

Postverlagsort Münster (Westf.)

# ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde  
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET  
Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

34. JAHRGANG 1972, HEFT 2

Zur Molluskenfauna der Kleingewässer in der  
Umgebung des Dümmers  
von WERNER HINZ, Duisburg

Zur Autökologie der Waldspitzmaus *Sorex araneus* L.  
(Insectivora, Soricidae)  
im Dümmer-Gebiet/Norddeutsche Tiefebene  
von RÜDIGER SCHRÖPFER, Pr. Oldendorf/W.

## Die Abhandlungen

aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen bringen wissenschaftliche Beiträge zur Erforschung des Naturraumes Westfalen. Die Autoren werden gebeten, die Manuskripte in Maschinenschrift (1<sup>1/2</sup> Zeilen Abstand) druckfertig einzusenden an:

Landesmuseum für Naturkunde  
Schriftleitung Abhandlungen  
44 MÜNSTER, Himmelreichallee 50

Lateinische Art- und Rassenamen sind für den Kursivdruck mit einer Wellenlinie zu unterschlängeln; Wörter, die in Sperrdruck hervorgehoben werden sollen, sind mit Bleistift mit einer unterbrochenen Linie zu unterstreichen. Autorennamen sind in Großbuchstaben zu schreiben. Abschnitte, die in Kleindruck gebracht werden können, sind am linken Rand mit „petit“ zu bezeichnen. Abbildungen (Karten, Zeichnungen, Fotos) sollen nicht direkt, sondern auf einem transparenten mit einem Falz angeklebten Deckblatt beschriftet werden. Unsere Grafikerin überträgt Ihre Vorlage in das Original. Abbildungen werden nur aufgenommen, wenn sie bei Verkleinerung auf Satzspiegelbreite (12,5 cm) noch gut lesbar sind. Die Herstellung größerer Abbildungen kann wegen der Kosten nur in solchen Fällen erfolgen, in denen grafische Darstellungen einen entscheidenden Beitrag der Arbeit ausmacht.

Das Literaturverzeichnis ist nach folgendem Muster anzufertigen:

BUDDE, H. und W. BROCKHAUS (1954): Die Vegetation des westfälischen Berglandes. — *Decheniana* 102, 47—275.

KRAMER, H. (1962): Zum Vorkommen des Fischreihers in der Bundesrepublik Deutschland. — *J. Orn.* 103, 401—417.

WOLFF, G. (1951): Die Vogelwelt des Salzetales. — Bad Salzufen.

Jeder Mitarbeiter erhält 50 Sonderdrucke seiner Arbeit kostenlos. Weitere Sonderdrucke können nach Vereinbarung mit der Schriftleitung zum Selbstkostenpreis bezogen werden.

# ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde  
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

34. JAHRGANG 1972, HEFT 2

Zur Molluskenfauna der Kleingewässer in der  
Umgebung des Dümmers

von WERNER HINZ, Duisburg

Zur Autökologie der Waldspitzmaus *Sorex araneus* L.  
(Insectivora, Soricidae)

im Dümmer-Gebiet/Norddeutsche Tiefebene

von RÜDIGER SCHRÖPFER, Pr. Oldendorf/W.



# Zur Molluskenfauna der Kleingewässer in der Umgebung des Dümmers

WERNER HINZ, Duisburg

## Zusammenfassung

In der Umgebung des Dümmers sind 136 Kleingewässer auf ihren Molluskenbestand untersucht worden; 123 von ihnen haben sich als molluskenhaltig erwiesen. Insgesamt werden 11 Pisidiidae- und 21 Schnecken-Arten in den Gräben der Niederung sowie 5 Pisidiidae- und 2 Schnecken-Arten in den Bächen der Endmoranen nachgewiesen. Innerhalb der Niederungsgräben wird ein artenarmer *Pisidium-casertanum-obtusale*-Typ und ein artenreicher *Pisidium-subtruncatum-milium*-Typ unterschieden. Die durchschnittliche Abundanz lebender Pisidien in dem Niederungsgraben D 33 beträgt auf Schlamm ca. 1 800 Tiere pro 2 dm<sup>2</sup> und auf Sand-Kies-Untergrund ca. 190 Tiere pro 2 dm<sup>2</sup>.

## Einleitung

Der Dümmer und seine Umgebung sind häufig Ziel faunistischer Exkursionen gewesen, doch sind seit BORCHERDING (1889) und LIENENKLAUS (1889) kaum Notizen über die Molluskenfauna bekannt geworden. Zudem hat spätestens mit Beendigung der Dümmereindeichung im Jahre 1953 (vgl. HÖLSCHER et al. 1959) das gesamte Dümmergebiet tiefgreifende landschaftliche Umwälzungen erlebt. Weite Talsandflächen mit Flach- und Hochmoorbezirken sind kultiviert und der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung zugänglich gemacht worden. Ein umfangreiches Grabensystem hat den Grundwasserspiegel gesenkt und sorgt für schnelle Entwässerung (NIEMEIER 1965, MEISEL 1965).

Wie radikal landschaftliche Veränderungen in wenigen Jahren vor sich gehen, zeigt eindrucksvoll das Meßtischblatt (TK 25) 3515 Hunteburg: In der Ausgabe von 1950 ist das Große Moor nordwestlich und westlich Hunteburg lediglich durch Höhenlinien und politische Grenzen gegliedert. Die Ausgabe von 1964 weist das Große Moor dagegen bereits als nahezu vollständig kultivierte bzw. zumindest vorkultivierte Fläche aus. In ganz wenigen Jahren dürfte auch die Umwandlung des zweiten großen Hochmoores im Gebiet, des Geestmoores, in Kulturland vollzogen sein. Langsamer schreitet die Entwicklung im am Rande des Untersuchungsgebietes liegenden Heeder Moor fort. So bedauerlich einerseits die Zerstörung der letzten Hochmoorflächen ist, so wird doch andererseits das Gebiet mit in Hinblick auf die Süßwasser-Molluskenfauna besiedlungsfähigen Biotopen erheblich ausgedehnt. Auch im ehemaligen Überschwemmungsbereich des Dümmers hat sich nach der Eindeichung und der Umwandlung der Flachmoorwiesen in intensiv genutztes Grünland und im Zuge der Flurbereinigung (ca. 1955 bis 1970) das Grabensystem verdichtet. Vor 1950 hat lediglich eine Oberflächenentwässerung existiert, danach ist mit dem Ausbau des Entwässerungssystems (vorgeschriebene Draintiefe von mindestens 120 cm) begonnen worden. Die Gräben III. Ordnung werden verbandsmäßig betreut, maschinell angelegt mit einer Mindestsohlenbreite von 60 cm, einem Böschungsverhältnis von 1 : 1,5 sowie einer Durchschnittstiefe von 140 cm (gemessen ab Bodenoberfläche) und pro Jahr von Ende Juni bis Ende November einmal, im Bedarfsfall auch zweimal entkrautet und entschlammt, entweder mit dem Grabenlöffel nur die Sohle oder mit dem Atlas-

Mähkorb auch die Böschung. Noch kleinere Gräben werden von den Anliegern betreut und wenig gesäubert. Im ehemaligen Moorgebiet erfolgt das Entschlammten etwa in Abständen von 3, spätestens aber nach 5 Jahren. Am Rande des Niederungsgebietes sind wegen der größeren Geländeneigung die Werte etwas modifiziert: Die Gräben sind flacher und bedürfen nicht so häufiger Säuberung (WELDERDING mdl.). Insgesamt resultieren aus dem mitgeteilten Sachverhalt hohe Fließgeschwindigkeiten, unregelmäßige Wasserführung, periodisch stärkste anthropogene Zäsuren in der natürlichen Entwicklung und relative Nahrungsarmut.

## Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Entwässerungsgräben III. Ordnung sowie die noch kleineren Gräben im Grünland auf ehemaligem Moor- und Heideland waren hauptsächlich Gegenstand der Untersuchung. Zum Vergleich wurden Funde aus benachbarten sandigen Moränengebieten, den Dammer Bergen und den Kellenbergen, benutzt. Insgesamt wurden in der Umgebung des Dümmers 136 Gewässerstellen halbquantitativ untersucht. Die Ortsbestimmung erfolgte mit Hilfe von Meßtischblättern (TK 25), wobei Rechts- und Hochwerte auf  $\pm 20$  m genau bestimmt wurden. Die Liste der Untersuchungsstellen-Koordinaten sowie die auf Seite 11 erwähnte geordnete Tabelle der Molluskenbesiedlung in den Niederungsgräben sind im Landesmuseum für Naturkunde in Münster (Westf.) hinterlegt. Die Probeentnahmestellen verteilen sich auf die TK 25 wie folgt:

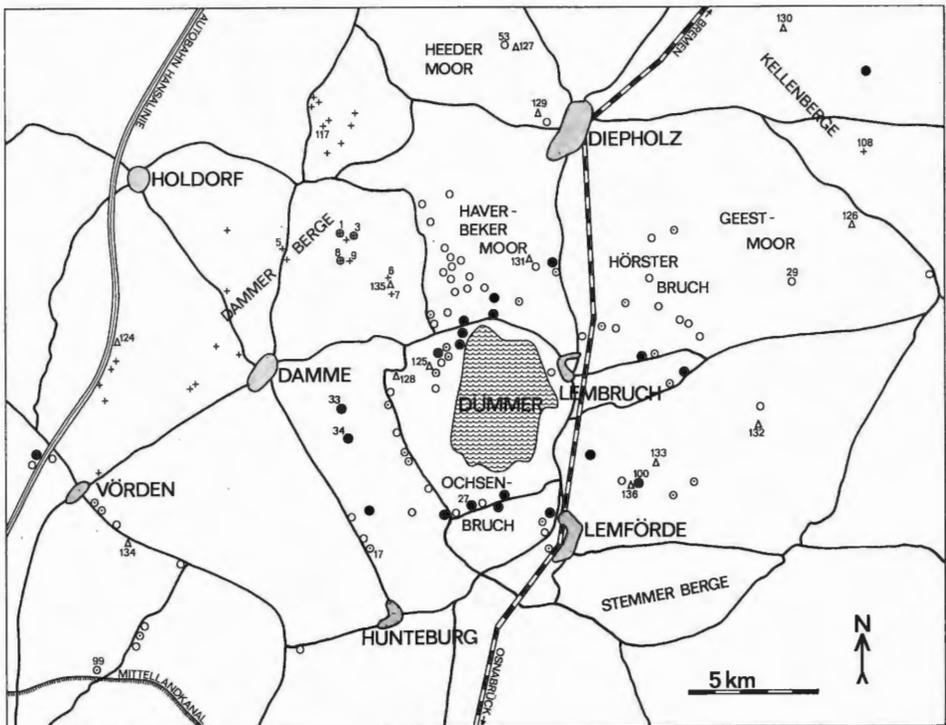


Abb. 1: Lage der Untersuchungsstellen in der Umgebung des Dümmers. Dabei bedeuten: + = Bach und ⊕ = Teich im Endmoränengebiet, ○ = Graben in der Niederung mit 1 bis 4, ⊙ = dgl. mit 5 bis 8 und ● = dgl. mit 9 und mehr Molluskenarten, Δ = Gewässer ohne Mollusken. — Die Nummern beziehen sich auf die im Text erwähnten Untersuchungsstellen.

Nr. 3415 Damme: 45; Nr. 3416 Lembruch: 22; Nr. 3515 Hunteburg: 14; Nr. 3514 Vörden: 12; Nr. 3516 Lemförde: 11; Nr. 3315 Lohne: 9; Nr. 3414 Holdorf: 6; Nr. 3317 Barver: 2; Nr. 3417 Wagenfeld: 1; Nr. 3316 Diepholz: 1. Die Karte (Abb. 1) zeigt die Lage der Probestellen. Das untersuchte Gebiet umfaßt ca. 500 km<sup>2</sup>, seine Grenze ist etwa mit der Linie Diepholz-Kellenberge-Wagenfeld-Lemförde-Hunteburg-Mittellandkanal-Vörden-Dammer Berge nördlich Steinfeld-Diepholz beschrieben.

Die halbquantitativen Untersuchungen (Siebung des Bachgrundes mit Küchensieb, Maschenweite ca. 1 mm) haben leider nur jeweils an wenigen Tagen zum Jahreswechsel in vier aufeinanderfolgenden Wintern (1967/68 bis 1970/71) durchgeführt werden können. Selbstverständlich gelten die mitgeteilten Daten, insbesondere über Gewässertiefe und Fließgeschwindigkeit, nur für den Winteraspekt. Besonders die Fließgeschwindigkeit ist durch Eisstau mit recht hohem Fehler behaftet und hat in einigen Fällen nur geschätzt werden können. Im allgemeinen ist die Durchschnittsgeschwindigkeit der schnellsten im Wasserkörper treibenden und vorher aufgewühlten Schlammpartikel bestimmt worden. Die mittlere Höhe der freien Wassersäule an der tiefsten Stelle des Gewässerquerschnitts wird im folgenden als Tiefe angegeben. Im übrigen ist für die sicherlich gegebene Unterrepräsentation von Kleingewässerstellen mit niedriger Fließgeschwindigkeit oder geringem Wasservolumen die Vereisung verantwortlich. Die Pisidienfauna dürfte zwar relativ vollständig erfaßt worden sein, doch haben die extremen klimatischen Sammelbedingungen wahrscheinlich in bezug auf die malakologische Begleitfauna manchen Nachweis verhindert. Ein Teil der Schnecken ist als leere Gehäuse gesiebt worden; der Prozentsatz allochthonen Materials ist aber zu vernachlässigen, da die Wahl der Untersuchungsstellen andersartige Gewässer in ihren Einzugsgebieten praktisch ausschließt. So sind z. B. die Dümmerausflüsse nicht berücksichtigt worden. Soweit die Wasserpflanzen und die übrige Tierwelt festgestellt worden sind, finden sie summarisch Erwähnung. Da die Untersuchungsbedingungen stark variieren, halte ich die Angabe von Individuenzahlen für unzweckmäßig. Stattdessen wird bei der Darstellung der halbquantitativen Ergebnisse im folgenden eine Häufigkeitsskala mit 5 Klassen benutzt: m = massenhaft (100 und mehr erbeutete Ex.), h = häufig (20 bis 99 Tiere), x = mittlerer Bereich mit 4 bis 19 Tieren, s = selten (2 oder 3 Ex.) und e = Einzelfund.

Um eine Vorstellung von der Siedlungsdichte der Gattung *Pisidium* zu bekommen, ist aus dem Gewässer D 33 (Pisidenausbeute der Voruntersuchung: *P. casertanum*, *P. obtusale* und *P. subtruncatum* je Häufigkeitsklasse h) eine Reihe von *quantitativen* Proben entnommen worden. Auf der ca. 90 m langen Untersuchungsstrecke schwankt die Breite zwischen 60 und 80 cm, die Tiefe zwischen 15 und 25 cm (Durchschnitt Sand: 18,5 cm, Durchschnitt Schlamm: 20,8 cm) und die Fließgeschwindigkeit zwischen 20 und 50 cm/sec bei einem Durchschnitt von 35,5 über Sand und 34,2 über Schlamm. Die Strecke beginnt hinter einem 130 cm breiten und 70 cm tiefen Strudelbecken (hier Fließgeschwindigkeit am Tag der Probenentnahme 5 cm/sec.), das sich im Anschluß an ein Durchflußrohr gebildet hat. In Zeiten mit Hochwasser bewirken hohe Fließgeschwindigkeit und hohe Schleppekraft des Wassers im Bereich hinter dem Strudelbecken einen Sortiereffekt, der gewässerabwärts die folgende sukzedane Materialverteilung bedingt: Kies und Kiesauflage über Sand, Grobsand, Feinsand, Feinsandaufgabe über Detritus bzw. Schlamm (Probenserie B). Weiter abwärts (Probenserie A) wird der Untergrund von einer dicken Grobdetritus- und Faulschlammschicht gebildet. Vor der Probenentnahme im Winter 1968/69 scheint der Bach im vorangegangenen Herbst nicht mehr gesäubert worden zu sein. Dafür spricht auch die Randvegetation von *Glyceria fluitans* und *G. aquatica*, die wechselweise die freie

Wasseroberfläche auf 10 bis 80 % (Durchschnitt Sand: 36 %, davon 42 % *G. fluitans* und 58 % *G. aquatica*; Durchschnitt Schlamm: 37 %, davon 37 % *G. fluitans* und 63 % *G. aquatica*) einengt, und zwar in der Weise, daß bei hoher Vegetationsbedeckung der einen Art die andere ausnahmslos entweder fehlt oder nur mit 10 % beteiligt ist. Die Proben von ziemlich konstantem Volumen (mit einer Bodenfläche von 2 dm<sup>2</sup> und einer Tiefe von mindestens 5 cm) sind mit einem rechteckigen Netz (Öffnung: 10 x 30 cm) etwa alle 3 m in Bettmitte entnommen, mit Küchensieben (Porengröße ca. 1 mm) vorgesiebt, nach einigen Tagen getrocknet und sortiert worden. Einige weitere Proben habe ich alkoholfixiert und stichprobenweise auf den Prozentsatz lebender Tiere untersucht.

In der Regel beschränke ich meine Angaben im folgenden (neben der Nennung der Gesamtzahl der Untersuchungsstellen mit Mollusken) auf die Stetigkeit in Prozent. Das Verfahren von FELDMANN (1971), neben der absoluten Zahl der Nachweise jeder Art diese jeweils mit dem Faktor [100: Anzahl der Gesamtnachweise] zu multiplizieren und das Ergebnis als „Dominanz“ zu bezeichnen sowie außerdem noch die Zahl der Nachweise mit dem Faktor [100: Anzahl der Fundpunkte] (als — konstante — Differenz von der Anzahl der Gesamtnachweise und einer Konstanten) zu multiplizieren und damit die Stetigkeit anzugeben, bietet keine neuen Aspekte, bleibt doch das Verhältnis zwischen den Werten für die einzelnen Arten konstant. Bei der Auswertung der quantitativen Proben ist die Dominanz der jeweiligen Art als Prozentsatz der Gesamtindividuenzahl der betreffenden systematischen Gruppe berechnet. Bei der Berechnung der Standardabweichung benutze ich im Gegensatz zu HASELHOFF & HOFFMANN (1968) den Freiheitsgrad.

