

RANDBIOTOPE VON FLIESSGEWÄSSERN ALS ORTE DER ANPASSUNG VON WASSERORGANISMEN AN BODENBEDINGUNGEN, GEZEIGT AN ROTATORIEN DER DONAU UND NEBENFLÜSSE.

J. DONNER

Abstract

There are shown the stations of Rotifers in phylogenetic leaving the fresh waters and in adapting to the severe conditions of soils.

Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit lenken auf das spannende Mosaik von Randbiotopen an Gewässern, bes. Flüssen.

Im Verlauf ihrer Entwicklung sind die Vorfahren der höheren Wassergewächse (meist Phanerogamen) dem Wasser entstiegen und zu Luftorganismen geworden. Erst nach dieser Anpassung sind einzelne Glieder dieser Nachkommenreihe wieder ins Wasser zurückgekehrt, sind „Vorposten der Landflora im Lebensraum der Gewässer“ geworden (RUTTNER). Auf der anderen Seite sind Vertreter der Mikrofauna wohl auch dem Wasserkörper entstiegen, sind aber Wasserorganismen im vollen Sinn geblieben, nämlich in den wassergefüllten Porenräumen von Moosen und Humusböden. Den Zwischenstationen dieses Prozesses soll diese Arbeit nachgehen, doch nur am Teilbestand der Rotatorien. Überall geht es um sommerkalte Fließgewässer größerer Geschwindigkeit (mindestens 2–3 m/sek), Donau, Salzach und Bäche. Konzentrationsstellen und Aktionszentren der echt litoralen Rotatorien sind Detritusansammlungen, auch an Pflanzen und sonstigem gröberem Material.

Die Anpassung an die strengen Bedingungen der Böden ist fast nur, nämlich zu 95%, den bdelloiden Rädertieren (Digononta) gelungen (DONNER 1951). Es gilt, die Zwischenstufen zu diesem Prozentsatz zu eruieren.

Eine erste Gruppe von Rotatorien der „Flußkraut-“ und „Bodenschlammgesellschaft“ (ILLIES) finden wir in Detritusansammlungen, Algenwatten, hydrophytischen Moosen und *Fontinalis*. Der Artenspiegel dieser Strukturteile hat ungefähr die gleiche Beschaffenheit. Die Bdelloidea erreichen äußerst selten 30% der Formen (DONNER 1972, 86), der Durchschnitt ist sicher unter 20%. Ihre Individuendichte ist gering. Eine seltsame Rolle spielt freilich gerade ein bdelloides Tier, *Philodina flaviceps*. Sie ist eukonstant (in mehr als 76% der Proben aus Fließgewässern vorhanden), die häufigste Dominante und die deutlichste Leitform im Litoral der Fließgewässer. In Kleinmaterialfilzen (wenig Moos + Pflanzenteile + Schlamm) steigt die Zahl der Bdelloidea etwas an.

Eine vollkommen andere Zusammensetzung des Teilbestandes der Rotatorien weist eine zweite Gruppe von Strukturteilen der Flußufer auf. Die Wurzelgeflechte stellen die Weichen. Es handelt sich um submers austretende Wurzelteile von Sträuchern und Bäumen der Uferverbauung, um die herum sich Detritus mit Algen, Mist und wenig Moos findet. Die Bdelloidea drängen sich auffallend vor, *Rotaria rotato-*

ria überwiegt gelegentlich oder auch *Habrotrocha constricta* und es erscheint *Philodina nemoralis*, die uns bis zu den Genisten begleitet (nach DONNER 1970, 1972).

Gespülse (Teil des Triptons RUTTNER 1962) sind meist in Buchten, unter der Oberfläche, also submers, zusammengeschwemmte, z.T. lufthaltige Kleinmaterialien, manchmal in Drehung begriffen: Insektenteile, bes.-häute, Samenhüllen, Stotblasten, Detritusklümpchen, Schnecken- und Muschelgehäuse, Köcherfliegengehäuse, Stroh, Holzteile u. ähnl. Sie sind der Strömung z.T. entzogen, doch keine Totwässer. Nach DITTMAR (1955, 517) leben darinnen zahlreiche Substratspezialisten. An Artendichte sind die Bdelloidea unter den Rotatorien den Monogononta bereits ebenbürtig oder sogar überlegen. Einige Arten kommen vor, die in Strukturteilen der 1. Gruppe fehlen. In einem der untersuchten Gespülse fand sich *Habrotrocha constricta* häufig und überwiegend, 11 Formen dieses Fundortes kommen auch in Streu- und Humusböden vor, doch nicht in den Kleinbiotopen der 1. Gruppe. 4 seltene Arten von Bdelloidea finden sich nur in Gespülse und Böden bzw. aerophytischen Moosen (nach DONNER 1970, 1972).

