:PkB,PkBN, PkbB,P,PP,RB	M, R/M	22-320 0,6-14,6 0,0-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 1,5-50,2	96-1888 6,2-29,2	0,0-35,5 1,6-100 0,0-75,0	2,8-17,1 17,6-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-1,14 1,48-2,50 53,3-90,8
	20	A,B,C,D,E, F,G,H:0-2, 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	Ft,A,Ra,RNK, GV:PkB,PkBN, PkbB,P,PP,RB	M, R/M	22-320 1,4-14,6 0,0-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-50,2	178-1888 6,2-29,2	0,0-35,5 1,6-100 0,0-21,0	2,8-17,1 17,6-29,6 0,3-10,3	61,1-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8
	6	A,B,C,F: 0-2,0-5, 5-10	1780-1950 AW,FWE,E	Ft,A,RNK: PkbB,PkBN,P	M, R/M	22-164 2,2-8,9 0,12-0,50	3,6-4,8 0,0-0,0 3,5-13,9	178-688 9,9-13,9	0,5-13,5 4,0-53,0 0,0-17,0	6,9 22,2 1,3	69,6	0,30-0,91 1,67-2,41 62,1-82,1

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Sathrophilus muscurum</i> (KAHL)	19	A, B, C, D, E, F, G, H: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, SP	Fr, A, Ra, RNK, MM, PKB, PKBN, P, PP, RB	M, MM, R/M	42-320 1,8-14,6 0,0-0,71	3,2-6,4 0,0-1,2 2,1-50,2	192-1888 6,2-29,2	0,0-35,0 5,9-100 0,0-75,0	3,9-17,1 18,0-29,6 0,3-10,3	49,0-75,4	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8
<i>Spathidium longicaudatum</i> BUTTKAMP & WILBERT	3	A, B: 0-2, 0-5	1780-1810 AW, FWE	Fr: PKB, PKBN	MM	96-136 4,6-5,8 0,16-0,40	4,6-4,8 0,0-0,0 8,3-12,7	487-673 9,9-10,9	4,0-7,5 15,3-25,0 2,16-17,0	- - -	-	0,30-0,58 1,67-2,22 73,8-82,1
<i>Spathidium muscicola</i> KAHL	6	A, B, E, F: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, L, RP	Fr, A, Ra, RNK: PKB, PKBN, P	MM	83-164 2,5-9,6 0,12-0,50	4,2-4,8 0,0-0,0 7,9-13,9	487-688 9,2-11,7	4,0-35,5 25,0-53,0 17,7	2,8 17,7	75,7	0,26-0,80 1,50-2,22 61,7-82,7
<i>Spathidium muscurum</i> DRAGESCO & DRAGESCO	8	A, B, C, D, F, G: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, E, RP	Fr, A, Ra, RNK: PKB, PKBN, P, PP	M, MM, R/M	53-320 2,2-14,6 0,13-0,71	3,2-5,9 0,0-0,0 4,6-35,0	233-799 10,2-29,2	0,0-14,0 5,9-53,0 0,0-17,0	5,0-10,9 18,3-24,5 0,3-3,5	61,1-73,6	0,52-0,84 2,10-2,35 64,2-76,2
<i>Spathidium regium</i> FOISSNER	1	D: 0-2	1780 E	A: PKpB	R/M	224 2,3 0,28	3,5 0,0 50,2	1720 16,9	33,0 53,0 21,0	- - -	-	- - -
<i>Spathidium spathula</i> O.F. MÜLLER	3	D, H: 0-2, 0-5	1780-1950 E, SP	A, GV: PKpB, RB	MM, R/M	42-229 1,4-2,3 0,0-0,28	3,3-6,4 0,0-1,0 2,1-50,2	195-1888 6,2-16,9	2,0-33,0 6,9-53,0 3,5-21,0	3,9 18,0 2,6	75,4	0,16-1,07 1,48-2,41 55,7-90,8
<i>Steinia candens</i> KAHL	3	A, E: 0-2, 0-5	1780-1850 AW, L	Fr, A, Ra: PKB	MM	96-147 5,6-7,1 0,16-0,31	4,7-5,4 0,0-0,0 8,3-19,2	487-1452 7,6-10,2	4,0-35,0 15,3-100 3,5-75,0	- - -	-	0,68 2,22 73,8
<i>Tachysoma hyalina</i> BERGER, FOISSNER & ADAM	5	C, D: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1820 E	A: PKBN, PKpB	M, R/M	42-229 1,4-2,3 0,02-0,28	3,3-3,7 0,0-0,0 6,0-50,2	371-1888 9,4-16,9	3,5-33,0 10,3-53,0 0,0-21,0	8,2 17,8 10,3	63,4	0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8