Beim Sammeln halfen D. Beckmann, Waltrop, und W. Wisniewski, Castrop-Rauxel. Die Bestimmung der Pisidien erfolgte durch J. Kuiper, Paris. Einige Schneckenproben kontrollierte Dr. S. Jaeckel, Heikendorf bei Kiel. Auskunft über das Entwässerungssystem erteilte J. Wellerding, Damme. Allen Genannten gilt mein Dank.

## Ergebnisse

### 1. faunistische (halbquantitative) Untersuchung

#### a) Endmoränen

In den Stauchendmoränen der Kellenberge (nur D 108) und der Dammer Berge (samt den Fundorten D 6 und D 7 in dem südöstlich angelagerten Rüschen-dorfer Flottsandgebiet, vgl. DIENEMANN & PFAFFENBERG 1953) sind insgesamt drei Teiche und 27 Bäche untersucht worden. Die als Fischgewässer genutzten Teiche D 1 (in erlenumstandener Senke, laubgefüllt, mit *Acroloxus lacustris*, Häufigkeitsklasse x, und Regenbogenforelle) und D 3 (Mühlstau mit *Segmentina nitida*, e, und *P. nitidum*, s) deuten darauf hin, daß Arten der Niederung bei Einschleppung in künstliche Fischgewässer der sandigen Endmoräne in der Lage sind, sich zu halten und sogar, wie im Fall von *Acroloxus*, stabile Populationen aufzubauen. In D 8 (flachgründiger Rest eines ehemaligen Teichs mit *Equisetum fluviatile* und *Radix peregra*, x) dürfte möglicherweise die Besiedlung über den tangierenden Bach D 9 erfolgt sein.

Als wichtigste Pflanzen und Tiere der Bäche in der Moränenlandschaft sind festgestellt worden (Stetigkeit in Klammern): *Glyceria fluitans* (41 %), *Callitriche* (11 %), *Sium erectum* (11 %), *Gammarus p. pulex* (81 %), rote Chironomidenlarven (37 %), Trichopterenlarven (22 %), *Asellus aquaticus* (19 %) und weiße Chironomidenlarven (15 %). Die folgenden Arten bzw. systematischen Gruppen

Tab. 1: Molluskenbesiedlung der Bäche in der Endmoräne:

e = Einzelfund, s = selten, x = mittlere Häufigkeitsstufe, h = häufig, m = massenhaft.

Fundortnummer	<i>P. casertanum</i>	<i>P. personatum</i>	<i>P. subtruncatum</i>	übrige Molluskenarten
D 2	—	—	x	
D 4	s	x	—	
D 5	e	x	—	<i>P. pulchellum</i> e
D 6	m	—	—	
D 7	—	—	—	<i>R. peregra</i> e
D 9	—	e	—	
D 86	s	s	—	
D 87	—	s	—	
D 88	—	s	—	
D 89	—	s	—	
D 90	e	—	—	
D 93	—	e	—	
D 94	e	—	—	
D 95	s	s	—	
D 97	—	x	—	<i>R. peregra</i> x; <i>G. truncatula</i> e
D 105	s	—	—	
D 106	e	e	—	
D 108	—	—	e	
D 115	e	—	—	
D 116	x	—	—	
D 117	x	e	—	<i>P. milium</i> x
D 118	—	—	s	
D 119	x	—	s	
D 120	s	—	—	
D 121	x	—	—	
D 122	h	—	—	
D 123	h	—	—	

kommen nur ausnahmsweise (1 bis 2 Fundorte) vor: *Montia rivularis*, *Lemna minor*, *Dendrocoelum lacteum*, schwarze Planarien, *Herpobdella*, *Tubifex*, Ephemeroptera, Plecoptera, Corixidae, Dytiscidae, Helodidae, *Sialis*, Tipulidae und *Ptychoptera*.

Das Ergebnis der Molluskenbesiedlung der Endmoränen-Bäche zeigen die Tab. 1 und 3. Die Bäche werden in der Regel von *P. casertanum*, *P. personatum* oder — in mit Abstand geringerem Maße — von *P. subtruncatum* besiedelt. Ausnahmen sind: D 5 mit *P. pulchellum*, D 117 mit *P. milium* und zwei Bäche mit *Radix peregra* bzw. *Galba truncatula*. Unterhalb von D 5 hat der Bach Kontakt mit einem verlandeten, von Helophyten völlig ausgefüllten ehemaligen Mühlteich, der keine Wassermollusken, aber *Vertigo antivertigo* enthält. Der Bach D 117 liegt inmitten eines z. T. bebuschten Sumpfgeländes. In beiden Fällen ist also Kontakt zu andersartigen Biotopen und erhöhte Wahrscheinlichkeit der Einschleppung biotopfremder Arten gegeben. Monospezifisch besiedelt sind 11 Fundstellen mit *P. casertanum*, 6 mit *P. personatum*, 3 mit *P. subtruncatum*. An 6 weiteren Standorten sind *P. casertanum* und *P. personatum* vergesellschaftet, *P. subtruncatum* tritt nur einmal gemeinsam mit einer anderen Pisidienart (*P. casertanum*) auf. In der Regel enthalten Pisidienstandorte auch *Gammarus p. pulex*, andererseits sind *Gammarus*-Bäche ausnahmslos von Pisidien besiedelt. Setzt man die Vorkommen der beiden dominanten Molluskenarten *P. casertanum* und *P. personatum* in Beziehung zur Umgebung [mit Wald (meist Erlenwald) und ohne Wald] sowie zur Fließgeschwindigkeit, ergeben sich keine deutlichen Unterschiede (Tab. 2). Auch bei Aufsplitterung in weitere Fließgeschwindigkeitsklassen ändert sich das Bild nicht. Die Fließgeschwindigkeit der beiden Bäche mit Schnecken beträgt 40 cm/sec.

Tab. 2: Abhängigkeit der Pisidienbesiedlung der Bäche in der sandigen Endmoräne von Umgebung und Fließgeschwindigkeit.

Umgebung	Wald	ohne Wald		
Fließgeschwindigkeit (cm/sec)				
arithm. Mittel			12	35
Streuungsbreite			2,5—20	25—100
Probenzahl	9	18	9	18
Stetigkeit				
<i>P. casertanum</i>	67	61	56	67
<i>P. personatum</i>	44	44	44	44

Der Massenstandort von *P. casertanum*, D 6, liegt bereits auf Flottsandgebiet in einer schwach moorigen Wiese mit Torf und Sand im Untergrund und ist grabenartig vertieft. Das zweite Gewässer im Flottsandgebiet, D 7 mit *Radix peregra*, enthält keine Pisidien. Beiden Bächen fehlt auch *Gammarus*. Im reinen Sandgebiet der Endmoränen ist die Siedlungsdichte in den detritusarmen Bächen gewöhnlich sehr gering: Kies und reiner Sand werden gewöhnlich gemieden, die wenigen Individuen konzentrieren sich an Stellen mit (den nur dürrftigen) Schlammbeimengungen. Zum Teil fehlen solchen Bächen (trotz Vorhandenseins höherer Vegetation) Mollusken gänzlich, wie z. B. D 124 mit *Sium erectum* und beiden *Glyceria*-Arten oder D 125.

#### b) Dämmerniederung

Die in der Beschreibung des Entwässerungssystems der Dämmerniederung mitgeteilten ökologischen Faktoren, vor allem die relative Armut an Wasserpflanzen, wirken sicherlich in höherem Maße begrenzend auf das Vorkommen von Schnecken, weit weniger auf das von Kleinmuscheln, die als Filtrierer den z. T. reichen Detritusgehalt ausnutzen können und für inkonstante Gewässer geradezu prädestiniert sind. Jedoch dürften Eutrophierung und insbesondere Kalkeinschwemmung von benachbarten Kulturflächen im ehemaligen Hochmoorgebiet der Dämmerniederung die Besiedlung durch Mollusken überhaupt erst ermöglichen. Gräben am Hochmoorrand und mit Torfuntergrund bleiben so lange molluskenlos, wie die Umgebung nicht landwirtschaftlich genutzt wird: im Geestmoor D 126 und im Heeder Moor D 127. Eine Ausnahme macht lediglich der Fund von einem *Ex. Segmentina nitida* in D 53. Limitierend wirkt die Eutrophierung da, wo menschliche Siedlungsabwässer oder Giftstoffe in höherer Konzentration in das Entwässerungssystem eingeleitet werden: Der Bach D 128 enthält nach Durchquerung des Ortes Rüschenndorf und nach Aufnahme von Abwässern (Geruch!) keine Mollusken; ebenfalls molluskenleer ist der Graben D 129, in den Jauche eingeleitet wird. Außerdem stagniert das letztgenannte Gewässer im Winter und friert schnell bis zur obersten Schlammschicht zu, ein Faktor, der wahrscheinlich auch für das Fehlen von Mollusken z. B. im Graben D 130 verantwortlich ist. Als molluskenlos erweisen sich in der Regel auch wintertags stagnierende Gräben in den wenigen Waldflächen der Dämmerniederung, die mit Laub und anderen Pflanzenresten gefüllt sind ( $H_2S$ -Entwicklung): im Huntebruch D 131, im Thielmannsforst D 132, in der Sette D 133 und der Straßengraben D 134 an einem Erlen-Birken-Weiden-Bruch. Über den sommerlichen Austrocknungsgrad der untersuchten Gewässer kann nichts ausgesagt werden; ephemere wassergefüllt und daher molluskenlos sind sicherlich viele Straßengräben, wie z. B. (allerdings im benachbarten Rüschenndorfer Flottsandgebiet) D 135. Im übrigen findet man

