

Collembola – Anpassung an Bodenstrata
Autor: Denis Meuthen

1. Bestimmung der Collembolen der Präparate 1-7 (2 und 6 selbst bestimmt):

Präparat 1:

Entomobryomorpha
Isotomidae
Foisomia

Präparat 2:

-Körper langgestreckt, deutlich segmentiert. Meist in Bodenstreu oder im Boden → Arthropleona (2)
-Pronotum reduziert, oft vom Mesonotum überdeckt, ohne Borsten. Antennen meist länger. Körper oft mit Pigmentzeichnung. → Entomobryomorpha (6)
-Körper nur mit glatten, selten schwach bewimperten Borsten. Furca oft reduziert. 3. u. 4. Abdominalsegment etwa gleich lang, manchmal 4.(5.)-6. Abdominalsegment verschmolzen → Isotomidae (S. 207)
-Ende des Abdomens ohne Dornen → 2
-Furca gut entwickelt → 4
-Abdominalsegment 4 nie mit den folgenden verschmolzen → 5
-Abdominalsegmente 5 und 6 getrennt, selten mit Tendenz zur Verschmelzung, dann Segmentgrenze durch Haare angezeigt → 6
-Vorderseite des Manubriums mit zahlreichen Borsten → 8
-Abdomen ohne Bothriotrichen → Isotoma

ergo handelt es sich um:

Entomobryomorpha
Isotomidae
Isotoma

Präparat 3:

Poduromorpha
Onychiuridae
Onychirurus

Präparat 4:

Poduromorpha
Hypogastrudiae
Hypogastrura

Präparat 5:

Entomobryomorpha
Tomoceridae
Tomocerus

Präparat 6:

-Körper langgestreckt, deutlich segmentiert. Meist in Bodenstreu oder im Boden → Arthropleona (2)
-Pronotum reduziert, oft vom Mesonotum überdeckt, ohne Borsten. Antennen meist länger. Körper oft mit Pigmentzeichnung. → Entomobryomorpha (6)
-Körper mit Schuppen oder wenigstens mit dicht bewimperten, endwärts keulig erweiterten Borsten, die vor allem am Thorax wie eine Mähne vorstehen. Furca immer stark entwickelt. 4. Abdominalsegment meist länger als 3. ; Abdominalsegmente nie verschmolzen → 7
-3. und 4. Antennenglied nicht geringelt, 3. Glied nicht stark verlängert. Mucro unbehaart, meist kurz. → 8
-Dentes dorsal (bei ausgestreckter Furca betrachtet) geringelt. Mucro kurz, sichelförmig oder 2zählig. Augen vorhanden oder fehlend. → Entomobryidae (S.208)
-Körper hell, mit dunkler Zeichnung, ohne schuppen → 2
-Antennen 4gliedrig, Körper selten über 2,5 mm → Entomobrya

also handelt es sich um:

Entomobryomorpha
Entomobryidae
Entomobrya

3. Messen morphologischer Charakteristika für die Präparate 1-6

- a = Körperlänge: Kopf - Abdomen
 b = Furcalänge: Basis des Manubriums – Dens
 c = Antennenlänge
 d = Prothorakalbeinlänge
 e = Kopfdurchmesser
 f = Augendurchmesser

Präparat	1	2	3	4	5	6
a in μm	1257,6	2073,6	1414,8	1798,2	3888	3240
b in μm	225,4	825,3	0	162	2332,8	1620
c in μm	212,52	694,3	222,7	324	2689,2	1944
d in μm	241,5	694,3	183,4	388,8	972	421,2
e in μm	210,3	420,5	262	356,4	972	648
f in μm	0	104,8	0	104,8	226,8	129,6

3. Bilden von Quotienten nach den Messungen für die Präparate 1-6

- b/a = relative Furcalänge
 c/a = relative Antennenlänge
 d/a = relative Prothorakalbeinlänge
 f/e = Verhältnis Augendurchmesser zu Körperdurchmesser

