©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Edaphische Kleinturbellarien als bodenkundliche Leitformen

Von Erich Reisinger

(Mit 10 Abbildungen auf einer Tafel)

Erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit (Reisinger 1923) wissen wir, daß Kleinturbellarien zu den regelmäßigen Bewohnern feuchter Böden gehören und in tiefen Laublagen und anderem im Zerfall begriffenem Bestandesabfall unserer Wälder sowie in den Basalschichten von Moosrasen in oft sehr großer Individuenzahl auftreten. Sie besiedeln dabei keineswegs wahllos diese Lebensräume, sondern sind mit einzelnen Arten so scharf an bestimmte Bodenschichten und Substrattypen gebunden, daß man sie als bodenkundliche Leitformen verwenden kann. Gelegentlich meiner angewandt ausgerichteten Tätigkeit an der Kärntner Landwirtschaftskammer fand ich in den letzten Jahren Gelegenheit, mich fallweise wiederum mit der gegenständlichen Wurmgruppe zu beschäftigen und die seinerzeit nur eben flüchtig berührten biozönotischen Bindungen derselben an Hand älterer Aufzeichnungen und neuer Beobachtungen zu überprüfen und zu erweitern. Die im Folgenden kurz dargelegten Ergebnisse dieser bodenkundlichen Beobachtungen seien als bescheidener Baustein zu einem Wissensgebiet gedacht, das sich, soweit die Bodenstrudelwürmer in Frage kommen, noch durchwegs im Anfangsstadium der Erforschung befindet und am Rande auch mit dem Arbeitsgebiet des Institutes für Angewandte Pflanzensoziologie zusammenhängt.

Methodik

Die Untersuchung der edaphischen (terricolen) Kleinturbellarien gilt, nicht ganz mit Unrecht, als schwierig, denn sie kann nicht mit den sonst so bewährten automatischen Ausleseapparaten vorgenommen werden, ist an die mikroskopische Sofortuntersuchung gebunden und erfordert Vertrautheit mit den Organisationseigentümlichkeiten der Strudelwürmer, insonderheit mit dem Bau ihres oft sehr komplizierten Genitalsystems. Vielfach ist darüber hinaus die Meinung verbreitet, daß eine exakte Bestimmung von Kleinturbellarien nur mit Hilfe des Mikrotoms möglich wäre; das trifft, sofern man sich auf geschlechtsreife Tiere beschränkt, erfreulicher Weise nicht zu. Eine für bodenkundliche Zwecke ausreichende Determinierung ist dem Geübten ohne weiteres an Hand von Quetschpräparaten der lebenden Tiere möglich. Bei vergleichend-anatomischen Untersuchungen und bei Neubearbeitungen von noch unbeschriebenen Formen kann allerdings auf die Untersuchung von Schnittserien nicht verzichtet werden. Den Bedürf-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nissen des Bodenbiologen Rechnung tragend, wurde deshalb auch der unten veröffentlichte Bestimmungsschlüssel auf Merkmale abgestimmt, die man bei einigem Geschick bereits am Quetschpräparat erkennen kann, ein Versuch, der hoffentlich die „Angst" vor den Kleinturbellarien herabsetzen möge! Unzweckmäßig wäre es allerdings, sich ohne vorherige Einarbeitung in die Turbellarienmorphologie mit unseren Würmern zu befassen und ich empfehle deshalb jedem interessierten Bodenbiologen dringend, sich an Hand der Literatur und der Untersuchung von geeigneten Süßwasserstrudelwürmern über die Lage und das Aussehen der für die Bestimmung wichtigen Organe zu unterrichten. *Mesostoma ehrenbergi* Focke, *Mesostoma lingua* Müller, irgendeine der überall anzutreffenden *Dalyellie*-Arten und *Gyratrix hermaphroditus* Ehrenberg, sind geeignete, unschwer zu beschaffende Studienobjekte.

Die Probeentnahme erfolgt unter Beachtung der jeweiligen pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Besonderheiten des Fundortes und Feststellung des Entnahmehorizontes von Hand aus oder mit Hilfe eines kleinen Botanisierspatens (Pflanzenstechers), der Transport, vor Hitze geschützt, in gut verschließbaren Blechbüchsen. Es empfiehlt sich, stets gleich große Behälter zu verwenden, um einen Rückschluß auf die Besiedlungsdichte in den verschiedenen Substraten zu ermöglichen. Die eingetragenen Proben sind ehebaldigst weiter zu bearbeiten; sofern man für kühle Lagerung sorgt, können die Sammelbüchsen allerdings auch ohne merkbare Wirkung auf die Würmer mehrere Tage verwahrt werden, ein Ausweg allerdings, der nur im Notfall empfohlen werden kann.

Um die in den Boden- oder Moosproben enthaltenen Kleinturbellarien zu untersuchen, muß man sie aus dem Substrat heraustreiben, was nur durch Unterwassersetzen der Proben möglich ist. Für orientierende Untersuchungen genügt es vollauf, das zu untersuchende Material in kühl zu stellende Aquariengläser zu bringen, ausreichend zu beschweren und unter Wasser zu setzen, wobei man weiches Wasser bevorzugen soll. Einige träge Formen, die durch zu langen Wasseraufenthalt oft geschädigt werden, wie etwa *Rhynchodemus humicola* (Vejd.), *Adenoplea pinquis* Rs. und *Hoplopera maculata* Rs. können bei dieser Methodik leicht der Aufmerksamkeit entgehen, da es ihnen zuweilen nicht mehr gelingt, rechtzeitig an den Glasscheiben hochzukriechen. Bei exakten Untersuchungen empfiehlt es sich daher, das Untersuchungsmaterial in Netzstoff- oder Drahtbeutel zu geben und so in das Wassergefäß einzuhängen. Die erwähnten trägen Arten findet man dann größtenteils am Boden des Gefäßes. Die an den Gefäßwänden und am Oberflächenhäutchen des Wassers herumkriechenden Tiere werden abpipettiert und in der für Süßwasserturbellarien üblichen Weise untersucht. Bereitet die Analyse des Geschlechtsapparates Schwierigkeiten und steht gleichzeitig ausreichendes Material zur Verfügung, dann empfiehlt sich Schnell-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

fixierung durch Durchsaugen von Osmiumtetroxydlösung oder die Anwendung der in der Chromosomenforschung üblichen Karminessigsäuremethode. Auch Vitalfärbung mit Neutralrot gibt manchen Aufschluß. Formen, die nach unserem Schlüssel, obwohl geschlechtsreif, nicht zu bestimmen sind, gehören meist neuen, noch unbeschriebenen Arten an; will man diese bearbeiten, dann möge man Material in ausreichender Zahl für die Schnittuntersuchung fixieren, wobei unter allen Umständen den Sublimatgemischen der Vorzug zu geben ist.