immer wieder Gräben, in denen trotz offensichtlicher Eignung als Wohngewässer Mollusken allgemein oder auch nur bestimmte Arten fehlen. Schließt man ökologische Faktoren oder unzulängliche Sammelmethode aus, bleibt als Interpretationsmöglichkeit nur der Zeitfaktor. Wie schnell ein neugezogener bzw. gründlich verbreiteter und vertiefter Graben besiedelt werden kann, zeigt sehr schön das Beispiel D 136 (20 cm tief und 200 cm breit): Anfang Januar 1970 konnten in ihm keine Mollusken gefunden werden. Ende April 1971 beobachtete ich an seinem Zusammenfluß mit D 100 bereits viele Schalen, und am 25.9. 1971 konnten 100 m aufwärts in kurzer Zeit mühelos 10 Expl. *Planorbarius corneus* und 500 Expl. *Anisus vortex* (davon viele an der Wasseroberfläche treibend) gesammelt werden. Die Konkurrenzarmut des neubesiedelten Standorts führte bei *A. vortex* in wenigen Monaten also zu einer Massenvermehrung. Allgemein gibt die vorliegende Arbeit leider nur den Augenblickszustand wieder und läßt keine Aussagen über langfristige Faunenverschiebungen zu. Als Vergleichsgrundlage für spätere Untersuchungen mag sie aber berechtigt sein.

Im folgenden werden nur die molluskenhaltigen Gräben betrachtet. Von den Untergrundmaterialien (118 Notizen) entfallen auf Ziegelsteine 1 %, Kies 2 %, Sand 39 %, Schlamm und Feindetritus 34 %, Laub und weitere grobe Pflanzenreste 12 % und Hochmoordorf 13 %. In 39 % der Bäche fällt Eisen (III)-hydroxid auf. Charakteristisch für die Bäche und Gräben der Dümmeriederung ist also der sandig-mineralische Untergrund mit erheblichen Schlammbeimengungen sowie in einigen Fällen bei unvollkommener Abtragung der Hochmoordecke Torf.

An der Spitze der Stetigkeitsliste der Wasserpflanzen und der übrigen Tiere stehen *Glyceria fluitans* (52,7 %), *Lemna* (hauptsächlich *minor*, aber auch *trisulca*; 30,1 %), *Glyceria aquatica* (21,6 %), *Callitriche* (10,8 %), *Sium erectum* (6,5 %), *Elodea* und *Nasturtium* (je 5,4 %), rote Chironomidenlarven (35,5 %), *Asellus* (33,3 %), *Pungitius* und *Sialislarven* (je 16,1 %), Wasserkäfer (incl. Larven) mit 15,1 %, *Gammarus p. pulex* (11,8 %), Tubificidae und Egel (hauptsächlich *Herpobdella* und *Glossiphonia*) mit je 10,8 %, Trichopterenlarven (6,5 %) und *Dendrocoelum* (4,3 %).

In bezug auf die Molluskenfauna (Tab. 3) fällt zuerst einmal der Artenreichtum auf. Insgesamt sind 11 Muschel- und 21 Schneckenarten nachgewiesen. In 10,8 % der Gräben fehlen Muscheln, in 19,4 % Schnecken. Im arithmetischen Mittel enthält der molluskenführende Graben der Niederung 2,1 Muschel- und 3,6 Schneckenarten. Der Graben mit der artenreichsten Molluskenfauna (23 Arten) ist D 27 im westlichen Ochsenbruch.

In der Liste der Stetigkeiten (Tab. 3) fällt eine Reihe seltener Arten auf. Ein Teil von ihnen muß als biotopfremd gelten: *Segmentina nitida*, *Gyraulus albus*, *Valvata piscinalis*, *Planorbis carinatus* und *Hippentis complanatus* sind Bewohner des Dümmer und der Flüsse und Kanäle (BORCHERDING 1889), *P. personatum* stammt aus den Sandbächen der umgebenden Moränengebiete. Die anderen seltenen Arten dürften den übrigen Süßwasserbiotopen im Dümmergebiet fehlen: Daß sie an ihren Grabenstandorten zum Teil beträchtliche Schalengröße erreichen, spricht für optimale Lebensbedingungen: *Pisidium pulchellum* in D 34 maximal Länge 4,5, Höhe 3,7 und Dicke 3,0 mm (KUIPER in litt.) und *Galba glabra* in D 29 14,2 mm Höhe. Beide Fundorte von *G. glabra* sind im übrigen pflanzenarm, enthalten keine weiteren Lymnaeidenarten, weitere Schneckenarten sind nur in Einzel Exemplaren gefunden worden (STEUSSLOFF berichtet 1928 von ähnlichen Verhältnissen in einem Graben bei Schwerin in Mecklenburg), der Untergrund beider Gräben im Horster Bruch besteht aus Sand und Torf, und im Fall von D 29 lebt die Art in dystrophem Wasser (im Gegensatz zu BOETTGER 1912 und JAECKEL

Tab. 3: Stetigkeiten (in Prozent) der die molluskenführenden Bäche der Moränenlandschaft und die molluskenhaltigen Gräben der Niederung bewohnenden Muschel- und Schneckenarten.

	Moränenbäche	Niederungsgräben gesamt	Niederungsgräben vom casertanum — obtusale-Typ	Niederungsgräben vom Übergangstyp	Niederungsgräben vom subtruncatum- miliium-Typ
Anzahl der Gewässer	27	93	48	13	32
Muscheln					
<i>Pisidium casertanum</i>	63,0	44,1	58	77	9
<i>Pisidium subtruncatum</i>	14,8	40,9	4	100	72
<i>Pisidium obtusale</i>	.	39,8	52	62	13
<i>Pisidium miliium</i>	3,7	37,6	8	62	72
<i>Sphaerium corneum</i>	.	14,0	.	15	34
<i>Pisidium nitidum</i>	.	12,9	.	31	25
<i>Pisidium hibernicum</i>	.	7,5	.	8	19
<i>Pisidium pulchellum</i>	3,7	5,4	.	.	16
<i>Pisidium personatum</i>	44,4	3,2	.	.	9
<i>Sphaerium lacustre</i>	.	3,2	.	8	6
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	.	1,1	.	.	3
Schnecken					
<i>Radix peregra</i>	7,4	57,0	38	85	75
<i>Planorbarius corneus</i>	.	40,9	15	46	78
<i>Planorbis planorbis</i>	.	36,6	21	46	56
<i>Bythinia tentaculata</i>	.	26,9	6	38	53
<i>Galba truncatula</i>	3,7	25,8	27	38	19
<i>Galba palustris</i>	.	23,7	13	31	38
<i>Anisus vortex</i>	.	23,7	2	31	53
<i>Bathyomphalus contortus</i>	.	18,3	.	8	50
<i>Lymnaea stagnalis</i>	.	18,3	2	31	38
<i>Anisus leucostomus</i>	.	15,1	15	38	6
<i>Aplexa hypnorum</i>	.	15,1	17	15	13
<i>Valvata cristata</i>	.	15,1	2	31	28
<i>Viviparus contectus</i>	.	12,9	.	15	31
<i>Physa fontinalis</i>	.	9,7	2	8	22
<i>Segmentina nitida</i>	.	4,3	2	8	6
<i>Gyraulus albus</i>	.	3,2	.	8	6
<i>Valvata piscinalis</i>	.	3,2	2	.	6
<i>Planorbis carinatus</i>	.	2,2	.	8	3
<i>Hippentis complanatus</i>	.	2,2	.	.	6
<i>Galba glabra</i>	.	2,2	4	.	.
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	.	1,1	.	8	.

1953). Einen Sonderfall stellt das Vorkommen von *Potamopyrgus jenkinsi* in D 99 dar; hier kommt die Art massenhaft und z. T. in der gekielten Form vor. Der Fundort liegt nur ca. 400 m vom Mittellandkanal entfernt, der Graben nimmt seinen Ursprung bei Blankenburg direkt hinter dem Kanaldamm. Eine Einwanderung aus dem Mittellandkanal ist daher so gut wie sicher.

