

DIE NEUE BREHM - BÜCHEREI

Die Tausendfüßler (*Diplopoda*)

von

Dr. Gerhard Seifert, Jena

Mit 59 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1961

## Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung . . . . .	5
II. Äußerer Bau . . . . .	5
A. Allgemeine Körperform . . . . .	5
B. Größe . . . . .	7
C. Färbungen, Zeichnungen und Skulpturen . . . . .	8
D. Das Körperskelett . . . . .	9
E. Körpergliederung . . . . .	10
1. Der Kopf . . . . .	11
2. Das Collum . . . . .	12
3. Der übrige Rumpf . . . . .	13
III. Innerer Bau . . . . .	23
A. Der Verdauungskanal . . . . .	23
B. Das Ausscheidungssystem . . . . .	25
C. Das Blutgefäßsystem . . . . .	25
D. Nervensystem und Sinnesorgane . . . . .	26
E. Die Atmungsorgane . . . . .	30
F. Die inneren Geschlechtsorgane . . . . .	31
G. Das Muskelsystem . . . . .	33
H. Der Fettkörper . . . . .	33
IV. Vorkommen und Lebensweise . . . . .	34
A. Lebensbedürfnisse der Tausendfüßler . . . . .	34
1. Feuchtigkeitsbedürfnis . . . . .	34
2. Lichtbedürfnis . . . . .	35
3. Deckungsbedürfnis . . . . .	35
4. Kalkbedürfnis . . . . .	36
5. Nahrungsbedürfnis . . . . .	36
6. Klimatische Bedürfnisse . . . . .	37
B. Aufenthaltsorte . . . . .	37
C. Die Verbreitung der Tausendfüßler auf der Erde . . . . .	39
D. Jahreszeitliches Auftreten der Tausendfüßler . . . . .	42
E. Wie alt werden die Tausendfüßler? . . . . .	43
F. Bewegungsweise . . . . .	44
G. Putztätigkeit . . . . .	46
H. Lautäußerungen bei Tausendfüßlern . . . . .	46
I. Feinde und Parasiten der Tausendfüßler . . . . .	47
K. Schutzeinrichtungen der Tausendfüßler . . . . .	48

V. Fortpflanzung und Entwicklung der Tausendfüßler . . . . .	49
A. Begattung . . . . .	49
B. Eiablage . . . . .	52
C. Gelegeformen und Brutpflege . . . . .	53
D. Die Entwicklung der Tausendfüßler . . . . .	56
1. Embryonalentwicklung . . . . .	56
2. Postembryonale Entwicklung . . . . .	59
3. Wachstum und Häutungen . . . . .	60
4. Periodomorphose . . . . .	62
VI. Überblick über das System der Tausendfüßler . . . . .	63
VII. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Tausendfüßler . . . . .	65
VIII. Die Beziehungen der Tausendfüßler zum Menschen . . . . .	69
IX. Literaturverzeichnis . . . . .	75

## I. Einleitung

Der Begriff „Tausendfüßler“ ist im Volksmund allgemein bekannt, weniger aber meist die Tiere, die sich hinter diesem Namen verbergen. Das liegt zunächst an der versteckten Lebensweise vieler Angehöriger dieser Tiergruppe, mag aber auch in der Tatsache begründet sein, daß sie uns wirtschaftlich unbedeutend erscheinen und daher wenig Berührungspunkte bieten. Die wenigsten Menschen können sich wohl deshalb eine konkrete Vorstellung von diesen Land-Gliedertieren machen. Interessant jedoch wird jedem der Name und das durch ihn ausgedrückte Ungewöhnliche sein.

Wie so oft, ist auch hier der deutsche Name nicht sehr glücklich gewählt. Unser Wort „Tausendfüßler“ entspricht dem wissenschaftlichen Terminus „*Myriapoda*“. Diese *Myriapoda* umfassen aber mehrere Gruppen landbewohnender Gliedertiere (*Arthropoda*), die sich alle durch mehr oder weniger langgestreckte Körperformen, durch mindestens 9 Beinpaare und meist durch sogenannte Tracheenatmung auszeichnen. Es gehören ihnen die Hundertfüßler (*Chilopoda*), die Zwergfüßler (*Symphyla*), die Wenigfüßler (*Pauropoda*) und schließlich die Tausendfüßler im engeren Sinne (*Diplopoda*) an. Nur die letzte Gruppe umfaßt die Tiere, die wir hier als Tausendfüßler beschreiben wollen.