Lebensweise der edaphischen Kleinturbellarien

Die edaphischen Kleinturbellarien sind im aktiven Zustand durchwegs an Bodenwasser gebunden, sei es daß sie als Bodenschwimmer (natant edaphisch) im Kapillarwasser und im Porenwinkelwasser zwischen den Bodenkrümeln und den Fragmenten des Bestandesabfalles oder in den wassergefüllten Blattachseln der Bodenmoose leben, wie das für einige *Acrochordonoposthia*-Arten, *Archivortex silvestris* Rs. und *Catenula pygmaea* Rs. zutrifft, oder aber daß sie, zu freiem Schwimmen unfähig, als Bodenkriecher (serpent edaphisch) in der dünnen Wasserhaut dahingleiten, welche bei ausreichender Feuchtigkeit den Bestandesabfall der Förnabasis und der F-Schicht sowie die lebendverbauten Bodenkrümel überzieht. Die überwiegende Mehrzahl der edaphischen Kleinturbellarien gehören zu den serpenten Formen, wovon man sich beim sorgfältigen Durchmustern von gleichmäßig feuchtem, in Zerfall begriffenem Buchenlaub jederzeit überzeugen kann. Die Bewegung erfolgt entweder mittels der Cilien der Bauchseite oder aber, wie z. B. vielfach bei den *Geocentrophora*-Arten, durch Spannkriechen. Bodenteilchen ohne Wasserhaut stellen für alle Kleinturbellarien unüberwindliche Hindernisse dar. Einzig und allein *Rhynchodemus humicola* (Vejd.) und die hier nicht berücksichtigten großen einheimischen Landplanarien (*Rhynchodemus terrestris* Müller, *Rh. penekei* Meixner, *Rhynchodemus bilineatus* Leidy etc.) vermögen wirklich trockene Bodenstellen bescheidensten Ausmaßes nach Schneckenart auf einem Schleimband zu überkriechen. Die Abhängigkeit der edaphischen Kleinturbellarien vom kapillaren Bodenwasser ist demnach ungewöhnlich groß, so groß, daß man ihr Massenauftreten geradezu als ein Maß für Dauerfeuchte und für die wasserhaltende Kraft der oberflächlichen Bodenschichten verwenden kann. Da die Tiere sehr sauerstoffbedürftig und deshalb gegenüber stauender Nässe empfindlich sind, sucht man sie bei Wald-Naßtorfbildung und in periodisch durch längere Zeit überfluteten Böden meistens vergeblich. Verpilzter Bestandesabfall und eumyzetischer Moder haben sich bisher stets als frei von Kleinturbellarien erwiesen. Trockenperioden werden regelmäßig im

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

enzystierten Zustand überdauert; der Schutz, den die durch Hautdrüsensekrete gebildeten Schleimkapseln gewähren, ist allerdings nur beschränkt und hält schärferer Austrocknung nicht stand. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die edaphischen Strudelwürmer scharf von Nematoden und Tardigraden, mit denen sie zuweilen vergesellschaftet sind und die viele Arten von höchster Trockenheitsresistenz aufweisen. — Die Nahrung der edaphischen Kleinturbellarien besteht überwiegend aus animalischen Stoffen. *Catenula pygmaea* Rs., *Archivortex silvestris* Rs., die *Acrochordonoposthia*-Arten und *Geocentrophora sphyrocephala* de Man nehmen daneben Pflanzenstoffe, vor allem Diatomeen und Desmidiaceen auf. Unter den tierischen Beuteobjekten spielen Nematoden, Rotatorien, Oligochäten und andere Kleinturbellarien eine bedeutsame Rolle. Die Kleinheit und die animalische Ernährung unserer Würmer läßt sie als bedeutungslos für die im Boden ablaufenden Rotteprozesse erscheinen; lediglich für die Lebendverbauung mag ihnen, bei massenhaftem Vorkommen, dank ihrer starken Schleimabsonderung eine gewisse Bedeutung zukommen.

Die wichtigsten Leitformen unter den edaphischen Kleinturbellarien

Die edaphischen Kleinturbellarien umfassen eurytope und stenotope Formen mit zahllosen Übergängen. Eurytop sind u. a. *Olisthanellinella rotundula* Rs., *Adenocerca bresslaui* Rs., *Adenoplea pinguis* Rs. und *Geocentrophora sphyrocephala* de Man., stenotop *Catenula pymaea* Rs., *Krumbachia styriaca* Rs. und die meisten *Acrochordonoposthia*-Arten. Eine Tabelle möge das an weiteren Beispielen veranschaulichen:

S = gelegentlich + = regelmäßig ++ = zahlreich	*Catenula pygmaea*	*Archivortex silvestris*	*Olisthanellinella rotundula*	*Adenocerca bresslaui*	*Hoplopera opaca*	*Acrochordonoposthia conica*	*Bockia deses*	*Adenoplea paraproxeneles*
Bodenmoose auf Wiesen, Moosrasen in Wäldern (excl. Sphagnen)	–	–	+	+	–	+	–	++
Moospolster auf Felsen und Bäumen	–	–	–	S	–	++	–	–
Tiefe, feuchte Laublagen	++	–	++	+	++	–	+	S
Mull, Laubhumus	–	S	++	+	+	–	–	–
Nadelwaldhumus, rohhumusreiche Böden	–	++	S	–	–	–	–	–

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

	Adenoplea inermis	*Adenoplea pinguis*	*Macrophysaliophora inconstans*	*Carchardophorynx arcanus*	*Geocentrophora baltica*	*Geocentrophora sphyrocephala*	*Rhynchodemus humicola*
Bodenmoose auf Wiesen, Moosrasen in Wäldern (excl. Sphagnen)	–	+		+	++	++	–
Moospolster auf Felsen und Bäumen	–	–			+	++	–
Tiefe, feuchte Laublagen	++	++	+	++	++	++	++
Mull, Laubhumus	++	+	+	+	+	+	+
Nadelwaldhumus, rohhumusreiche Böden	–	–		–	–	–	–

Eindeutige Bindungen an bestimmte Moosarten oder Fallaubsorten bestehen nicht, entscheidend ist vielmehr Feuchtigkeit, Struktur und Chemismus des Substrates. Die petrographische Beschaffenheit des B- und C-Horizontes hat offenbar keinen direkten Einfluß auf die Besiedlung des A-Horizontes mit Kleinturbellarien. Wo ein solcher nachweisbar ist, wie bei der an Kalk- und Dolomituntergrund gebundenen *Hoplopera opaca* Rs., dürfte der Chemismus des Karbonathumus oder die bessere Bodenentwässerung dafür verantwortlich sein.