<i>Telotrichidium cylindricum</i> FOISSNER	2	H: 0-2, 0-5	1950-1950 SP	GV: RB	MM	42-49 1,8-2,5 0,0-0,02	6,3-6,4 1,0-1,2 2,1-2,5	192-195 6,2-7,5	2,0-8,5 6,9-10,9 4,1-3,5	3,9 18,0 2,6	75,4	1,07 2,41 55,7
<i>Tetrahymena corlissi</i> THOMPSON	8	B, C, E, G, H: 0-2, 0-5	1820-1950 FWE, E, L, RP, SP	Fr, A, Ra, RNK, GV: PP, PKB, PKBN, RB	M, MM	42-164 1,8-8,9 0,0-0,50	3,6-6,4 0,0-1,2 2,1-19,2	192-1452 6,2-13,9	0,0-35,0 5,9-100 0,0-21,1	3,9-5,0 18,0-21,1 0,3-2,6	73,6-75,4	0,40-1,07 1,87-2,41 55,7-78,4
<i>Uroleptoides quadrinucleata</i> FOISSNER	2	B: 0-2, 0-5	1810-1810 FWE	Fr: PKBN	MM	120-164 4,6-8,9 0,40-0,50	4,5-4,8 0,0-0,0 12,7-13,9	673-688 10,9-11,7	4,0-8,0 25,0-53,0 2,3-2,5	- - -	-	0,30 1,67 82,1

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Urosomoida agilis</i> (ENGELMANN)	10	A, E, G, H: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, L, RP, SP	Fr, Ra, RNK, GV: Pk8, PP, RB	MM	26-151 0,6-7,2 0,0-0,35	4,7-6,4 0,0-1,2 1,5-19,2	96-1452 6,2-13,7	0,0-35,5 1,6-100 1,6-75,0	2,8-10,9 17,6-24,5 0,3-6,3	61,1-75,7	0,40-1,14 1,87-2,44 53,3-78,4
<i>Urosomoida agilisformis</i> FOISSNER	4	A, B, E, G: 0-2, 0-5, 5-10	1780-1950 AW, FWE, L, RP	Fr, Ra, RNK: Pk8, PkBN, PP	MM	53-136 2,5-5,8 0,12-0,40	4,5-6,9 0,0-0,0 4,6-12,7	233-673 9,2-11,4	1,5-35,5 9,0-33,0 2,5-21,0	2,8 17,7 3,8	75,7	0,30-0,80 1,67-2,08 61,7-82,1
<i>Urosomoida dorsinoides</i> FOISSNER	1	G: 0-2	1950 RP	RNK: PP	MM	53 4,4 0,13	5,9 0,0 4,6	233 11,4	1,5 9,0 3,5	-	-	-
<i>Vorticella astyliformis</i> FOISSNER	3	G, H: 0-5, 5-10	1950-1950 RP, SP	RNK, GV: PP, RB	MM	26-54 0,6-5,8 0,0-0,15	5,7-6,4 0,0-1,0 1,5-6,1	96-260 6,2-13,6	0,0-2,0 1,6-6,9 1,5-6,5	3,9-6,0 17,6-21,1 0,3-6,3	71,0-75,4	0,52-1,14 2,17-2,44 53,3-76,2
<i>Vorticella infusionum</i> DUJARDIN	3	C, E, H: 0-2, 0-5	1820-1950 E, L, SP	A, Ra, GV: PkBN, Pk8, RB	M, MM	49-147 1,9-7,1 0,02-0,31	3,7-6,3 0,0-1,2 2,5-19,2	192-1452 7,5-10,2	8,5-35,0 10,9-100 0,0-75,0	-	-	0,66 2,22 70,1
<i>Woodruffia similis</i> FOISSNER	1	D: 0-2	1780 E	A: Pk8	R/M	224 2,3 0,28	2,5 0,0 50,2	1720 16,9	33,0 53,0 21,0	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 2

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
Assulina muscorum GREEFF	10	A, B, C, D, E, F; O-5, S-10	1780-1950 AW, FWE, E, L	Fr, A, Ra, RNK; PKB, PKBN, PKpB, P	M, MM, R/M	42-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-4,9 0,0-0,0 4,8-45,4	371-1888 7,3-11,6	1,5-35,5 6,3-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 2,5-10,3	49,0-75,7 0,16-0,81 1,48-2,50 61,5-90,8	
Assulina seminulum (EHRENBERG)	3	C, D; O-5, S-10	1780-1820 E	A; PKBN, PKpB	M, MM, R/M	42-229 1,4-2,8 0,02-0,29	3,2-3,6 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9	3,5-23,5 10,3-45,0 0,0-15,0	6,4-8,2 17,8-18,3 2,5-10,3	63,4-72,7 0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8	