*Diplopoda* heißt ins Deutsche übersetzt „Doppelfüßler“. Diese treffende Bezeichnung rührt daher, daß die Tausendfüßler als einzige Tiere an einem großen Teil ihrer Körperglieder je zwei Paar Gliedmaßen tragen. Dadurch ist auch ohne allzu große Verlängerung des Körpers eine immense Beinzahl möglich. Trotzdem müssen die Leser enttäuscht sein, die den Namen „Tausendfüßler“ allzu wörtlich verstehen wollen. Es gibt Formen mit nur 13 Beinpaaren, allerdings auch solche, wie z. B. die alpine Art *Ophiulus nigrofuscus*, deren Weibchen bis zu 121 Beinpaare, also 242 „Füße“, besitzen. Tropische Vertreter der artenarmen Ordnung *Colobognatha* bringen es sogar auf rund 500 Beine, und das ist eine Zahl, die mit der Übertreibung der Namengebung versöhnt.

## II. Äußerer Bau

### A. Allgemeine Körperform

Die meisten Tausendfüßler sind langgestreckte, wurmförmige Tiere, im Querschnitt kreisrund oder elliptisch abgeflacht. Ihr Körper setzt sich aus einzelnen hintereinandergelegenen Ringen, den sogenannten

Segmenten, zusammen, die sich größtenteils in ihrem äußeren und auch in ihrem inneren Bau gleichen. Die Tausendfüßler zeigen uns eine große Formenmannigfaltigkeit. Die Abb. 1 bis 6 sollen einige der Haupttypen zeigen.

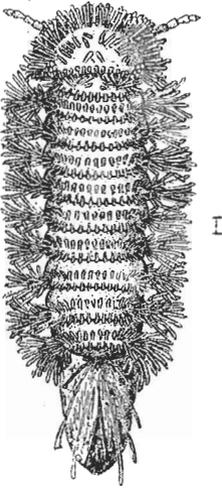


Abb. 1. *Polyxenus lagurus* (L. 1753).

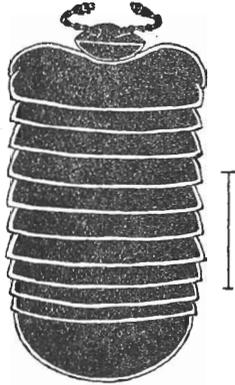


Abb. 2a. *Glomeris marginata* (Villers 1789).  
Laufendes Tier.

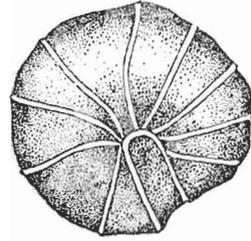


Abb. 2b. *Glomeris marginata* (Villers 1789).  
Eingekugeltes Tier.

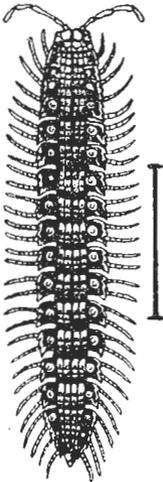
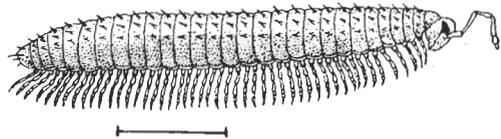


Abb. 3. *Polydesmus angustus* Latzel 1884.

Abb. 4. *Chordeuma silvestre* Latzel 1884.



Neben Arten, die wie *Polyxenus lagurus* (Abb. 1) mit einem dichten Kleid luftgefüllter, bizarrer Haare ausgestattet sind, gibt es solche mit kräftigen Dornen (z. B. Abb. 4), mehr oder weniger stark mit einfachen Haaren besetzte oder fast völlig nackte, glatte Formen, wie manche *Iulus*- oder *Glomeris*-Arten (Abb. 2 und 5). Eine Reihe von Familien trägt am Rücken an jedem Rumpfring kräftige und oft stark eingekerbte Verbreiterungen des Außenskeletts, sogenannte Seitenflügel, die gleich einem Schutzdach den übrigen Rumpf und die Gliedmaßen überdecken. Ein Beispiel dafür gibt die Abb. 3. Die Vertreter einer anderen Gruppe, die sogenannten Kugler (*Opisthandria*) sind sehr breit gebaut und können sich bei Gefahr zu einer allseits fest geschlossenen Kugel einrollen, wie es die Abb. 2 zeigt.

### B. Größe

In der Größe der erwachsenen Tiere treten bei den verschiedenen Arten große Unterschiede auf. Die kleinsten Formen messen in der Länge nur etwa 2 mm, die größten, in den Tropen lebenden, dagegen bis etwa 30 cm bei einem Durchmesser von rund 2 cm. Nicht ganz so lang sind einige exotische Kugler, die dafür aber bis 5 cm breit werden und eingerollt ungefähr die Größe einer Mandarine erreichen. In den nördlichen gemäßigten Zonen finden sich durchschnittlich kleinere Arten als in den südlichen, und in denen wieder kleinere als in den tropischen.