Die Wechselbeziehungen, die zwischen Vegetationsdecke und Bodenbeschaffenheit bestehen, offenbaren sich auch im Kleinturbellarienbestand der einzelnen Waldtypen, besonders dann, wenn es sich um ausgesprochene Klimaxgesellschaften handelt.

S = gelegentlich
\+ = regelmäßig
++ = zahlreich
(+) = nur in Moos

	Catenula pygmaea	*Archivortex silvestris*	*Olisthanellinella rotundula*	*Adenocerca bresslaui*	*Hoplopera opaca*	*Acrochordonoposthia eonica*	*Biockia deses*	*Adenoplea paraproxenetes*
Grauerlenauwälder	–	–	+	+	–	+	–	(+)
Eichen-Hainbuchenwälder	–	S	+	+	+	–	–	–
Untere Buchenwaldstufe	++	–	++	+	++	(+)	+	+
Obere Buchenwaldstufe	+	–	++	+	++	(+)	–	(+)
Fichten-Lärchenwälder	–	+	S	–	–	(+)	–	(+)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

	Adenoplea inermis	*Adenoplea pinguis*	*Macrophysaliophora inconstans*	*Carcharodopharynx arcanus*	*Geocentrophora baltica*	*Geocentrophora sphyrocephala*	*Rhynchodemus humicola*
Grauerlenauwälder	+	S	–	+	+	+	+
Eichen-Hainbuchenwälder	–	–	–	+	–	+	+
Untere Buchenwaldstufe	++	++	+	++	++	++	++
Obere Buchenwaldstufe	++	++	–	++	S	++	–
Fichten-Lärchenwälder	–	–	–	–	–	(+)	–

Die Vertikalverbreitung der Kleinturbellarien im Boden

Eine exakte quantitative Untersuchung der Verbreitung der edaphischen Kleinturbellarien innerhalb der Bodenhorizonte verspricht wertvolle Erkenntnisse. Bisher liegen lediglich Schätzungen vor, aus denen sich aber bereits ersehen läßt, daß sich die einzelnen Arten verschieden verhalten und daß es auch da „Leitformen" für die einzelnen Bodenschichten gibt. Wir berücksichtigen dabei lediglich die Verhältnisse in tiefgründigen Laubwaldböden, wo die Feststellung der vertikalen Verteilung der Tiere relativ einfach ist.

A. Verteilung der Kleinturbellarien im Boden bei niederschlagsreicher Sommerwitterung

Fö = Förna, unzersetzter Bestandsabfall
Föt = periodisch austrocknende Förna
Föf = dauernd feuchte Förna
F = Zersetzungsschicht
H = Humusschicht

			Catenula pygmaea	*Olisthanellinella rotundula*	*Hoplopera opaca*	*Adenoplea inermis*	*Carcharodopharynx arcanus*	*Geocentrophora baltica*	*Geocentrophora sphyrocephala*	*Rhynchodemus humicola*
A	Fö	Föt		S	+	S	S		S	
		Föf	++	+	++	+	+	+	++	+
	F		+	++	+	++	++	+	+	++
	H			+	S	S	+		+	++
B				?						?
C										

A = A-Horizont, Krume; B = B-Horizont, Unterboden; C = C-Horizont, Untergrund. S = gelegentlich; + = regelmäßig; ++ = zahlreich; ? vermutlich längs Wurzelkanälen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

B. Verteilung der Kleinturbellarien im Boden bei Trockenperioden.

Bezeichnungen wie in der vorhergehenden Tabelle (+) = enzystiert			*Catenula pygmaea*	*Olisthanellinella rotundula*	*Hoplopera opaca*	*Adenoplea inermis*	*Carcharodopharynx arcanus*	*Geocentrophora baltica*	*Geocentrophora sphyrocephala*	*Rhynchodemus humicola*
A	Fö	Föt		(+)	+	(+)				
		Föf								
	F		+	++	++	++	+	+	+	+
	H			+	+	+	++		+	++
B				??						?
C										

Bestimmungsschlüssel der edaphischen Kleinturbellarien

1. Mit Statocyste, Vorderende rüsselförmig abgesetzt, Körper fadenförmig . . . . . **2.**

Ohne Statocyste, Vorderende und Körperform anders **3.**

2. Statocyste mit einem Statolithen

Catenula pygmaea R s.

Farblos-weißlich, Einzeltiere 0,25–0,4 mm lang, meist Ketten von zwei Zooiden. Geschlechtorgane unbekannt.

Statocyste mit zwei Statolithen

Rhynchoscolex diplolithicus R s.