Präparat	1	2	3	4	5	6
b/a	0,18	0,4	0	0,09	0,6	0,5
c/a	0,17	0,33	0,16	0,18	0,69	0,6
d/a	0,19	0,33	0,13	0,22	0,25	0,13
f/e	0	0,25	0	0,29	0,23	0,2

4. Abschätzen der Pigmentierung der Individuen aller Präparate (1-6) in sechs Helligkeitsstufen

Schwache Pigmentierung → Starke Pigmentierung:

Onychirus (3) → Tomocerus (5) → Entomobrya (6) → Foisomia (1) → Isotoma (2) → Hypogastrura (4)

5. Aufzeigen morphologischer Unterschiede von Individuen der Präparate 2 (Arthopleona) und 7 (Symphypleona)

Präparat 2 (Isotoma) weist einen länglichen Körper auf, es lebt in Streu und Boden, bevorzugt in oberen Streuschichten.

Bei Präparat 7 (Symphypleona) handelt es sich um einen Kugelspringer, der in hoher Vegetation lebt (bewohnt Bäume bis 30 m Höhe), seine Unterschiede zu Isotoma sind, dass er einen kugeligen, gedrungenen Körper ohne Segmentierung aufweist. Auch ist die Furca, die Antennen und die Beine des Kugelspringers deutlich kürzer als die von Isotoma.

6. Graphische Auswertung der Messungen morphologischer Charakteristika für die Präparate 1-6

Tisch	1			2			3			4			5			6		
Präparat	a	b/a	d/a	a	b/a	d/a	a	b/a	d/a	a	b/a	d/a	a	b/a	d/a	a	b/a	d/a
1	1,34	0,12	0,2	1,44	0,15	0,23	1,33	0	0,16	1,16	0,09	0,14	1,49	0,04	0,5	1,16	0	0,18
2	1,63	0,19	0,19	2,88	0,38	0,3	2,9	0,38	0,31	3,58	0,39	0,27	2,67	0,41	0,4	1,28	0,1	0,22
3	1,42	0	0,13	1,58	0	0,12	1,3	0	0,13	1,31	0	0,15	1,38	0	0,1	1,45	0,02	0,12
4	1,8	0,09	0,2	2,2	0,08	0,17	1,85	0	0,17	1,67	0,07	0,21	1,75	0,11	0,2	2,17	0,09	0,14
5	3,89	0,54	0,21	4,86	0,45	0,45	3,2	0,5	0,42	1,21	0,46	0,48	3,32	0,47	0,41	4,17	0,88	0,52
6	3,4	0,44	0,18	5,02	0,48	0,38	3,4	0,5	0,33	3,84	0,58	0,34	4,1	0,56	0,39	3,95	0,25	0,43

Diagramm1:

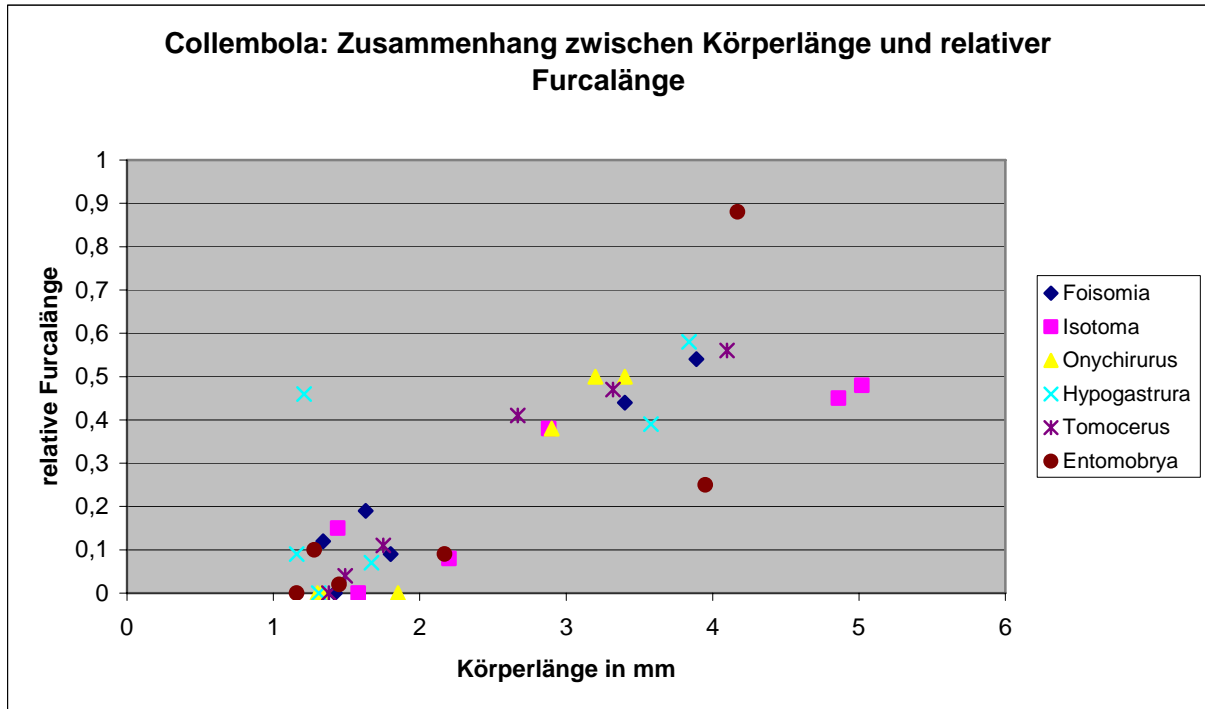
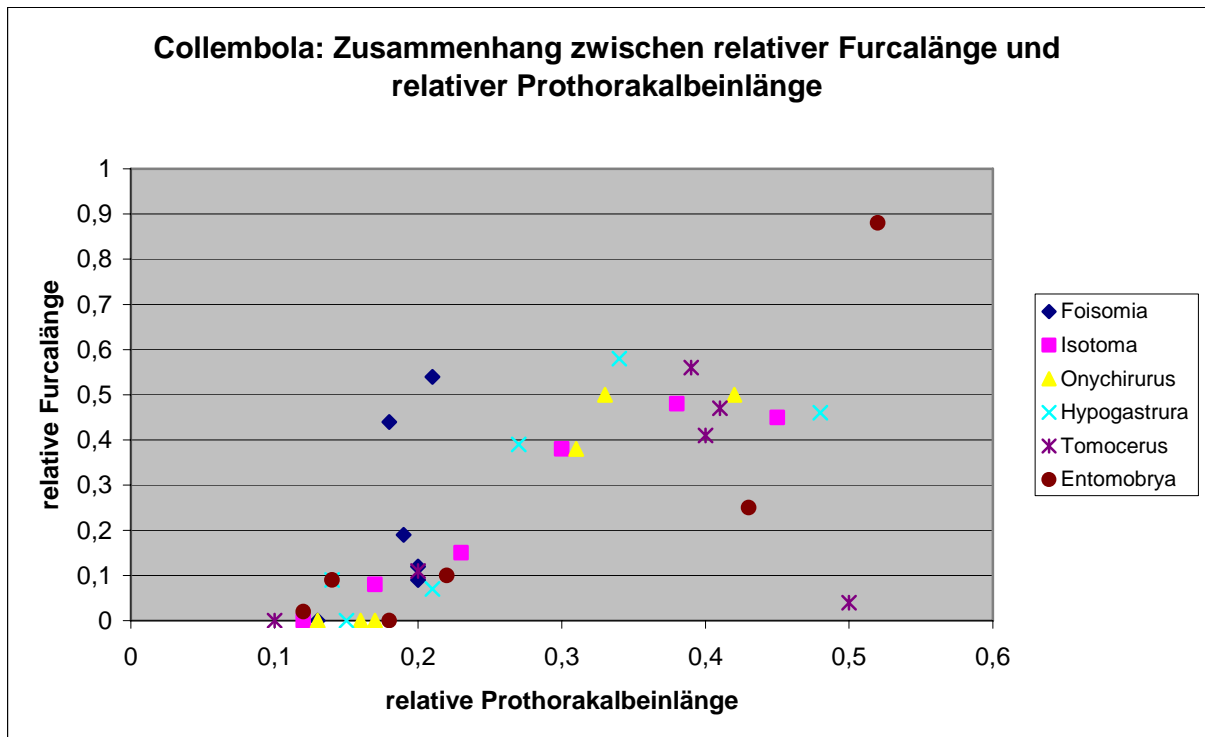