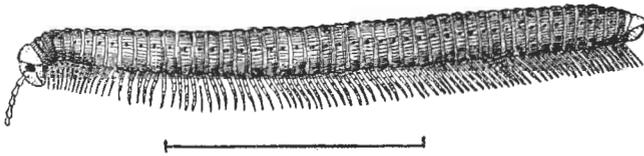


Abb. 5. *Tachypodoiulus albipes* (C. L. Koch 1838).

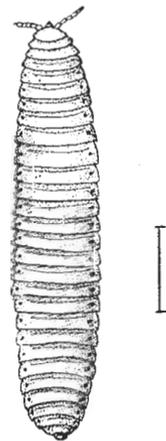


Abb. 6. *Polyzonium germanicum* Brandt 1831.

## C. Färbungen, Zeichnungen und Skulpturen

Bezüglich der Färbung können sich die Tausendfüßler nicht mit den oft prachtvoll bunten Insekten messen. Ihr Hautskelett ist farblos, und Metallfarben fehlen völlig. Abgelegte Häute (Exuvien) zeigen stets nur die grauweiße Farbe des in ihnen abgelagerten Kalkes. Das bei den Insekten in erster Linie die Färbung bestimmende Pigment fehlt entweder gänzlich oder ist nur in geringer Menge vorhanden. Trotzdem kommen bei den Diplopoden die verschiedensten Farben vor, z. B. Schwarz, Braun, Zitronen- und Orangegeilb, Rot, Weiß, Blau und Grün sowie deren mannigfaltige Abstufungen und Mischungen. Ihr Sitz ist aber stets das lebende Körpergewebe, und zwar teils die unter dem Skelett gelegene Zellschicht, die Hypodermis, teils das Bindegewebe oder das Fettgewebe. Das schwarzbraune Pigment befindet sich vorwiegend in der Hypodermis und bedingt je nach seiner Menge die hellere oder dunklere Färbung der Tiere. Grell gefärbte Formen, z. B. ganz rote, sind besonders in den Tropen zu finden, fehlen aber auch in den gemäßigten Zonen nicht völlig. Bei manchen Arten sind gelbe oder rote Punkte in den Flanken nicht die Folge einer schwachen Pigmentierung, sondern durch Ausscheiden eines so gefärbten Wehrsaftes hervorgerufen (z. B. bei unserem heimischen *Blaniulus guttulatus*). Selbst der durchscheinende Darm mit seinem Inhalt kann die Färbung mit bestimmen und so z. B. grüne Längsbinden hervorrufen. Obwohl viele Färbungen bei einer Art sehr konstant auftreten können, haben dieselben bei Diplopoden meist keine oder nur untergeordnete systematische Bedeutung, schon deshalb, weil wirklich scharf ausgeprägte Zeichnungen kaum zustande kommen.

Deutlich umrissene Zeichnungen finden wir höchstens bei einigen Kuglern vor. Sie entstehen stets durch Melanierung, d. h. aus helleren Jugendformen werden durch zunehmende Pigmenteinlagerung an bestimmten Stellen dunklere Erwachsene. Die helleren Zeichnungen sind also immer die Grundfarbe. Auf diese Art werden auch bei einigen buntgebänderten Tausendfüßlern aus ursprünglich gelben Längsstreifen rote.

Im Gegensatz zur Färbung können manche Skulpturen systematisch bedeutungsvoll sein. Besonders häufig sind einzelne oder in mehreren Querreihen angeordnete Höcker des Hautskeletts auf dem Rücken der einzelnen Segmente, zumal bei Formen mit stark ausgeprägten Seitenflügeln. Nicht selten werden solche Höcker von kräftigen Dornen gekrönt. Andere Arten besitzen statt dessen kräftige Querwülste. Am be-

kanntesten aber sind die parallel verlaufenden Längsrillen im hinteren Teil eines jeden Rumpfringes bei unseren Iuliden (Abb. 5). Sie können sehr dicht aneinander liegen oder weiter voneinander entfernt sein, tief ins Hautskelett eingeprägt oder nur schwach als Nadelrisse zu erkennen sein, den gesamten hinteren Abschnitt eines Rumpfringes, auch rückenwärts (dorsal), durchziehen oder nur in den Flanken auftreten (Abb. 23), stets parallel der Körperlängsachse verlaufen (Abb. 8 und 22) oder vorn rückenwärts aufgebogen sein (Abb. 23).