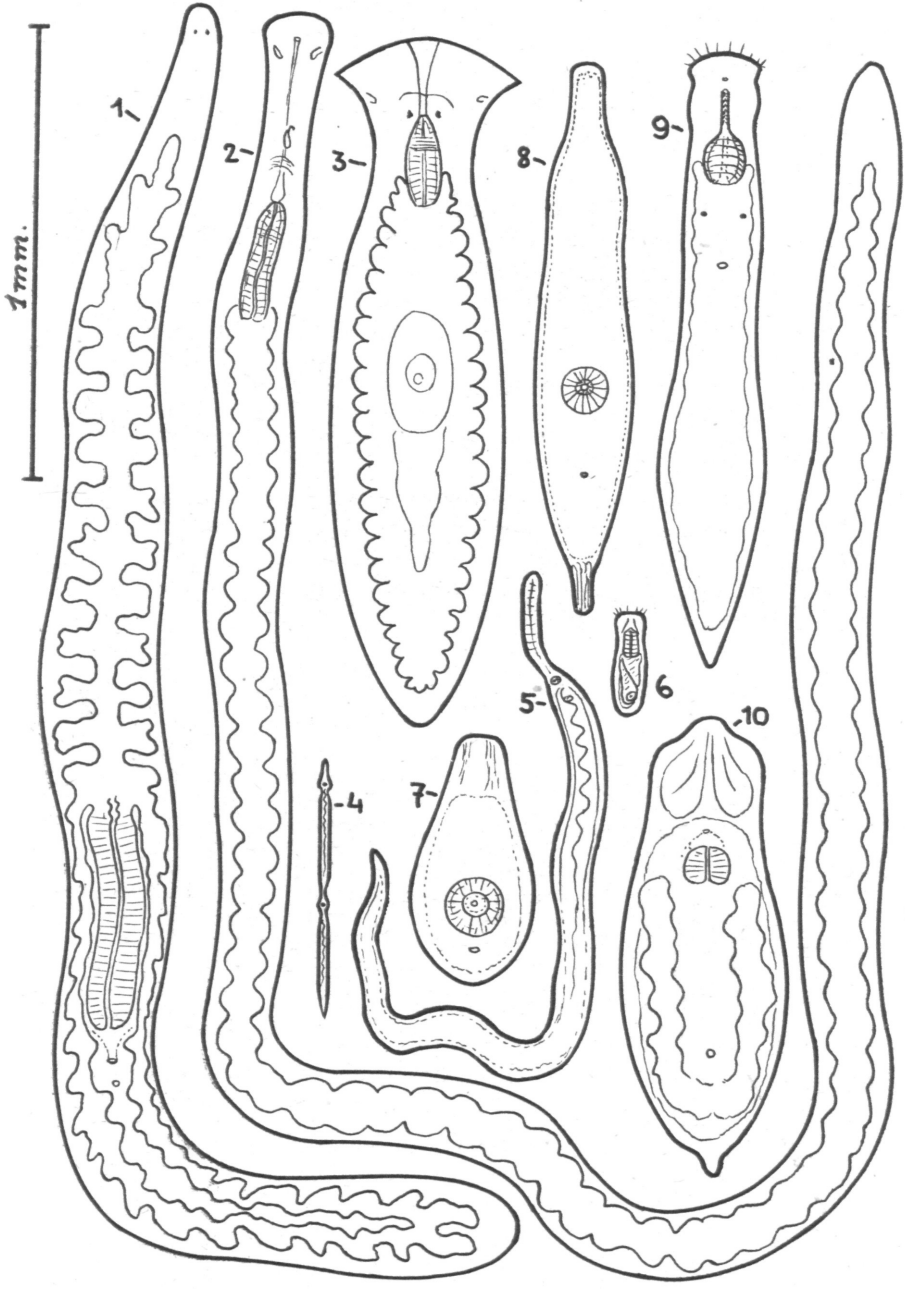
Schneeweiß, 1–1,6 mm lang, Eizellen dotterreich. Ungeschlechtliche Fortpflanzung nicht beobachtet.

Habitusbilder ungestört kriechender, edaphischer Kleinturbellarien

1. *Rhynchodemus humicola* (Vejdovsky)
2. *Geocentrophora baltica* (Kennel)
3. *Geocentrophora sphyrocephala* De Man
4. *Catenula pygmaea* Reisinger
5. *Rhynchoscolex diplolithicus* Reisinger
6. *Archivortex silvestris* Reisinger
7. *Olisthanellinella rotundula* Reisinger
8. *Hoplopera opaca* Reisinger
9. *Carcharodopharynx arcanus* Reisinger
10. *Bockia deses* Reisinger

Sämtliche Abbildungen im gleichen Vergrößerungsmaßstab.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3. Körper planarienähnlich oder bandförmig abgeflacht, Vorderende verbreitert, mit Kriechsohle und seitlichen, meist paarig angeordneten Darmdivertikeln . . . . . **4.**

Körper drehrund, Vorderende nicht verbreitert, Darm einfach, sackförmig oder dreischenkelig . . . **5.**

4. Körper planarienähnlich, Vorderende in zwei Öhrchen ausgezogen, mit einem Paar grünlich-gelber bis dunkelbrauner Augen. Darm mit 18 bis 30 Divertikelpaaren

Geocentrophora sphyrocephala De Man.

Durchscheinend, weißlich oder gelblich, Darm meist dunkel durch aufgenommene Nahrung. 0,6 bis über 3 mm lang. Weibliche Gonade und Eifollikel häufig als graues Band durchschimmernd.

Körper bandförmig, Vorderende schwach verbreitert, augenlos. Darm mit über 50 Divertikelpaaren *Geocentrophora baltica* (Kennel)

Milchweiß, gelblich, grünlich oder blaß violett, 5–9 mm lang. Lebt oft rein limicol!

5. Mit Augen, Darm dreischenkelig mit Divertikeln *Rhynchodemus humicola* (Vejd.)

Milchweiß, Kopfende glashell durchsichtig mit einem Paar winziger schwarzer Augen. Länge 2,8–3,6 mm bei normalem Kriechen. Körperform drehrund, sehr schlank, im vorderen Körperdrittel gegen das abgerundete Kopfende zu stark verjüngt. Das Kopfende wird beim Kriechen von der Unterlage abgehoben und tastend hin und her bewegt. Mundöffnung am Beginn des letzten Körperdrittels, Genitalöffnung kurz dahinter. Pharynx ein normaler, zylindrischer Planarienpharynx. Ohne Bursa, mit unpaarigem Ductus genito-intestinalis.

Blind, Darm einfach sackförmig . . . . . **6.**

6. Pharynx im ersten Körperdrittel, stets nach vorne gerichtet . . . . . **7.**

Pharynx im zweiten oder dritten Körperdrittel, nach unten oder hinten gerichtet . . . . . **10.**

7. Pharynx aus einem röhrenförmigen, mit Kutikularstacheln bewaffneten vorderen Teil und einem birnenförmigen Bulbus bestehend

Carcharodopharynx arcanus Rs.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Weißlich-gelblich, bei gefülltem Darm auch bräunlich, 0,8—1,3 mm lang, sehr gestreckt zylindrisch. Kopfabschnitt mit Tastborsten, gegen den Rumpf durch eine seichte Einschnürung abgesetzt. Mundöffnung knapp hinter dem Vorderende. Pharynxröhre und -bulbus enorm erweiterungsfähig.