Das Aridal (SHADIN 1961; in der Lunzer Ausdrucksweise „Eulitoral“) entsteht durch Pegelschwankungen, Flußgezeiten, evtl. auch unterhalb von Kraftwerken. Es steht z.T. unter Welleneinwirkung, ist eine „Austrocknungs- oder Emersionszone“, eine „Kampfzone“ (RUTTNER), nach SHADIN Zone des organischen Düngers. Bald breiter, bald schmaler kann das Aridal Wasser- und Landtiere beherbergen. Die Bdelloidea nehmen einen hohen Dichtewert ein, gelegentlich bis 60% der Rädertiere. *Philodina nemoralis* scheint eine besondere Eignung für diese Umgebung zu besitzen (nach DONNER 1970, 1972).

Geniste sind angeschwemmte Uferbänke, aber auch in Kähnen und Behältern zu finden. Es sind Ansammlungen von Blättern, Holzstückchen, allerlei Vegetabilien, toten Tieren usw. Zur Genistflora rechnet DITTMAR (1955) auch die an faulendem Holz lebenden Formen. Sie sind stark den meteorologischen Bedingungen ausgesetzt, Niederschlägen, Besonnungen, der Verdunstung, sodaß die Schichtung von O₂, CO₂, pH, Temperatur ihre Eigenheiten besitzt. Öfter ist noch eine Verbindung mit dem Wasserkörper vorhanden. In einem klassischen Fall (Paß Lueg, Ausgang der Salzachöfen) hatte die Strömung Treibholz nach Größe und Gestalt schön sortiert: Stücke von 6–8 cm und nicht ganz 1 cm Dicke waren zusammengeschwemmt und abgelagert. In diesem Geniste standen 3 monogononten Formen 12 bdelloide gegenüber, die sämtlich auch in Streu- und Humusböden vorkommen. Auch gemeinsame Formen mit den Gespülse und 2 nur hier gefundene Formen sind vorhanden (nach DONNER 1970, 1972).

Eigenartig, daß submerse Laubansammlungen einige ähnliche Züge mit Gespülse und Genisten und dem Aridal aufweisen. Der Fritzbach (in die Salzach mündend) führt Späne von Sägewerken und seine Rotatorien-Soziation ist völlig außerhalb der Ordnung der hydrischen Aspekte. Das Verhältnis Monogononta: Digononta beträgt 10:15. Es gibt gemeinsame Arten mit Gespülse, Genisten, Laubansammlungen, Waldtümpeln und Streuböden (nach DONNER 1970, 1972).

Es besteht ein starker Verdacht, daß der gemeinsame ökologische Faktor, der die Reihe Wurzelflechte–Gespülse–Aridal–Geniste–Laubansammlungen–Fritzbach verbindet, das Holz bzw. Lignin ist. Als Leitformen für diese Umgebung können einwandfrei gelten *Encentrum incisum* und *oxyyodon*, im Genist am Paß Lueg dominierend. Auch *Encentrum lutra* und *Cephalodella rotunda bryophila* stehen nahe.

Ganz ungezwungen schließen sich nun dieser Reihe die Streu- und Humusböden

an, in denen die Bdelloides 95% aller Rädertiere ausmachen, wie oben bemerkt wurde. Offenkundig wirkt hier eine Interrelation: das Dasein der Arten ist verursacht durch einen (oder mehrere) in gleicher Weise einwirkende Bestandesqualitäten. Wir vermuten das Holz bzw. Lignin, auch in Form von düngendem verrottem Laub.

Es fällt natürlich sehr auf, daß nicht das Psammon die Zwischenstation zwischen hydrischen Biotopen und dem Edaphon für die Rotatorien sein soll (vgl. RUTTNER 271). Doch hat keine einzige der Rädertierlisten aus dem Psammon auch nur eine entfernte Ähnlichkeit mit einer aus dem Edaphon. Die Bdelloidea spielen im Psammon eine sehr untergeordnete Rolle. Ihre Anzahl verzeichnet z.B. WISZNIIEWSKI (1934) mit 7 gegenüber 75 monogononten Formen. Die Notomatiden scheinen die am meisten angepaßten Formen des Psammons zu sein (RUTTNER-KOLISKO 1956). Für die Lebensweise im Psammon, von PLESKOT „fissikole Lebensweise“ genannt, hätten, morphologisch betrachtet, die Bdelloidea die beste Anpassung (RUTTNER-KOLISKO wie eben). Und doch sind die egelartigen Rotatorien sehr wenig im Psammon beheimatet. Ihre Anpassung an die edaphische Lebensweise muß also von ganz anderen Faktoren als morphologischen Anforderungen eines Lückensystems bestimmt gewesen sein.