Interessant sind noch einige Zufallsfunde aus den Großgewässern der Dümmer-niederung: *Physa acuta* 1 Ex. im Dümmerkanal bei Dümmerlohausen; *Myxas glutinosa* 2 Ex. in großem Graben hinter dem Deich im Ochsenbruch; *Dreissena* (1877 bereits von v. HEIMBURG für die Hunte genannt, s. auch KOHL-MANN 1879) und Unioniden wintertags auf dem Eis des Dümmer (durch Wasservögel oder Bisamratten, vgl. BRANDER 1955), an einer solchen *Dreissena* von Byssus versponnen eine Klappe von *P. supinum* (4. 1. 1969).

Ordnet man die Rohtabelle mit den halbquantitativen Daten der Molluskenbesiedlung in den Niederungsgräben entsprechend der in der Vegetationskunde (ELLENBERG 1956) gebräuchlichen Methode des tabellarischen Vergleichs, so schälen sich zwei Grundtypen heraus (Stetigkeiten s. Tab. 3): Etwa die Hälfte aller Gräben gehört zum *casertanum-obtusale*-Typ. In der Regel sind entweder *P. casertanum* oder *P. obtusale* oder beide Arten gemeinsam vorhanden, ihre Siedlungsdichte ist meist normal bis hoch, massenhaft kommen *P. casertanum* siebenmal und *P. obtusale* zweimal vor. Weitere Muschelarten erscheinen höchstens ausnahmsweise und zudem in ganz geringen Abundanzen. In einigen Gräben fehlen Muscheln vollständig. Die Schneckenfauna ist arten- und (mit Ausnahme von *Radix peregra*) individuenarm; die einzigen Arten von Bedeutung sind *Radix peregra*, *Galba truncatula*, *Planorbis planorbis*, *Aplexa hypnorum*, *Anisus leucostomus*, *Planorbarius corneus* und *Galba palustris*. Es sind einmal Arten mit großer ökologischer Amplitude, die im anderen Grabentyp mit viel höheren Stetigkeiten und Siedlungsdichten den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in den Gräben der Niederung erreichen, andererseits aber auch Typ-indifferente Arten (*Galba truncatula*, *Aplexa hypnorum* und *Anisus leucostomus*), die wegen des niedrigen Konkurrenzdrucks in den Gräben vom *casertanum-obtusale*-Typ gerade an diesen Standorten nicht zurückstehen. Wahrscheinlich wegen fehlender Konkurrenz gehören auch die beiden einzigen Vorkommen von *Galba glabra* zum ersten Typ. Der zweite, der *subtruncatum-milium*-Typ, wird in der Regel von *P. subtruncatum* und *P. milium* gemeinsam besiedelt und weist z. T. Vergesellschaftungen mit weiteren Muschelarten auf (*P. nitidum*, *P. hibernicum*, *P. pulchellum*, *Sphaerium corneum*, aber auch *Sphaerium lacustre*, *P. personatum*, *P. pseudosphaerium*). In einigen Fällen fehlen Pisidien. Massenstandorte von Pisidien habe ich nur zwei gefunden (*P. subtruncatum*). Die Schneckenfauna ist ebenfalls artenreich. Neben den bereits beim ersten Grabentyp erwähnten treten folgende Arten auf: *Lymnaea stagnalis*, *Anisus vortex*, *Bathyomphalus contortus*, *Physa fontinalis* und die Prosobranchier *Viviparus contectus*, *Valvata cristata* und *Bythinia tentaculata*. Dazu kommt eine Reihe seltener Arten: *Valvata piscinalis*, *Gyraulus albus*, *Hippentis complanatus* und (mit Ausnahme des monospezifischen Vorkommens in D 53, einem Hochmoorgraben am Westrand des Heeder Moores) *Segmentina nitida*. Beide Grabentypen werden durch Übergänge („Übergangstyp“ in Tab. 3) miteinander verbunden. Bei im Regelfall artenreicher Schneckenfauna sind *P. subtruncatum*, *P. casertanum*, *P. obtusale* und *P. milium* oder zumindest drei dieser Arten vergesellschaftet.

Einen Eindruck von der geographischen Verteilung von molluskenreichen und -armen Gräben im Untersuchungsgebiet gibt die Karte (Abb. 1). Die Gräben sind gemäß ihrer Artenzahl in drei Klassen zusammengefaßt. Die Stetigkeiten der Wasserpflanzen sowie der übrigen Tierwelt (Tab. 4) sind in den meisten Fällen positiv korreliert zur Anzahl der Molluskenarten. Ausnahmen sind *Glyceria fluitans* und der mobile *Pungitius pungitius*. Gräben mit hohen Molluskenzahlen sind überwiegend die größeren Sammelgräben, die bereits früh angelegt worden sind und in einem längeren Zeitraum Pflanzen und Tiere in einem ausgewogenen Verhältnis haben einwandern lassen. Ihre Milieubedingungen scheinen weniger inkonstant zu sein. Charakteristisch ist ihre Lage im ehemaligen Überschwemmungsbereich des Dämmers, in der Nähe der zufließenden Hunte, der Dämmerausflüsse und des Dämmerandkanals sowie am Rande alter und fruchtbarer Landwirtschaftsgebiete (nördlich Stemmer Berge — Lemförde). Die artenarmen Gräben treten in höherer Zahl in Hochmoornähe auf, insbesondere im nordwestlichen Hörster Bruch (Nähe zum Geestmoor) und im Haverbeker Moor. Das oben skizzierte Bild von den begrenzenden Faktoren wird hiermit bestätigt.

Tab. 4: Stetigkeiten in Prozent von Wasserpflanzen und übriger Tierwelt in Abhängigkeit von der Anzahl der Molluskenarten (Niederungsgräben).

Anzahl der Gräben	49	23	21
Anzahl der Molluskenarten	1—4	5—8	9 und mehr
Stetigkeit			
<i>Glyceria fluitans</i>	63,3	34,8	47,6
<i>Glyceria aquatica</i>	16,3	21,7	33,3
<i>Lemna</i>	28,6	17,4	47,6
Σ übrige Pflanzen	26,5	34,8	57,1
<i>Gammarus p. pulex</i>	6,1	13,0	23,8
<i>Asellus aquaticus</i>	26,5	34,8	47,6
<i>Pungitius pungitius</i>	16,3	13,0	19,0
<i>Sialis</i>	10,2	13,0	33,3
rote Chironomidenlarven	32,7	34,8	42,9
Σ übrige Tiergruppen	61,2	60,9	95,2

In Tab. 5 wird das Vorkommen der Molluskenarten mit Stetigkeiten von über 35 % in Beziehung gesetzt zur Fließgeschwindigkeit ihrer Wohngewässer. Es können keine eindeutigen Präferenzen festgestellt werden mit Ausnahme von *P. casertanum*, das in der Gruppe der praktisch stehenden Gewässer stark zurücktritt. Auch die übrigen Arten mit statistisch ungenügendem Zahlenmaterial scheinen indifferent zu sein bei leichter Tendenz zu häufigerem Auftreten der Prosobranchier in Gräben mit hoher Fließgeschwindigkeit. Zur Gruppe dieser Gewässer gehören auch die beiden Standorte von *Planorbis carinatus*. Von den vier Gräben mit *Segmentina nitida* haben drei praktisch stehendes Wasser.

## 2. Siedlungsdichteuntersuchung

Das Ergebnis der quantitativen Proben aus dem Graben D 33 zeigen die Tab. 6 und 7. Da die Zahlen für Pisidien einen gewissen Prozentsatz (geschätzt anhand von Stichprobenzählungen allgemein weniger als 10, höchstens aber 20 %) toter Tiere beinhalten, müssen sie bei vorsichtiger Umrechnung auf den Lebendbestand einer Flächeneinheit Gewässeruntergrund (bezogen auf die Bettmitte) mit dem Faktor 0,8 multipliziert werden. Die Zahl der lebenden Pisidien pro 2 dm<sup>2</sup> beträgt demnach auf Schlamm-Untergrund ca. 1 800 (im Extremfall ca. 3 900) und auf Sand-Kies-Untergrund ca. 190. Die Abundanzwerte unterscheiden sich also um etwa eine Zehnerpotenz. Die große Standardabweichung spiegelt die arbeitstechnischen Fehler bei der Probenentnahme wider und ist darüber hinaus auch Ausdruck einer inäqualen Dispersion. Ob diese natürlich oder anthropogenen Ursprungs ist, kann nicht entschieden werden. Andererseits entsprechen die

Tab. 5: Abhängigkeit der häufigeren Molluskenarten der Niederungsgräben von der Fließgeschwindigkeit.