Pharynx einheitlich, tonnenförmig . . . . . **8.**

8. Mit unpaarigem Keimdotterstock
Archivortex silvestris R s.

Farblos, mit meist bräunlich getöntem Darm, sehr klein (bis 0,2 mm!), zylindrisch, mit abgestutztem Vorder- und abgerundetem Hinterende. Mit typischem Graffillidenpharynx. Zahlreiche Tastborsten am Vorderende.

Keimstock und Dotterstöcke getrennt . . . . . **9.**

9. Ohne Rhabdoide, kurz und gedrungen. Begattungsorgan mit einfachem Ductus ejaculatorius, keine weiblichen Hilfsapparate *Bockia deses* R s.

Weißlich-gelblichbraun, plump-walzenförmig, 1 mm lang. Mitte des Vorderendes leicht vorspringend, Hinterende mit kurzem Schwänzchen. Mit mächtigen Schleimdrüsen im Vorderende. Pharynx klein und gedrungen. Dotterstöcke stark gelappt.

Mit dermalen und adenalen Rhabdoiden, langgestreckt, spindelförmig. Begattungsorgan mit bewaffnetem Cirrus
Acrochordonoposthia R s.
(Artenschlüssel, vgl. S. 117.)

10. Endstämme der Protonephridien mit getrennten Poren ausmündend . . . . . **11.**

Endstämme der Protonephridien in die Mundöffnung ausmündend . . . . . **17.**

11. Mit einseitig ausgebildetem Keimdotterstock
Protoplanella simplex R s.

Milchweiß, 0,7—0,9 mm lang, zylindrisch, mit abgestutztem Vorderende. Adenale Rhabdoide nur in den Stäbchenstraßen. Typischer Rosettenpharynx. Dotterstock H-förmig, einseitig, mit caudalem Keimlager. Mit ausstülpbarem, muskulösem Ductus ejaculatorius.

Keimstock und Dotterstöcke getrennt . . . . . **12.**

12. Bursa copulatrix mit Kutikularbewaffnung . . . . **13.**

Keine Bursabewaffnung . . . . . **14.**

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

13. Ohne dermale Rhabdoide, Bursa innerhalb der Muskelhülle des Kopulationsorgans mit bestacheltem Schlauch und Endblase. Ductus ejaculatorius muskulös

Chorizogynopora paradoxa R s.

Weißlich bis grünlich, 1—1,5 mm lang, drehrund, mit kegelförmig zugespitztem Vorderende. Adenale Rhabdoide nur in den Stäbchenstraßen. Typischer Rosettenpharynx knapp hinter der Körpermitte. Hoden vor dem Pharynx in je zwei, hintereinander gelegene Teilhoden getrennt. Receptaculum seminis groß, mit Ductus genito-intestinalis.

Mit dermalen Rhabdoiden, Bursabewaffnung aus partiell verlöteten Längsleisten mit oder ohne beweglichen Enddornen bestehend

Hoplopera R s. (Artenschlüssel, vgl. S. 118.)

14. Mit dermalen Rhabdoiden, ohne Bursa, mit bestacheltem Cirrus

Adenocerca R s. (Artenschlüssel, vgl. S. 119.)

Ohne dermale Rhabdoide, mit Bursa, ohne Cirrus . **15.**

15. Bursa-Innenwand mit starrem Haarbesatz, der männliche Genitalkanal mündet innerhalb des Bursa-Schließmuskels in die Bursa

Perandropora macroposthia R s.

Farblos oder durch Darminhalt wechselnd getönt, 0,8 bis 1 mm lang, langgestreckt, mit quer abgestutztem Vorderende. Adenale Rhabdoide nur in den Stäbchenstraßen. Typischer Rosettenpharynx. Kopulationsorgan sehr groß, mit muskelkräftigem, schlauchförmigem Ductus ejaculatoris.

Bursa-Innenwand glatt, Bursa und männlicher Genitalkanal getrennt ins Atrium mündend . . . . **16.**

16. Bursa gestielt, Receptaculum mit Nebenblase

Olisthanellinella rotundula R s.

Glashell-durchsichtig, 0,5 mm lang, gedrungen, mit schwach abgestutztem Vorderende und auffallend stumpfem Schwanzende. Adenale Rhabdoide nur in den Stäbchenstraßen. Typischer Rosettenpharynx am Beginn des letzten Körperdrittels. Ductus ejaculatorius muskullös, in der Ruhe in den Penisbulbus eingestülpt. Bursa in Stiel und Endblase geteilt, Bursastiel mit fünf mächtigen Ringmuskelbändern. Receptaculum seminis groß, mit einer spermagefüllten Nebenblase.

Bursa ungestielt, Receptaculum einfach

Krumbachia styriaca R s.

Milchweiß, undurchsichtig, 1,8—2,5 mm lang, plump walzenförmig, mit abgerundet-kegelförmigem Vorderende. Adenale Rhabdoide nur in den Stäbchenstraßen. Typischer

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Rosettenpharynx. Kornsekretdrüsen zu Seiten des Begattungsorgans lebhaft hellgelb gefärbt. Ductus ejaculatorius knieförmig gebogen, meist von grobkörnigem Kornsekret erfüllt, welches einen Besatz mit Kutikularzähnchen vortäuschen kann. — Steht der im Grundwasser und in Höhlengewässern weit verbreiteten *Krumbachia subterranea* Rs. (vgl. Reisinger, 1933, 1938, 1939) sehr nahe!

17. Mit gelblicher oder brauner, dem Gehirn anliegender Hirnhofdrüse. Bursa, falls vorhanden, normal entwickelt. Kopulationsorgan mit kutikularisiertem Ductus ejaculatorius oder mit bewaffnetem Cirrus *Adenoplea* R s. (Artenschlüssel, vgl. S. 120.)

Ohne Hirnhofdrüse. Bursa monströs entwickelt, in eine Muskelblase und einen Muskelsack gegliedert *Macrophysaliophora inconstans* R s.