Campasus minutus PENARD	5	B, C, D; O-5, S-10	1780-1820 FWE, E	Fr, A; PKBN, PKpB	M, MM, R/M	42-229 1,4-4,6 0,02-0,40	3,2-4,5 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9	3,5-23,5 10,3-45,0 0,0-15,0	6,4-8,2 17,8-18,3 2,5-10,3	63,4-72,7 0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8	
Centropyxis aerophila DEFLEANDRE	14	A, B, C, D, E, F, G, H; O-5, S-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, SP	Fr, A, Ra, RNK; GV; PKB, PP, P, PKBN, PKpB, RB	M, MM R/M	22-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-0,0 2,1-45,4	178-1888 6,2-13,9	0,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7 0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8	
Centropyxis elongata (PENARD)	9	A, B, C, E, F; O-5, S-10	1780-1950 AW, FWE, E, L	Fr, A, Ra, RNK; PKB, PKBN, P	M, MM R/M	42-151 1,7-9,6 0,0-0,46	3,6-4,9 0,0-0,0 4,8-17,4	371-988 9,2-11,6	1,5-35,5 6,3-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7 0,26-0,81 1,50-2,50 61,5-82,7	
Centropyxis laevigata PENARD	3	C, E; O-5, S-10	1820-1850 E, L	A, Ra; PKBN, PKB	M, MM R/M	42-151 1,7-5,6 0,02-0,26	3,6-4,9 0,0-0,0 6,0-17,4	371-988 9,2-10,2	3,5-35,5 10,3-54,0 0,0-48,0	2,8-8,2 17,7-17,8 3,8-10,3	63,4-75,7 0,40-0,80 1,87-2,50 61,7-78,4	
Centropyxis orbicularis DEFLEANDRE	14	A, B, C, D, E, F, G; O-5, S-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP	Fr, A, Ra, RNK; PKB, PKBN, PP, PKpB, P	M, MM R/M	22-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-4,9 0,0-0,0 3,5-45,4	178-1888 7,3-13,9	0,0-35,5 4,0-45,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7 0,16-0,91 1,48-2,50 61,5-90,8	
Centropyxis plagiostoma BONNET & THOMAS	4	A, D, E; O-5, S-10	1780-1850 AW, E, L	Fr, A, Ra; PKB, PKpB	MM R/M	59-151 1,9-5,6 0,0-0,29	3,2-4,9 0,0-0,0 4,8-17,4	378-988 7,3-10,2	1,5-35,5 6,3-64,0 0,0-48,0	2,8-6,4 17,7-23,6 2,5-4,7	65,3-75,7 0,40-0,81 1,87-2,10 61,5-78,4	
Centropyxis sphagnicola DEFLEANDRE	15	A, B, C, D, E, F, G, H; O-5, S-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, BP	Fr, A, Ra, RNK; GV; PKB, PKBN, PKpB, P, PP, RB	M, MM R/M	22-229 1,7-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-0,0 2,1-45,4	178-1888 6,2-13,9	0,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7 0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8	
Centropyxis sylvatica (DEFLEANDRE)	15	A, B, C, D, E, F, G, H; O-5, S-10	1780-1950 AW, FWE, E, L, RP, SP	Fr, A, Ra, RNK; GV; PKB, PKBN, PKpB, P, PP, RB	M, MM R/M	22-229 1,7-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-0,0 2,1-45,4	178-1888 6,2-13,9	0,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7 0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8	
Corythion dubium TARANEK	7	C, D, E, F; O-5, S-10	1780-1950 E, L, AW	A, Ra, RNK; PKBN, PKpB, PKB, P	M, MM R/M	42-229 1,4-9,6 0,02-0,46	3,2-4,9 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,2-13,9	3,5-35,5 10,3-54,0 0,0-48,0	2,8-8,2 17,7-18,3 2,5-10,3	63,4-75,7 0,16-0,80 1,48-2,50 61,7-90,8	

Fortsetzung Tabelle 2