Fließgeschwindigkeit cm/sec	0—3	4—8	10—16	18—25	30—100
Anzahl der Gräben	17	18	21	18	19
Stetigkeit					
<i>Radix peregra</i>	59	50	43	67	68
<i>Planorbis planorbis</i>	53	39	29	33	32
<i>Planorbarius corneus</i>	41	39	38	44	42
<i>Pisidium milium</i>	35	44	33	34	37
<i>Pisidium subtruncatum</i>	29	39	43	39	53
<i>Pisidium obtusale</i>	35	50	38	50	26
<i>Pisidium casertanum</i>	12	50	38	72	47

Tab. 6: Ergebnis quantitativer Proben der Pisidienbesiedlung pro 2 dm<sup>2</sup> Untergrund des Gewässers D 33. Methode siehe S. 5.

Probenserie	A (Schlamm)	B (Sand)
Anzahl der Proben	16	9
Gesamtchalenzahl aller Proben	35 856	2 120
durchschnittl. Schalenzahl pro Probe	2 241	236
Standardabweichung	± 1 295	± 182
Gesamtgewicht der ausgefaulten und getrockneten Schalen [g]	58,46	5,90
durchschnittl. Schalengewicht pro Probe [g]	3,65	0,66
Standardabweichung	± 2,78	± 0,46
durchschnittl. Schalengewicht pro Tier [mg]	1,6	2,8

errechneten Standardabweichungen durchaus der für stichprobenmäßig gewonnene Proben ermittelten Streuungsnorm (Diskussion s. ALBRECHT 1959). Im übrigen haben die Tiere auf grobem Substrat ein bedeutend größeres Gewicht als auf feinem. Die dominante Art mit gleichmäßigem Vorkommen ist *P. casertanum*. *P. subtruncatum* besiedelt in der Hauptsache den Schlamm, das rezedente *P. obtusale* bevorzugt möglicherweise den Sand. Die Schneckenfauna besteht aus acht Arten. Die im Gegensatz zu *Pisidium* geringen Fangzahlen ermöglichen nur in einem Fall eine statistisch gesicherte Präferenzzuordnung: *A. leucostomus* ist auf Schlamm ungefähr in viermal so hoher Individuenzahl gefunden worden wie auf Sand. Trotz erhöhter Individuenzahl von *G. truncatula* auf Sand ist die durchschnittliche Zahl der Gastropodengehäuse auf Schlamm mit 6,1 pro 2 dm<sup>2</sup> Untergrund deutlich höher als auf Sand mit 3,8 pro 2 dm<sup>2</sup>.

Tab. 7: Stetigkeit (St.) und Dominanz (D.) in Prozent von Pisidien und Schnecken quantitativer Proben des Gewässers D 33. Die bezüglich der Pisidien zugrundeliegenden Proben-Einzelwerte basieren im Normalfall auf der Bestimmung einer Stichprobe von 100, in einigen Fällen der Serie A von 200 bzw. 300 Tieren. Bei den drei Proben der Serie B mit einem Umfang von weniger als 100 Pisidien wurden sämtliche Tiere bestimmt.

Probenserie	A (Schlamm)		B (Sand)		A + B	
Anzahl der Proben	16		9		25	
<i>Pisidium</i>						
Gesamtzahl untersuchter Tiere	2 100		ca. 700		ca. 2 800	
	St.	D.	St.	D.	St.	D.
<i>P. casertanum</i>	100	90,6	100	97,4	100	93,0
<i>P. obtusale</i>	44	0,7	67	1,6	52	1,0
<i>P. subtruncatum</i>	94	8,7	56	1,0	80	5,9
<i>Schnecken</i>						
Gesamtzahl gefundener Gehäuse	97		34		131	
	St.	D.	St.	D.	St.	D.
<i>V. cristata</i>	19	7	22	9	20	8
<i>B. tentaculata</i>	6	3	0	0	4	2
<i>A. hpynorum</i>	38	12	44	15	40	13
<i>G. truncatula</i>	63	20	67	32	64	23
<i>G. palustris</i>	6	3	22	9	12	5
<i>R. peregra</i>	25	5	22	12	24	7
<i>A. leucostomus</i>	81	49	33	21	64	42
<i>P. planorbis</i>	0	0	11	3	4	1

## Diskussion

Vergleicht man die in Tab. 3 gegebene Artenliste der Pisidiidae mit den Angaben in der Literatur, z. B. KUIPER (1965) über das benachbarte Holland oder TETENS & ZEISSLER (1964) über den norddeutsch-polnischen Raum, so sind in den untersuchten Gräben und Bächen keine weiteren Arten zu erwarten. Die Pisidienfauna hat durch die künstliche Anlage des Entwässerungssystems in der Dümmerumgebung mit Sicherheit eine Erweiterung ihres Lebensraumes erfahren. So gilt zum Beispiel für das Dümmergebiet auf keinen Fall die Feststellung von TETENS & ZEISSLER (1964) bezüglich *P. obtusale*: „Durch die Melioration ist sie auch am ersten vom Aussterben bedroht.“ Bedingt durch die Sammelmethode, ist die Liste, soweit sie die Schnecken betrifft, möglicherweise noch unvollständig. In Zukunft muß darauf geachtet werden, ob weitere Stillwasserarten aus dem Dümmer (BORCHERDING 1889) nicht auch sporadisch die anschließenden Gräben besiedeln. Infrage kommen z. B. *Anisus vorticulus*, *Myxas glutinosa* (s. o.) und *Acroloxus lacustris*. Welch intensiver Suche es bedarf, um auch die seltenen Schneckenarten in jedem Gewässer zu erfassen, beweist die quantitative Bearbeitung von D 33 (Tab. 7). So sind beispielsweise 25 Proben notwendig gewesen, um das Vorkommen von *Planorbarius corneus* nachzuweisen. Bei größeren Arten mit zwangsläufig geringerer Siedlungsdichte ist die angewandte halbquantitative Methode Methode nicht zuverlässig. Während ein Einzelfund bei größeren Arten, z. B. *Viviparus contectus*, möglicherweise schon auf eine „normale“ Siedlungsdichte schließen läßt, ist das bei kleinen Arten nicht der Fall. Die (halbquantitativen) Häufigkeitsangaben im Text, in Tab. 1 und in der der Grabentypen-Beschreibung zugrundeliegenden geordneten Tabelle der Niedermollusken sind also nicht interspezifisch vergleichbar. Außerdem ist wegen der unvermeidbaren Subjektivität bei der halbquantitativen Methode die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß die einzelnen realen Häufigkeiten um eine Klasse nach oben oder nach unten von den mitgeteilten Werten abweichen. Als einzig befriedigende quantifizierende Methode bleibt die im Fall von D 33 angewandte: Sie ist aber mit einem solch hohen Aufwand verbunden, daß Serienuntersuchungen in einem großen Gebiet damit nicht durchgeführt werden können. Statistisch gesichert ist daher innerhalb der Niedermollusken einzig die Abgrenzung des artenarmen *casertanum-obtusale*-Typs von dem artenreichen *subtruncatum-milium*-Typ. Eine weitere Unterteilung der Typen aufgrund von Häufigkeiten ist daher unmöglich. Im Gegensatz zu den Niedermollusken sind die Bäche in den Moränengebieten äußerst artenarm. Der Molluskenbestand kann aber nicht als verarmte Fauna der Niedermollusken angesehen werden, da eine Art, *P. personatum*, die den Niedermollusken weitgehend fehlt, hier zusammen mit *P. casertanum* dominiert.

Die im Gewässer D 33 ermittelten Siedlungsdichten sind sehr hoch und nicht vergleichbar mit den wenigen mir bekannten Angaben aus anderen Gewässern: So gibt z. B. DITTMAR (1955) für den Aabach im Sauerland bezüglich *P. casertanum* eine Abundanz bis zu 350 Expl. pro m<sup>2</sup> an; der höchste Wert für Pisidien im Titisee (Schwarzwald) ist nach MEIERBROOK (1963) 1 669 pro m<sup>2</sup>. Es ist anzunehmen, daß andere Gewässer im Dümmergebiet eine noch höhere Pisidien-dichte als die in D 33 bestimmte aufweisen, ist doch im Rahmen der faunistischen Voruntersuchung *P. casertanum* hier nicht einmal als „massenhaft“, sondern nur als „häufig“ bezeichnet. Zur Beurteilung extremer Abundanzverhältnisse von Pisidien unter populationsdynamischem Aspekt werden z. Z. Angaben zur Phänologie der Brutperioden, zur Anzahl der Embryonen, zur Größenklassenverteilung und zum Wachstum erarbeitet, wie sie MEIER-BROOK (1963 u. 1967) für mehrere Pisidienarten der Hochschwarzwald- und Hochvogesen-Großgewässer bereits vorgelegt hat.