Milchweiß, 1,5—2,2 mm lang, plump, mit abgestutztem Vorderende. Die Stäbchenstraßen und die Kopfdrüsen münden auf einem engen Feld (Frontalorgan) in der Mitte des Stirnrandes. Pharynx im letzten Körperdrittel, leicht nach hinten geneigt. Kopulationsorgan klein und muskelschwach. Bursa in Stiel, Blase, Mittelstück und Muskelsack gegliedert, sie beherrscht das ganze Bild des Tieres! Bursablasen außerordentlich verschieblich, Lagebeziehungen des Organs daher sehr wechselnd. Receptaculum seminis mit Spermanährgrube.

Artenschlüssel

Acrochordonoposthia Reisinger, 1923

Freie, kutikularisierte Spitze des Kopulationsorgans kegelförmig . . . . . **A.**

Freie, kutikularisierte Spitze des Kopulationsorgans zylindrisch . . . . . **C.**

A. Cirrus, in Schleifen gelegt, mit schütteren kutikularen Wärzchen und einem Haken bewehrt *Acrochordonoposthia reversa* Rs.

Glashell, bis 1 mm lang, langgestreckt, spindelförmig mit abgestutztem Vorderende. Mundöffnung am Ende des ersten Körperviertels. Cirrus mit hyalinem Kutikularhaken. Bursa sehr groß, langgestielt, birnenförmig.

Cirrus kürzer, ohne Kutikularhaken . . . . . **B.**

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

B. Cirrus schwach gewunden, dicht bestachelt. Mit Bursa copulatrix *Acrochordonoposthia conica* Rs.

Glashell, 0,8 mm lang, sehr schlank, spindelförmig, mit abgestutztem Vorderende. Bursa sackförmig, von einer derben, längsgerieften Kutikula ausgekleidet.

Cirrus gerade, 1—1½mal so lang wie breit, mit winzigen Wärzchen bewehrt. Ohne Bursa copulatrix *Acrochordonoposthia nemoralis* Rs.

Wie *A. conica*, nur noch schlanker, 0,7—0,8 mm lang. Kontrahiert mit stark gewellten Seitenrändern.

C. Vorderende schlangenkopfartig abgesetzt, Cirrus schwach gewunden, mit groben Kutikularwarzen. Mit Bursa copulatrix *Acrochordonoposthia ophiocephala* Rs.

Farblos, 0,9 mm lang, spindelförmig, mit abgesetztem Vorderende. Sonst wie *A. conica*.

Vorderende nicht abgesetzt, Cirrus in mehrere S-Schleifen gelegt und kräftig bestachelt. Ohne Bursa copulatrix *Acrochordonoposthia apopera* Rs.

Farblos, bis 1 mm lang, fadenförmig gestreckt, mit abgestutztem Vorderende und abgesetztem Schwänzchen. Gleicht habituell der Gattung *Adenocerca*, von der sie sich durch das Fehlen der Schwanzdrüsen leicht unterscheiden läßt.

Hoplopera Reisinger 1923

Protoplanellini mit dermalen Rhabdoiden, adenale nur in den Stäbchenstraßen. Mit typischem Rosettenpharynx. Bursa copulatrix mit kutikularen Hartteilen bewehrt. Mit Schwanzdrüsen.

A. Farblos, Kutikularapparat der Bursa aus einfachen Längsleisten bestehend *Hoplopera macropharynx* Rs.

Farblos, durchsichtig, 0,7—0,9 mm lang, schlank. Pharynx hinter der Körpermitte, sehr groß und beim kriechenden Tier auffallend oval in der Körperlängsrichtung. Bursastiel mit 6—8 dünnen Kutikularleisten, deren proximale Enden zu einem Röhrchen verlötet sind. Kein Receptaculum seminis.

Leuchtend weiß, Kutikularapparat der Bursa aus Längsleisten oder Löffelplatten und aus frei in den Bursastiel vorragenden Stacheln bestehend . **B.**

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

B. Einheitlich weiß, Kutikularapparat der Bursa aus 6—10 Längsleisten mit je einem kleinen Stachel *Hoplopera opaca* Rs.

Auffallend milchweiß, mit farblosem Saum, 1—1,3 mm lang. Drehrund, im ersten Körperviertel verschmälert mit quer abgestutztem Stirnrand. Hinterende mit scharf abgesetztem, zylindrischem Schwänzchen. 6—10 gebündelte Schwanzdrüsen. Bursastiel mit 6—10 Längsleisten mit je einem Endbälkchen mit Stachel. Kein Receptaculum seminis.

Weiß mit farblosen, in Aufsicht dunkel erscheinenden Flecken, Kutikularapparat der Bursa aus 4—5 Löffelplatten mit je 3 Stacheln mit Widerhaken bestehend *Hoplopera maculata* Rs.

Durch ihre Fleckung sehr auffallend, 1,4—1,6 mm lang. Spindelförmig, mit abgestutztem, leicht abgerundetem Vorderende. Schwänzchen mit Schwanzdrüsen kaum abgesetzt. Bursastiel mit 4—5 Löffelplatten mit je zwei nach innen vorragenden Längsleisten und je 3 (selten 4) Endbälkchen mit widerhakenbewehrtem Stachel. Receptaculum seminis groß, mit granulierten Spermanährzellen.

Adenocerca Reisinger 1923

Protopanellini mit dermalen Rhabdoiden, adenale nur in den Stäbchenstraßen. Pharynx meist geneigt. Mit bestacheltem Cirrus, ohne Bursa copulatrix. Mit Schwanzdrüsen.

A. Pharynx rosettenförmig, schwach nach vorn geneigt. Cirrus mit kräftigen, plakoidschuppenförmigen Stacheln, ohne Receptaculum seminis *Adenocerca bresslaui* Rs.

Farblos, bis 1 mm lang. Sehr gestreckt-spindelförmig, mit quer abgestutztem Vorderende und abgesetztem, beim Festheften spatelförmig verbreitertem Schwänzchen. Kutikularstacheln des Cirrus proximal groß, gegen die Spitze des Kopulationsorganes zu sich gleichmäßig verkleinernd.

B. Pharynx zylindrisch, nach rückwärts gerichtet. Cirrus von winzigen, dicht stehenden Stacheln ausgekleidet. Mit Receptaculum seminis *Adenocerca clinopharynx* Rs.