Die Frage nach der „Entwicklungsgeschichte“ der Rotatorienbesiedlung des Bodens hat sich schon SCHULTE (1954) gestellt. Der primäre Biotop aller Rotatorien-Zönosen ist nach REMANE (1929) das Litoral der Gewässer. Nach „Ausmaß und Konstanz der Feuchtigkeit“ bemessen, geht nun das Schema von SCHULTE stufenweise weiter über das *Sphagnum*, die aerophytischen Laubmoose zu den Böden, Flechten und sonnenexponierten Moosen. In dieser Reihe ist schon des 2. Glied, das *Sphagnum*, ein Fremdkörper. Der Anteil der Bdelloidea in Gespülsen und Genisten ist schon höher als nach WULFERT (bei SCHULTE) in Hochmooren, nämlich bis 60% gegenüber 35%. Die Hochmoore weisen in ihrem Teilbestand der Rädertiere doch auch ganz andere Elemente auf und schließlich wäre der Durchgang der Rotatorien aus neutralen oder alkalischen Gewässern durch saure Sphagneten wieder in neutrale Böden eine recht gezwungene Annahme. Dagegen wäre die Zwischenschaltung der Leber- und besonders der Laubmoose als Wegstation durch SCHULTE nach PAWLOWSKI (1938) denkbar. Die Prozentzahlen führen uns schon auf 75.7% Anteil der Bdelloidea. M.E. ist diese Zwischenschaltung aber nicht nötig. Die Geniste sind bereits ökologisch den Streuböden so nahe und ihre Rotatorien-Soziationen so verwandt, daß eine Nachbarschaft Zimmer an Zimmer ruhig angenommen werden kann.

Den Weg aus dem Wasser in die Böden haben nicht alle Gattungen der Bdelloidea in gleicher Anteilshöhe mitgemacht. Einige sind eher in der Urheimat geblieben (*Rotaria*), andere wieder mit Verwandtschaft übersiedelt (*Habrotrocha*) und einige schließlich erst im neuen Biotop entstanden (*Scepanotrocha*, *Ceratotrocha*, *Brady-scela*, *Didymodactylus*). Nach SCHULTE sind die Formen der Landbiotopie auch phylogenetisch jünger als die meisten Wasserformen.

Durch die Rädertiere sind unsere Böden um eine der ökologisch und systematisch interessantesten Tiergruppen bereichert worden und zwar aus dem Litoral der Gewässer kommend auf dem Weg von holzbeeinflußten Kleinbiotopen.

LITERATUR

- DITTMAR, H. (1955): Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. *Arch. Hydrobiol.* 50: 305–552.
- DONNER, J. (1949): Rotatorien der Humusböden. *Österr. Zool. Ztschr.* II, 1/2: 117–151.
- DONNER, J. (1951): Erste Übersicht über die Rotatorienfauna einiger Humusböden. *Österr. Zool. Ztschr.* III, 1/2: 175–240.
- DONNER, J. (1964): Die Rotatorien-Synusien submerser Makrophyten der Donau bei Wien und mehrerer Alpenbäche. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* XXVII (3): 227–324.
- DONNER, J. (1965) Ordnung Bdelloidea. Akademie-Verlag, Berlin.
- DONNER, J. (1970): Die Rädertierbestände submerser Moose der Salzach und anderer Wasser-Biotope des Flußgebietes. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* XXXVI 2/3: 109–254.
- DONNER, J. (1972): Die Rädertierbestände submerser Moose und weiterer Merotope im Bereich der Stauräume der Donau an der deutsch-österreichischen Landesgrenze. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 44 (1): 49–114.
- RUTTNER, F. (1962): Grundriß der Limnologie. Walter de Gruyter & Co., Berlin.
- RUTTNER-KOLISKO, A. (1956): Der Lebensraum des Limnopsammals. *Verh. Deutsch. Zool. Ges. Hamb.* 421–427.
- SCHULTE, H. (1954): Beiträge zur Ökologie und Systematik der Bodenrotatorien. *Zool. Jahrb. (Syst.)* 82, (6): 497–654.
- WISZNIEWSKI, J. (1934): Wrotki psammonowe. Les Rotifères Psammiques. *Annal. Mus. Zool. Pol.* X. (19): 339–399.

Anschrift des Verfassers:

P. Dr. h.c. J. DONNER, A–2801 Katzelsdorf.