

Die Entwicklung schreitet dann *zentralwärts* vor, in den Embryo hinein, wo mit der ersten Herzanlage die Grundlage für den ersten, korpoell-extrakorporellen embryonalen Kreislauf gegeben ist.

Die Entwicklung geht von einer primären *peripheren Vielzahl* zu einer wesentlichen *zentralen Einheit*, indem alle Elemente im wesentlichen hintereinander «aufgereiht» werden.

Die hier angestellte Betrachtung des gegensätzlichen Verhaltens von Blut und Knochen gilt *polaren* Gestaltungen. Man kann demnach beschreiben, Blut und Knochen verhalten sich in den dargestellten Bereichen polar zueinander. — Dieser Aufsatz soll diesen Begriff der Polarität für morphologische Betrachtungen anhand des Beispiels Blut — Knochen einführen. — Der Begriff *morphologische Polarität* ist in Anlehnung an den Begriff der mathematischen Polarität von *George Adams* und *Louis Locher-Ernst* gebildet, wobei allerdings die morphologisch polaren Züge natürlich nicht die Schärfe der mathematischen Polarität besitzen, auch nicht erlauben, in einfacher Weise aus den Grundpolaritäten zu extrapolieren, wie man es z. B. bei den geometrisch polaren Elementen Punkt und Ebene in der Geometrie des Raumes kann. — Wir möchten in späteren Aufsätzen an dieser Stelle aber zeigen, dass dieser Begriff ein Instrument ist, mit dem man vielen gestaltlichen Phänomenen im Verständnis näher kommen kann.

Die Entwicklung schreitet dann *peripherwärts* vor mit der Längenentwicklung der Wirbelsäule, der Knochenbildung des Schädels und der Bildung der Extremitätenknospen und schliesslich der ganzen Extremitäten.

Die Entwicklung geht von einer primären *zentralen Einheit* zu einer *peripheren Vielzahl*, den Finger- und Zehenstrahlen des Skeletts, wobei die Strahlen nebeneinander «angeordnet» werden.

#### LITERATUR

- Adams, George/Whicher, Olive* (1960): Die Pflanze in Raum und Gegenraum. Elemente einer neuen Morphologie. Stuttgart. Hierin weitere Literaturangaben.
- Locher-Ernst, Louis* (1957): Raum und Gegenraum. Einführung in die neuere Geometrie. Dornach. Hierin weitere Literaturangaben.
- Steiner, Rudolf/Wegman, Ita* (1953): Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst. Arlesheim.

## Bildetendenzen bei Insekten am Beispiel der Collembolen

*Jochen Bockemühl*

In einer kürzlich erschienenen Schrift über «Metamorphosen im Insektenreich» von *Andreas Suchanike* sind viele Ansatzpunkte enthalten, von denen aus ein weiteres Studium bestimmter Phänomene sehr lohnend erscheint. Die von ihm zum Teil nur angedeuteten Gesichtspunkte können zu einer genaueren Charakterisierung einzelner Insektengruppen führen.

Eine kurze Betrachtung einer sehr wenig beachteten aber doch in und auf der Erde am weitesten verbreiteten Insektengruppe mag dies erhellen. Wir meinen die Springschwänze (Collembola), die manche Merkwürdigkeiten in ihrer Gestalt zeigen und daher ziemlich isoliert unter den anderen Insektengruppen stehen.

Man zählt sie zu den «primär» Flügellosen (Apterygoten). Als ursprünglich kann ihre Entwicklung gelten, da sie ohne eigentliche Metamorphose verläuft und das Wachstum (mit Häutungen!) über die Geschlechtsreife hinaus sich fortsetzt. Die Collembolen unterscheiden sich aber von den anderen hierher gehörigen Unter-  
 klassen u. a. dadurch, dass die Tiere stärker «zusammengefasst» sind (Abb. 1). Das Abdomen lässt höchstens 6 Segmente erkennen. Das ist ein Merkmal, welches sonst nur «höheren» Insektenformen zukommt.

Der enge Zusammenhang der Gestalt-, Pigment- und Augenbildung mit der Lebensweise der Collembolen wurde schon früher einmal (*Bockemühl*, 1956) herausgearbeitet. Mehr wurmartige Gestalten mit ziemlich gleichförmiger Segmentierung finden sich bei den tiefer im Boden lebenden, bleichen, augenlosen Formen (Abb. 1b). Diesen kann sogar die sonst typische Sprunggabel (*Furka*) völlig fehlen.

Die auf der Oberfläche des Bodens lebenden Formen (Abb. 1a) sind differenzierter und der Kopf ist freier beweglich. Wir wollen nach dem Vorbild *Suchantkes* von der Betrachtung der Thoraxbildung ausgehen. Besonders bemerkenswert erscheint hier, dass gerade unter den *beweglicheren* Formen das Rückenschild des Prothorax (Th1) reduziert ist, während Meso- (Th2) und Metathorax (Th3) wesentlich stärker entwickelt und abgekapselt sind. Hier kann man nicht zur «Erklärung» der stärkeren Ausbildung dieser beiden Thoraxsegmente die starke Flügelmuskulatur

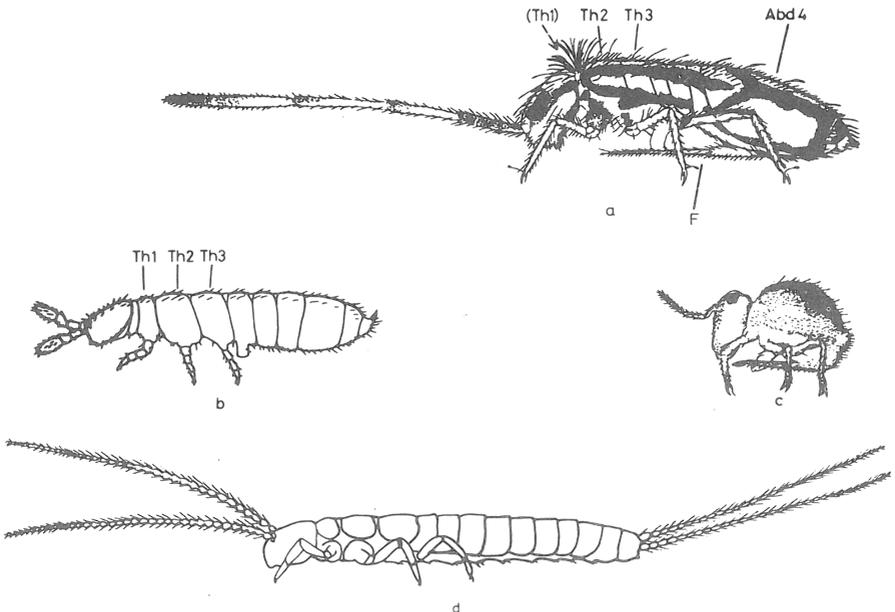


Abb. 1

a—c verschiedene Collembolen, a *Entomobrya muscorum*, b *Onychiurus armatus*, c *Sminthurides malmgreni*, d ein anderer Vertreter der Apterygoten: *Campodea spec.*  
 Erklärungen s. Text.