Farblos, bis 1 mm lang. Gedrungen zylindrisch, mit gerundetem Vorderende und kaum abgesetztem Schwanzende. Schwanzdrüsen schwach ausgebidet. Pharynx kurz vor der Körpermitte, langgestreckt rohrförmig, an den Schlundkopf der *Opistomini* erinnernd. Cirrusstacheln sehr klein und untereinander gleich.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Adenoplea Reisinger 1923

Typhloplanini ohne dermale Rhabdoide, adenale nur in den Stäbchenstraßen. Mit Hirnhofdrüse. Mit typischem Rosettenpharynx. Mit vorstülpbarem Ductus ejaculatorius oder mit bewaffnetem Cirrus. Die systematische Abgrenzung der Gattung gegenüber *Typhloplanella* ist (Luther 1948) schwierig, eine endgültige Revision notwendig.

Mit säckchenförmigem Ductus ejaculatorius (*Inermis*-Typ) . . . . . **A.**

Mit gegabeltem, bewaffnetem Cirrus (*Armata*-Typ) . . . . . **C.**

A. Ductus ejaculatorius mit unpaarigem Porus, keine Bursa copulatrix *Adenoplea inermis* Rs.

Farblos bis milchweiß, 1—1,2 mm lang. Körperform plump, Vorderende abgerundet, Hinterende etwa zugespitzt. Hirnhofdrüse rund, auffallend bräunlich gefärbt. Ductus ejaculatorius säckchenförmig mit zentral gelegenem, rundem Porus.

Ductus ejaculatorius mit paarigen Poren, mit Bursa copulatrix . . . . . **B.**

B. Bursa in einen eingeschnürten Stiel und eine Endblase gegliedert, Bursamuskulatur scharf gegen das Parenchym abgesetzt *Adenoplea perigraptopera* Rs.

Habituell wie *A. inermis*. 1—1,3 mm lang. Bursa sehr groß, von einer kräftigen Kutikula ausgekleidet und sehr scharf gegen die Umgebung abgesetzt. Ductus ejaculatorius säckchenförmig, mit zwei lateralen Poren.

Bursa ungegliedert, Bursamuskulatur strahlt in das umgebende Parenchym aus *Adenoplea pinguis* Rs.

Körperform gestreckter als bei den vorherigen Arten, undurchsichtig milchweiß, 1,5—2 mm, gelegentlich bis über 3 mm (!). Hirnhofdrüse gelblich, am Ende des ersten Körperdrittels. Pharynxseitendrüsen mit braunem Sekret. Bursa-Innenwand in zahlreiche Falten und Taschen gegliedert, Bursa-Innenkutikula zart. Ductus ejaculatorius wie bei *A. perigraptopera*. Receptaculum seminis mit Spermanährgrube.

C. Cirrus dicht bestachelt, Gabelast mit einem hohlen Kutikularhaken. Ohne Bursa und Receptaculum. *Adenoplea armata* Rs.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Habituell wie *A. inermis*. 0,9–1,1 mm lang. Hirnhofdrüse länglich eiförmig. Cirrusbeutel dient als Vesicula granulorum, das Kornsekret wird durch den Kutikularhaken des Cirrusgabelastes entleert.

Cirrus mit flachen Kutikularblättchen bewehrt, Gabelast mit säbelförmigem, aus 6 Einzelstücken bestehendem Stilettapparat. Mit Bursa und Receptaculum seminis *Adenoplea paraproxenetes* Rs.

Gedrungener gebaut als die übrigen *Adenoplea*-Arten. 1,5–2 mm lang. Hirnhofdrüse sehr klein. Kopulationsorgan wie bei *A. armata*, Stilettapparat im Cirrusgabelast kräftig und sehr an das Kopulationsorgan mariner Proxenetiden erinnernd. Bursa ansehnlich, Bursamuskulatur strahlt in das Parenchym aus.

Die vorstehenden Bestimmungsschlüssel berücksichtigen ausschließlich geschlechtsreife Tiere; die Größen- und Habitusangaben gelten mithin nur für solche. Die Geschlechtsreife ist am Vorhandensein von Sperma im Kopulationsapparat und den weiblichen Hilfsorganen (Bursa, Receptaculum) und an der Ausbildung der Dotterstöcke leicht festzustellen. Bei den habituell und auf Grund markanter äußerer Merkmale leicht bestimmbaren Formen *(Geocentrophora, Carcharodopharynx, Rhynchoscolex)* erübrigt sich die Analyse des Geschlechtsapparates zu Bestimmungszwecken.

Limicole Kleinturbellarien in edaphischen Biozönosen

Sumpfwiesen, die Umgebung von Quellrinnsalen und Helocrenen, Grundwasseraustritte unter Förnaschichten u. ä. Lokalitäten führen regelmäßig zu Mischbiozönosen, an deren Zusammensetzung sich limicole und edaphische Organismen beteiligen. Für die Beurteilung der edaphischen Kleinturbellarienfauna sind diese Übergangslebensräume von allergrößtem Interesse, werfen sie doch ein Licht auf die Herkunft der terricolen Formen. Wir haben allerdings Kleinturbellarien, die, für gewöhnlich limicol, in derartigen Mischlebensräumen zusammen mit den rein edaphischen Formen auftreten, nicht berücksichtigt, denn für die uns hier interessierenden bodenkundlichen Fragen sind sie uninteressant. Die häufigsten unter diesen edaphoxenen Pionieren sind etwa folgende Arten: *Stenostomum unicolor* Schmidt, *Macrostomum mystrophorum* Meixner, *Haplovortex bryophilus* Reisinger, *Dalyellia microphthalma* Vejdovsky, *Typhloplanella halleziana* Sekera, *Styloplanella strongylostomoides* Findenegg, *Gyratrix hermaphroditus* Ehrenberg sowie die Allöocölen *Prorhynchus stagnalis* Schulze und *Bothrioplana semperi* Braun. Auch Süßwasserplanarien stoßen gelegentlich, besonders in jungen Exemplaren, in halbedaphische Lebensräume vor und können dann gelegentlich zu Verwechslungen Anlaß geben. *Fonticola vitta* (Dugées), *Fonticola prosorchis* Kenk und *Crenobia alpina* (Dana) sind diejenigen Tricladen, die man am häufigsten dort finden kann.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Vorläufige Liste der für Kärnten festgestellten edaphischen Turbellarien