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
	4	C,D,E; 0-5,5-10	1780-1850 E,L	A,Ra: PkbN,PkpB, Pkb	M, MM, R/M	42-229 1,4-5,6 0,02-0,26	3,3-4,9 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9 0,0-48,0	3,5-29,0 10,3-64,0 0,0-48,0	8,2 17,8 10,3	63,4	0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8
	5	C,D,F; 0-5,5-10	1780-1950 E,AW	A,RNK: PkbN,PkpB,P	M, MM, R/M	42-229 1,4-9,6 0,02-0,46	3,2-4,2 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9 0,0-15,0	3,5-11,5 10,3-45,0 2,5-10,3	6,4-8,2 17,8-18,3 2,5-10,3	63,4-72,7	0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8
	13	A,B,C,D,E, F,G,H; 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	F,A,Ra,RNK, GV:PkbB,PkbN, PkpB,P,PP,RB	M, MM, R/M	42-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,3-6,4 0,0-1,0 2,1-45,4	195-1888 6,2-13,9 0,0-48,0	10,0-35,5 5,9-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 65,7-90,8
	1	B; 0-5	1810 FWE	F, R: PkbN	MM MM R/M	120 4,6 0,40	4,5 0,0 12,7	673 10,9 25,0	4,0 25,0 2,5	- - -	-	0,30 1,67 82,1
	2	D; 0-5,5-10	1780-1780 E	A: PkpB	R/M, MM MM	99-229 1,4-2,8 0,20-0,29	3,2-3,3 0,0-0,0 14,0-45,4	799-1888 10,2-13,9 15,1-45,0	10,0-23,5 15,1-45,0 2,5-15,0	6,4 18,3 2,5	72,7	0,16-0,63 1,48-2,10 70,3-90,8
	5	B,C,D; 0-5,5-10	1780-1820 FWE,E	F,A: PkbN,PkpB	M, MM, R/M	42-229 1,4-4,6 0,02-0,40	3,2-4,5 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9 0,0-15,0	3,5-23,5 10,3-45,0 2,5-10,3	6,4-8,2 17,8-18,3 2,5-10,3	63,4-72,7	0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8
	1	D; 0-5	1780 E	A: PkpB	R/M R/M R/M	229 1,4 0,20	3,3 0,0 45,4	1888 13,9 45,0	23,5 45,0 15,0	- - -	-	0,16 1,48 90,8
	6	B,C,D,E; 0-5,5-10	1780-1850 FWE,E,L	F,A,Ra: PkbN,PkpB, Pkb	M, MM, R/M	62-229 1,4-5,6 0,14-0,40	3,2-4,9 0,0-0,0 10,0-45,4	567-1888 9,3-10,9 0,0-48,0	4,0-23,5 11,0-64,0 0,0-48,0	6,4-17,1 18,3-29,6 2,5-4,3	49,0-72,7	0,16-0,66 1,48-2,22 70,1-90,8
	2	B,E; 0-5	1810-1850 FWE,L	F,Ra: PkbN,Pkb	MM MM R/M	120-151 4,6-5,6 0,26-0,40	4,5-4,9 0,0-0,0 12,7-17,4	673-988 10,2-10,9 25,0-64,0	4,0-29,0 25,0-64,0 0,0-48,0	- - -	-	0,30-0,40 1,67-1,87 78,4-82,1
	14	A,B,C,D,E, F,G,H; 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	F,A,Ra,RNK, GV:PkbB,PkbN, PkpB,P,PP,RB	M, MM, R/M	42-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-1,0 2,1-45,4	195-1888 6,2-13,9 0,0-48,0	10,0-35,5 5,9-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8
	14	A,B,C,D,E, F,G,H; 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SB	F,A,Ra,RNK, GV:PkbB,PkbN, PkpB,P,PP,RB	M, MM, R/M	22-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-1,0 2,1-45,4	178-1888 6,2-13,9 0,0-48,0	10,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8

Fortsetzung Tabelle 2

1	2	3/4	5/6	7/8	9	10/11/12	13/14/15	16/17	18/19/20	21/22/23	24	25/26/27
<i>Euglypha tuberculata</i> DUJARDIN	4	C,E: 0-5,5-10	1820-1850 E,L	A, Ra: PKBN, PKB	M, MM	42-151 1,7-5,6 0,02-0,26	3,6-4,9 0,0-0,0 5,0-17,4	371-888 9,2-10,2	3,5-35,5 10,3-54,0 0,0-48,0	2,8-8,2 17,7-17,8 3,8-10,3	63,4-75,7	0,40-0,80 1,87-2,50 70,0-78,4