## Literatur

- ALBRECHT, M.-L. (1959): Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer. — Z. Fischerei Hilfswiss. (N. F.) **8**, 481—550.
- BOETTGER, C. R. (1912): Die Molluskenfauna der preussischen Rheinprovinz. — Arch. Naturgesch. **78** A (8), 149—310.
- BORCHERDING, F. (1889): Dritter Nachtrag zur Mollusken-Fauna der nordwestdeutschen Tiefebene. — Abh. naturwiss. Ver. Bremen **10**, 335—367.
- BRANDER, T. (1955): Über die Bismartrate, *Ondatra z. zibethica* (L.), als Vernichter von Najaden. — Arch. Hydrobiol. **50**, 92—103.
- DIENEMANN, W. & K. PFAFFENBERG (1953): Zur Alluvialgeologie der Umgebung des Dümmers. — Veröff. naturwiss. Ver. Osnabrück **26**, 60—62.
- DITTMAR, H. (1955): Ein Sauerlandbach. — Arch. Hydrobiol. **50**, 305—552.
- ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. — In: WALTER, H.: Einführung in die Phytologie. **4** (1), Stuttgart, 136 S.
- FELDMANN, R. (1971): Die Kleinmuscheln (Sphaeriidae) des mittleren Ruhrtales. — Decheniana **123**, 27—47.
- HASELOFF, O. W. & H.-J. HOFFMANN (1968): Kleines Lehrbuch der Statistik. — 3. Aufl. Berlin, 320 S.
- HEIMBURG, H. v. (1877): Zur Mollusken-Fauna von Oldenburg. — Nachr.-Bl. dtsh. malakozool. Ges. **9**, 17—21.
- HÖLSCHER, R., G. B. K. MÜLLER & B. PETERSEN (1959): Die Vogelwelt des Dümmer-Gebietes. — Biol. Abh., H **18—21**, 124 S.
- JAECKEL, S. H. (1953): Die Schlammschnecken unserer Gewässer. — In: N. Brehmbücherei, H. **92**, 30 S.
- KOHLMANN, R. (1879): Mollusken-Fauna der Unterweser. — Abh. naturwiss. Ver. Bremen **6**, 49—97.
- KUIPER, J. G. J. (1965): Familie Pisidiidae. — In: JANSSEN, A. W. & E. F. de VOGEL: Zoetwatermollusken van Nederland. — Den Haag, 19 S.
- LIENENKLAUS, E. (1889): Verzeichnis der bis jetzt aus dem Regierungsbezirk Osnabrück bekannten Mollusken. — Jber. naturwiss. Ver. Osnabrück **7**, 33—66.
- MEIER-BROOK, C. (1963): Über die Mollusken der Hochschwarzwald- und Hochvogesengewässer. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **28/5**, 1—46.
- , — (1967): Untersuchungen zur Biologie und Ökologie einiger *Pisidium*-Arten (Mollusca; Eulamellibranchiata; Sphaeriidae). — Inaug.-Diss. Freiburg i. Br., 95 S.
- MEISEL, S. (1965): Diepholzer Moorniederung. — In: MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Verbess. Nachdr., Bad Godesberg, 892—894.
- NIEMEIER, G. (1965): Dümmer-Geestniederung. — In: MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Verbess. Nachdr., Bad Godesberg, 883—885.
- STEUSSLOFF, U. (1928): Zur Molluskenfauna Mecklenburgs. — Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, N. F. **3**, 44—61.
- TETENS, A. & H. ZEISSLER (1964): Über das Vorkommen der seltenen Pisidienarten im Norddeutch-Polnischen Raum. — Malakolog. Abh. **1**, 89—133.

Anschrift des Verfassers: Dr. Werner Hinz, 41 Duisburg, Gesamthochschule Duisburg, Lotharstraße 65

# Zur Autökologie der Waldspitzmaus *Sorex araneus* L. (Insectivora, Soricidae) im Dämmer-Gebiet/Norddeutsche Tiefebene

RÜDIGER SCHRÖPFER, Pr. Oldendorf/W.

## Zusammenfassung

Es werden die Monotopfaktoren und die biozönotische Stellung der Waldspitzmaus, *Sorex araneus*, im Dämmer-Gebiet untersucht und die jährlichen Migrationen beschrieben.

Die wesentlichen Requisiten sind die Feuchtigkeit, die Wintertemperatur, der trophische Faktor und die Struktur des Bodens. Als Primärbiotopie der Waldspitzmaus sind die Großseggenriede, die Bruchwälder und die Hecken des Untersuchungsgebietes anzusehen. Diese Befunde und die Stellung der Waldspitzmaus in der Nahrungskette weisen diese Spitzmaus als ein Glied in dem biozönotischen Konnex der Laubholz- und der natürlichen Hochgrasbestände aus.

Die starken jährlichen Wasserschwankungen des Sees geben in der Vegetationszeit weite Flächen des Röhrichts frei, die von den Jungtieren in jedem Frühjahr neu erobert, jedoch im Herbst bei steigender Flut wieder verlassen werden müssen.

## Einleitung

Es ist für die Analyse und für die Erhaltung einer Biozönose von Wichtigkeit, die Ökologie jeder einzelnen Tierart, die in der Biozönose vorkommt, zu kennen. Dieses ist schon allein wegen der Vielzahl der Einzelglieder recht schwierig. Dennoch ist eine hinreichende Kenntnis über den Tier-Umwelt-Bezug die Voraussetzung, um Lebensgemeinschaften erfolgreich zu bewahren bzw. gestörte Biozönosen wieder regenerieren zu lassen. Gemeinsam mit anderen Tierarten beeinflussen die in der Gruppe der Kleinsäugetiere zusammengefaßten Säugetierarten (Insectivora, Chiroptera, Rodentia und einige Carnivora) nachhaltig das Bild unserer einheimischen Ökosysteme (TURCEK 1968). Jedoch ist bisher kaum der Versuch unternommen worden, die Stellung einer Kleinsäugetierart in einem Ökosystem genauer zu kennzeichnen.

Für eine derartige Untersuchung ist es notwendig,

1. wenigstens die auffälligsten Glieder der Biozönose in ihrer Wirkungsbedeutung zu kennen,
2. die Ansprüche der betreffenden Kleinsäugetierart aufzudecken (Bestimmung der ökologischen Nische; Monotopforschung).

Die Spitzmäuse (Familie Soricidae), die in die Klasse der „Insectivora“, eine sehr alte und ursprünglich gebliebene Gruppe, gehören, umfassen bei uns drei Gattungen: die Wasserspitzmäuse, *Neomys*, die Weißzahnspezmause, *Crocidura*, und die Waldspitzmäuse, *Sorex*.

Die Arten der Gattung *Sorex* waren am erfolgreichsten in der Besiedlung der Biotope im humiden Bereich der gemäßigten und kühlen Klimate.

Die Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.), deren biozönotische Stellung hier näher charakterisiert wird, ist eines unserer häufigsten Kleinsäugetiere.

## Die Großlebensräume des engeren Dümmer-Gebietes

Die Dümmer-Niederung ist ein durch Drainage und Kultivierung meliorisiertes Moor- und Bruchgebiet, in dem der Dümmer als flacher Binnensee liegt. Die Bodenfeuchtigkeit ist trotz der weiträumigen Entwässerung der bestimmende abiotische Ökofaktor geblieben. Die Eindeichung des Sees, der den Charakter eines Weihers hat, ist 1953 beendet worden, so daß seitdem der ursprünglich uferlose See eine gesicherte Umgrenzung erhielt, und die umliegenden kultivierten Flächen nicht mehr saisonal überspült werden (PFAFFENBERG-DIENEMANN 1964). Hierdurch entstanden großräumige Lebensstätten, die sich graduell in der Ausprägung ihrer abiotischen und biotischen Elemente unterscheiden.

So findet man verschiedene Biotopstrukturen außerhalb und innerhalb des Seedeiches. Auf den Moorböden wurden Wiesen und Weiden kultiviert (Feldmausplagegebiete, FRANK 1953); diese werden hier und da bereits zu Äckern umgebrochen, die im Untersuchungsgebiet die trockenen Biotope darstellen. Je nach der Stärke der Drainage herrscht auf den Wiesen und Weiden, besonders im hydrologischen Winterhalbjahr, Staunässe. Die Drainage entwässert in die Abzugsgräben, die zwischen den Grasflächen entlangführen und hier schmale Ödlandstreifen entstehen lassen, auf denen zum Teil Hecken stocken. Eine eigene Stellung nehmen die Bruchwaldpartien und hochmoorartigen Komplexe ein, die eingestreut zwischen den Kulturflächen liegen.

Der Deich, aus Sand aufgeworfen, entwickelte sich zu einem Biotop eigener Prägung. Er wird auf langen Strecken landeinwärts von Erlen- und Pappel-Bruchflächen flankiert, die zwischen ihm und dem sogenannten Ringkanal liegen; ebenfalls Lebensräume mit eigenen ökologischen Gegebenheiten.

Seewärts wird die Zonierung durch die Wasserverhältnisse bestimmt: kleine Faulbaum-Weidengebüsche gehen in Großseggenriede über, die das ganze Jahr hindurch feucht bleiben. Ein großer Teil dieser Großseggen-Wasserschwadenbestände und das Schilfröhricht stehen vom Herbst bis ins Frühjahr unter Wasser und stellen daher für die Tierwelt Lebensräume mit extremen hydrologischen Verhältnissen dar.

### Material und Methode

In den Jahren 1967 und 1968 wurden im Dümmer-Gebiet Kleinsäugetiere gefangen. 107 Waldspitzmäuse (*Sorex araneus*) konnten erbeutet werden; das entspricht 27% des Gesamtfanges.