A. Untersuchungsstellen:

a) Südufer des Keutschacher Sees, Bergmischwald zw. P. 520 und P. 507 der Karte 1 : 75.000, zahlreiche Proben.
b) Südufer des Rauschelesees, Sattnitzhang nahe P. 770 der Karte 1 : 75.000.
c) Buchenwald an den Baßgeigensee-Quellen.
d) Mischwald an der Straße Reifnitz-Keutschach, bei P. 463 der Karte 1 : 75.000.
e) Buchenwald oberhalb des Wildensteiner Wasserfalls, Obir-Gebiet.
f) Tscheppaschlucht bei Unterloibl, Buchenwaldhumus.
g) Klamm bei Arriach, Buchenlaub und Buchenmull, zahlreiche Proben.
h) Gerlitzen-Nordhang, 1700 bis 1800 m, feuchte Moosrasen und Grünerlenförna.

B. Artenliste:

h = 10 oder mehr Exemplare je Liter; s = 5 bis 10 Exemplare je Liter; 1 bis 4 = Einzelfunde.

Untersuchungsstellen:	a	b	c	d	e	f	g	h
Catenula pygmaea	—	—	—	—	h	—	h	—
Rhynchoscolex diplolithicus	—	—	—	—	—	1	—	—
Archivortex silvestris	—	s	—	—	—	—	—	1
Protoplanella simplex	—	1	—	—	2	2	—	—
Olisthanellinella rotundula	h	—	h	1	h	3	h	—
Perandropora macroposthia	—	—	—	—	—	—	s	—
Krumbachia styriaca	h	h	s	—	s	h	1	—
Hoplopera opaca	h	h	h	—	s	h	h	—
Hoplopera maculata	—	—	—	—	—	—	s	—
Acrochordonoposthia conica	s	—	—	h	h	—	—	h
Bockia deses	—	1	—	—	—	—	—	—
Adenoplea inermis	h	h	h	—	h	h	s	—
Adenoplea armata	—	—	—	—	—	—	h	—
Macrophysaliophora inconstans	s	—	—	—	s	1	—	—
Carcharodopharynx arcanus	h	h	h	1	h	h	h	—
Geocentrophora baltica	s	s	s	—	s	s	s	—
Geocentrophora sphyrocephala	h	h	h	h	h	h	h	—
Rynchodemus humicola	—	2	—	—	3	—	—	—
Rhynchodemus terrestris	3	2	2	—	3	1	—	—

Die vorliegende Liste hat ausgesprochen provisorischen Charakter; nichtsdestoweniger kann bereits heute gesagt werden, daß die Kärntner edaphische Kleinturbellarienfauna

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

erheblich hinter derjenigen Mittelsteiermarks zurücksteht, vielleicht eine Folge der schwierigeren Neubesiedlung nach dem Rückzug der dilluvialen Gletscher.

Chorologie

Edaphische Kleinturbellarien sind bisher so gut wie ausschließlich aus Mitteleuropa bekannt. Als Form mit der weitesten geographischen Verbreitung muß derzeit *Acrochordonoposthia conica* Rs. gelten, die nicht nur für das gemäßigte Mitteleuropa (Ostalpenländer, Schwarzwald [Schauinsland], West-Frankreich [Pontivy, Bretagne], Taunus, Eifel, Bergisches Land, Münsterland) nachgewiesen wurde, sondern die darüber hinaus auch aus Italien (Pisa), Island und West-Grönland (Godthaabdistrikt) bekannt geworden ist.

Auffallend und bei der innigen Durchdringung der limicolen mit der edaphischen Fauna eigentlich verwunderlich ist die Tatsache, daß der weitaus überwiegende Teil der bisher bekannten Arten Gattungen angehört, die im Süßwasser keine Vertreter aufweisen, die aber auch keinerlei engere Bindungen an rein marine Formenkreise zeigen. Möglich, daß die im Flusse befindliche Untersuchung des Küstengrundwassers einige Verschiebungen bringt, an dem Grundcharakter unserer Fauna und ihrer Sonderstellung wird sich dadurch nichts ändern. Solange uns die edaphischen Kleinturbellarien des luftfeuchten Tropenwaldes unbekannt sind, erscheint es müßig, Spekulationen über die Herkunft unserer einheimischen Formen anzustellen.

Schriftenverzeichnis

Breßlau, E. und Reisinger, E.: 1932–34. *Turbellaria-Temnocephalida.* In: Hdb. Zool., Berlin.

Fourmann, K. L.: 1951. Angewandte Bodenbiologie und ihre Grundlagenforschung. Angew. Pflanzensoziologie, H. III., Wien.

Franz, H.: 1949. Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit. Biologie, Bd. 8., Wien.

Hartmann, F.: 1951. Der Waldboden. Humus-, Boden- und Wurzeltypen als Standortanzeiger. Ö. P. Z. — Veröffentlichung, Wien.

Kühnelt, W.: 1950. Bodenbiologie. Wien, Herold Verlag.

Luther, A.: 1948. Untersuchungen an rhabdococlen Turbellarien VII, VIII. Acta Zool. Fennica 55.

Reisinger, E.: 1923. *Turbellaria.* In: P. Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands. 6/4, Berlin.

— 1924. Die terricolen Rhobdocoelen Steiermarks. Zool. Anz., 59, Jena.

— 1924 a. Die Gattung *Rhynchoscolex*. Z. Morph. Ökol., 1., Berlin.

— 1925. Ein landbewohnender Archianmelide. Z. Morph. Ökol., 3., Berlin.

— 1930. *Amera.* In: Hdb. Zoologie, Berlin.

Schneider, F. W.: 1935. Zur Anatomie und systematischen Stellung von *„Microplana" humicola* (Vejd.). Zool. Jb., Syst. 67, Jena.

Steinböck, O.: 1927. Monographie der Prorhynchiden *(Turbellaria).* Z. Morph. Ökol., 8.. Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: 144_64

Autor(en)/Author(s): Reisinger Erich

Artikel/Article: Edaphische Kleinturbellarien als Bodenkundliche Leitformen (Mit 10 Abbildungen auf einer Tafel) 106-123