#### D. Das Körperskelett

Wie bei allen Arthropoden dient auch bei den Tausendfüßlern ein Außenskelett als Stütze der Körperform und zum Schutz vor Verletzungen und Wasserverlust. Es wird von der äußersten Zellschicht, der bereits erwähnten Hypodermis, abgeschieden und erreicht bei den Diplopoden eine große Mächtigkeit und Härte. Seine Grundsubstanz ist das überall bei den Arthropoden auftretende Chitin. Während es bei wenigen weichhäutigen Arten, z. B. bei *Polyxenus lagurus* (Abb. 1), nur aus diesem besteht, hat es bei den meisten Tausendfüßlern seine charakteristische Härte durch Einlagerung von Kalksalzen erlangt. Es verliert dadurch zwar an Biegsamkeit, wird aber wesentlich druckfester. Auch dem Wachstum des Tieres setzt es größeren Widerstand entgegen, weshalb bei Tausendfüßlern Häutungen noch häufiger notwendig sind als bei Arthropoden mit reinem Chitinskelett. Unmittelbar nach der Häutung ist das neue Hautskelett noch dünn und weich. Die Kalksalze werden erst nach jeder Häutung inkrustiert.

Innerhalb eines Segmentes sind bei den Tausendfüßlern zwei Skelett-Abschnitte in den Seiten zu einem starren Ring verschmolzen. Der den Rücken bedeckende Teil wird als Tergit, der bauchseitige als Sternit bezeichnet.

Das Skelett, auch Cuticula genannt, ist aber nicht etwa eine einheitliche Schicht. Die Abb. 7 zeigt uns im Schnitt den komplizierten Bau. Danach können wir deutlich drei voneinander abgesetzte Lagen erkennen, eine äußere, rein chitinige, eine mittlere und eine innere Blätterschicht, welche die beiden ersten an Mächtigkeit weit übertrifft. Sie ist in erster Linie mit Kalksalzen inkrustiert. Nach innen schließt sich die Hypodermis an, die in ihrer Gleichmäßigkeit durch große, drüsige Zellen unterbrochen wird. Diese drüsigen Hypodermiszellen setzen sich in sogenannte Porenkanäle fort, welche die gesamte Cuticula durch-

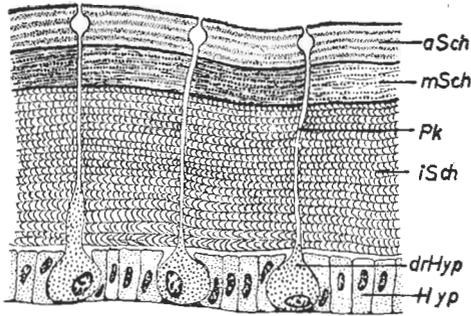


Abb. 7. *Glomeris spec.* Querschnitt durch das Hautskelett. aSch äußere Schicht, mSch mittlere Schicht, Pk Porenkanal, iSch innere Schicht, drHyp drüsige Hypodermiszelle, Hyp Hypodermis.

ziehen und in die das Sekret der Drüsenzellen abgegeben wird. Ein dünner Film dieses Sekrets bedeckt stets das Hautskelett und hält es elastisch. Bei manchen Arten erfahren die Porenkanäle in der äußeren Schicht eine blasige Erweiterung (Abb. 7). Die Anzahl der drüsigen Hypodermiszellen und Porenkanäle ist nicht nur von Art zu Art, sondern auch in verschiedenen Körperregionen unterschiedlich.

### E. Körpergliederung

Alle Tausendfüßler besitzen einen deutlich vom langgestreckten Rumpf abgesetzten Kopf. Auf diesen folgt bei den meisten Arten ein beinloser Körperring, das sogenannte Hals- oder Collum-Segment. Die nächsten drei Körperglieder, die von manchen Autoren gemeinsam mit dem Collum als Brustabschnitt (Thorax) bezeichnet werden, tragen je ein Beinpaar zum Unterschied von denjenigen des sich anschließenden

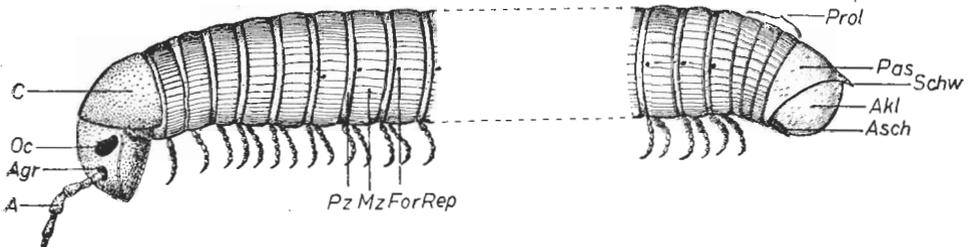


Abb. 8. *Iulus spec.*, Totalansicht. A Antenne, Agr Antennengrube, Akl Analklappe, Asch Analschuppe, C Collum, ForRep Foramen repugnatorium, Mz Metazonit, Oc Ocellenhaut, Pas Präanalsegment, Prol Proliferationszone (Segmentbildungszone), Pz Prozonit, Schw Schwänzchen.