Diagramm2:



7. Interpretation der Daten/Diskussion

Das Diagramm 1 zeigt deutlich eine proportionale Tendenz zwischen der Körpergröße und der relativen Furcalänge. Das bedeutet, dass die Collembola-Arten bei zunehmender Körpergröße auch eine relativ größere Furca (Sprunggabel) besitzen. Vermutlich wird die größere Furca dazu benötigt, dass die Fortbewegung mit einem größeren Körper noch gut möglich ist. Denn je größer die Collembola-Art, desto kürzere, aber auch häufigere Sprünge werden zur Fortbewegung genutzt. Im Gegensatz dazu sind bei kleineren Arten die weiteren, aber selteneren Sprünge ausgeprägt.

Im Diagramm 2 wird deutlich, dass die zur Körpergröße relative Prothorakalbeinlänge und auch die Furcalänge ebenfalls proportional zueinander sind. Da die Länge des Prothorakalbeines stellvertretend für die Länge der anderen Beine gesehen werden kann, lässt sich die Aussage treffen, dass Furca- und Beinlänge proportional zueinander sind, also Arten mit relativ großer Furca auch relativ längere Beine besitzen.

Das Nicht-Auftreten der artspezifischen Punktwolken, die auf deren jeweiligen Lebensraum hingedeutet hätten, ist vermutlich auf nicht statistisch repräsentative ermittelte Durchschnittswerte zurückzuführen. Die Präparate der einzelnen Arten haben sich in Bezug auf Größen- und damit Altersstufen zu weit unterschieden. Sollte dieses Experiment wiederholt werden, sollten alle Individuen aus einer einzigen Zucht der entsprechenden Art stammen, um starke Abweichungen zu verhindern.

Die verschiedenen Collembola-Arten haben sich im Laufe der Evolution in ihrer Morphologie auf ihre Lebensräume spezialisiert. Obwohl alle das Bodensubstrat bewohnen, so haben sich die einzelnen Arten auf die unterschiedliche Beschaffenheit ihres Substrates spezialisiert – von warmen und trockenen Boden bis hin zum weichen, feuchten, kühlen, tiefen Waldboden. Bodenoberflächenbewohnende Arten wie *Entomobrya* und *Tomocerus* sind relativ groß, haben typischerweise einen mit Haaren oder Schuppen bedeckten Körper, relativ lange Beine, eine gut entwickelte Furca, lange Antennen und gut ausgebildete Augen. Diese morphologischen Eigenschaften erlauben ihnen, eine variablere Umgebung zu tolerieren, sich schnell fortzubewegen und sich vor Austrocknung besser zu schützen. *Foisomia*, *Isotoma*, *Onychirurus* und *Hypogastrura* leben tief im Substrat, haben kurze Beine und Antennen, eine kurze oder nicht vorhandene Furca. *Onychirurus* ist überdies augenlos. Diese Eigenschaften erlauben es ihnen, sich leicht in dessen Zwischenräumen bzw. Poren des Substrats fortzubewegen. Auch zwischen einer dichten Blattdecke können sie aufgrund ihrer geringen Körpergröße und Extremitätenlänge die Zwischenräume besser als die großen Arten überbrücken.