<i>Heleopera rosea</i> PENARD	3	B,C: 0-5,5-10	1810-1820 FWE,E	F,A: PKBN	M, MM	42-120 1,7-4,6 0,02-0,40	3,6-4,5 0,0-0,0 6,0-12,7	371-673 9,3-10,9	3,5-4,5 10,3-25,0 0,0-2,5	8,2-17,1 17,8-29,6 4,3-10,3	49,0-63,4	0,30-0,75 1,67-2,50 70,0-82,1
<i>Heleopera sylvatica</i> PENARD	8	B,C,D,E: 0-5,5-10	1780-1850 FWE,E,L	F,A, Ra: PKBN, PKPB, PKB	M, MM, R/M	42-229 1,4-5,6 0,02-0,40	3,2-4,9 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,2-13,9	3,5-35,5 10,3-54,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 2,5-10,3	49,0-75,7	0,16-0,80 1,48-2,50 61,7-90,8
<i>Nebela militaris</i> PENARD	3	C,D: 0-5,5-10	1780-1820 E	A: PKBN, PKPB	M, MM, R/M	42-229 1,4-2,8 0,02-0,29	3,2-3,6 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9	3,5-23,5 10,3-45,0 0,0-15,0	6,4-8,2 17,8-18,3 2,5-10,3	63,4-72,7	0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8
<i>Nebela parvula</i> CASH	5	B,C,D,F: 0-5,5-10	1780-1950 FWE,E,AW	F,A, RNK: PKBN, PKPB, P	M, MM, R/M	42-229 1,4-9,6 0,02-0,46	3,2-4,5 0,0-0,0 6,0-45,4	371-1888 9,4-13,9	3,5-23,5 10,3-45,0 0,0-15,0	6,4-8,2 17,8-18,3 2,5-10,3	63,4-72,7	0,16-0,75 1,48-2,50 70,0-90,8
<i>Nebela waillesi</i> DEFLANDRE	5	B,C,D: 0-5,5-10	1780-1820 FWE,E	F,A: PKBN, PKPB	M, MM, R/M	62-229 1,4-4,6 0,14-0,40	3,2-4,5 0,0-0,0 10,0-45,4	567-1888 9,3-13,9	4,0-23,5 11,0-45,0 0,0-15,0	6,4-17,1 18,3-29,6 2,5-4,3	49,0-72,7	0,16-0,66 1,48-2,22 70,1-90,8
<i>Phryganella acropodia</i> (HERTWIG & LESSER)	15	A,B,C,D,E, F,G,H: 0-5,6-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	F,A, Ra, RNK, GV:PKB, PKBN, PKPB, P, PP, RB	M, MM, R/M	22-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-1,0 2,1-45,4	178-1888 6,2-13,9	0,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-1,07 1,48-2,50 55,7-90,8
<i>Plagiopyxis declivis</i> THOMAS	15	A,B,C,D,E, F,G,H: 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP,SP	F,A, Ra, RNK, GV:PKB, PKBN, PKPB, P, PP, RB	M, MM, R/M	22-229 0,6-9,6 0,0-0,46	3,2-6,4 0,0-1,0 1,5-45,4	95-1888 6,2-13,9	0,0-35,5 1,6-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,5-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-1,14 1,48-2,50 53,3-90,8
<i>Plagiopyxis minuta</i> BONNET	5	A,C,E: 0-5,5-10	1780-1850 AW,E,L	F,A, Ra: PKB, PKBN	M, MM	59-151 1,9-5,6 0,0-0,26	3,7-4,9 4,8-17,4	378-888 7,3-10,2	1,5-35,5 6,3-64,0 0,0-48,0	2,8-6,3 17,7-23,6 3,8-4,7	65,3-75,7	0,40-0,81 1,87-2,22 61,5-78,4
<i>Plagiopyxis</i> sp.	1	E: 5-10	1850 L	Ra: PKB	MM	83 2,5 0,12	4,8 0,0 7,9	500 9,2	35,5 33,0 21,0	2,8 17,7 3,8	75,7	0,80 2,08 61,7
<i>Schoenbornia humicola</i> (SCHONBORN)	14	A,B,C,D,E, F,G: 0-5,5-10	1780-1950 AW,FWE,E, L,RP	F,A, Ra, RNK, PKB, PKBN, PKPB, P, PP	M, MM, R/M	22-229 1,4-9,6 0,0-0,46	3,2-5,7 0,0-0,0 3,5-45,4	178-1888 7,3-13,9	0,0-35,5 4,0-64,0 0,0-48,0	2,8-17,1 17,7-29,6 0,3-10,3	49,0-75,7	0,16-0,84 1,48-2,50 61,5-90,8