Es wurden die herkömmlichen Bügelschlagfallen in Holz-, Kunststoff- und Eisenausführung benutzt. Lebende Tiere fingen sich in eingegrabenen Dosen.

Die Fallen standen in fast allen Monaten des Jahres. Hierbei wurden wöchentliche Fangperioden mit täglicher Fallenkontrolle eingehalten.

Bei der Auswahl der Fangplätze standen ökologische Gesichtspunkte im Vordergrund. So wurden vornehmlich Biotope gewählt, die entweder durch ihr abiotisches Faktorengefüge oder durch die in ihnen lebende Organismengemeinschaft möglichst gut abgegrenzt werden konnten. Die Untersuchungen fanden daher hauptsächlich in dem breiten Verlandungsgürtel des Seeufers und dem Ochsenbruch, einem im Süden des Sees liegenden kultivierten Mooregebiet, statt.

Die Waldspitzmäuse haben im Untersuchungsgebiet einen Mittelwert der Kopf-Rumpflänge von  $\bar{x} = 66,3$  mm; das Mittel für den Hinterfuß beträgt  $\bar{x} = 12,2$  mm, das der Schwanzlänge  $\bar{x} = 34,9$  mm.

*Sorex araneus* ist in unserem Gebiet stets an der Dreifarbigkeit des Felles zu erkennen: Die Rückenzone (= Schabracke) ist dunkelbraun bis schwarzbraun, die Flanken hellbraun bis graubraun. Die Körperunterseite ist hellgrau, im Winter oft silbrigweiß. Die Zahnspitzen sind rot gefärbt (Rotzahnspitzmäuse).

## Die Monotopfaktoren

Die Autoren (ADAMS 1912, BAUER 1960, CROWCROFT 1957, GOETHE 1955, HEYDEMANN 1960, v. LEHMANN 1955, LÖRL 1938, SOUTHERN 1964, u. a.), die den Lebensraum der Waldspitzmaus beschreiben, heben übereinstimmend hervor, daß sich das Gebiet der größten Siedlungsdichte dieser Tierart durch eine hohe Feuchtigkeit auszeichnet. Biotop, denen in der größten Zeit des Jahres die Feuchtigkeit fehlt (Trockenwälder und Trockenrasen), werden von der Waldspitzmaus gemieden (BAUER 1960). Ungünstige Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens können durch eine stets hohe relative Feuchte (z. B. in Meernähe) kompensiert werden (HEYDEMANN 1960).

Da man allein den Faktor „Feuchtigkeit“ für eine optimale Siedlungsdichte der Waldspitzmaus als ausschlaggebend ansah, bezeichnete man die Waldspitzmaus für unseren im humiden Klima liegenden Verbreitungsbereich als euryök (LÖRL 1938). Abgesehen davon, daß sich der Begriff „euryök“ auf eine Vielzahl von Umweltfaktoren bezieht und daher unscharf ist (SCHWERDTFEGGER 1963), sind sicher außer der Feuchtigkeit noch weitere Faktoren von Bedeutung, die der Waldspitzmaus die optimale Besiedlung eines Gebietes ermöglichen.

Trotz der über die größte Zeit des Jahres hinweg überall im Dümmer-Gebiet herrschenden Feuchtigkeit ist die Waldspitzmaus nicht gleichmäßig in allen Biotopen verteilt.

Im Großseggenried (33%), im Bruchwald (27%) und in den Hecken (20%) erreicht sie ihre größte Individuendichte (Abb. 1). Um die für die Waldspitzmaus wichtigen Monotopfaktoren zu ermitteln, wurden die Primärbiotop dieser Art im Dümmer-Gebiet sowohl auf ihre Gemeinsamkeiten als auch auf ihre unterschiedlichen Strukturen hin untersucht. Als Primärbiotop werden hier die Biotop bezeichnet, in denen die meisten trächtigen oder säugenden Weibchen beobachtet wurden (Abb. 1). Die Waldspitzmausweibchen sind für diese Untersuchung besonders geeignet, da sie im Gegensatz zu den männlichen Tieren einen festen Aktionsraum mit darin liegendem Nestterritorium besitzen (BUCKNER 1969). Weiterhin kommen die Weibchen unter günstigen Umweltbedingungen noch im Geburtsjahr zur Fortpflanzung. Für die Männchen konnte dieses nicht

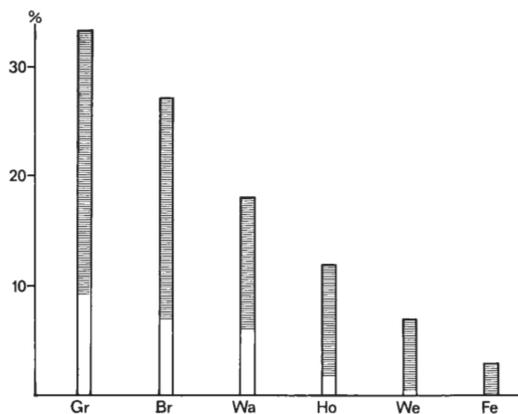


Abb. 1: Relative Häufigkeit von *Sorex araneus* in den Biotopen. Fe = Feld, We = Weide, Ho = Hochmoor, Wa = Wallhecke, Br = Bruchwald, Gr = Großseggenried. Totale Balkenlänge = gesamte Fänge; weißer Balkenteil = Anteil der trächtigen bzw. säugenden Weibchen (bezogen auf die in allen Biotopen gefangenen Tiere).

nachgewiesen werden (STEIN 1961). Die Primärbiotope einer Kleinsäugetierart aufgrund ihrer optimalen Dichte festzustellen, ist bei Arten mit Populationschwankungen sehr schwer. Bei der obigen Definition wird daher davon ausgegangen, daß die Mehrzahl der Weibchen vor allem dort ihre Territorien haben, wo sie und die Jungtiere sich optimal ernähren und entwickeln können.

Die Primärbiotope der Waldspitzmaus im Untersuchungsgebiet hatten gegenüber den übrigen Lebensstätten folgende vier Faktoren gemeinsam:

1. frostfreie F- und H-Schicht des Bodens,
2. gleichbleibend geringes Feuchtigkeits sättigungsdefizit,
3. ausreichende animalische Nahrung, auch im Winter,
4. Prolaboranten (Tiere, die Gangsysteme anlegen) und/oder ein ausgedehntes Lückensystem im A-Horizont.

Als wesentliche Umweltelemente einer optimalen Besiedlung treten demnach zu dem bereits erwähnten abiotischen Faktor Feuchtigkeit noch die Wintertemperatur, der trophische Faktor und die Struktur des Bodens hinzu.

Mindestens diese vier Faktoren müssen als die Konditionalfaktoren oder Requisiten (nach NICHOLSON 1954 aus SCHWERDTFEGER 1963) der Waldspitzmaus angesehen werden.

In welcher Weise sind diese Requisiten in den Vorzugsbiotopen garantiert?

## 1. Die Großseggenriede

Nach jeder Vegetationsperiode fällt in den hohen Seggenbeständen genügend Pflanzenmaterial an, so daß die mächtige Förna (Laubmasse) mit ihren zahlreichen Lufträumen der darunter befindlichen alten Streuschicht einen Kälteschutz bietet.

Die Sättigungsdefizitschwankungen sind im Schwingrasen äußerst minimal. Der ganzjährig mindestens die Torfmuddenoberfläche erreichende Grundwasserspiegel hält die Luftfeuchtigkeit im Rasen konstant hoch. Die Transpiration aus der Rasenlage ist wegen des dichten Riedgrasbestandes gering.

Diese Voraussetzungen reichen aus, um der Makrofauna (Insekten, Spinnen, Isopoden, Myriapoden, Schnecken, Ringelwürmer) in den Schwingrasen der nicht überschwemmten Seggenriede eine ganzjährige Tätigkeit zu ermöglichen. Die Makrofauna ist für die Waldspitzmaus die tierliche Nahrungsgrundlage, die so in dieser Biozönose auch im Winter für sie hinreichend vorhanden ist. Das große Lückensystem zwischen den Wurzeln und Ausläufern der den Rasen aufbauenden Riedgräser ermöglicht es der Waldspitzmaus, diesen Biotop in allen Richtungen zu durchstreifen, so daß sie überall im Rasen gefangen werden konnte. Außerdem benutzt sie mit Vorliebe besonders in den schon angetorften unteren Schwingrasenlagen das hier von der Erdmaus (*Microtus agrestis*) genagte Gangsystem. Diese Wühlmaus ist auch ein Wegbereiter für die ebenfalls in diesem Biotop jagende Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*).

## 2. Die Bruchwälder

Die Bruchwälder des Dämmer-Gebietes bestehen entweder aus Weiden-Faulbaumgebüsch (*Saliceto-Franguletum*, GRAEBNER 1931) oder es sind zum Teil großflächige Erlenbestände, die mit Pappeln oder Birkenanflug unterstockt sind.

Für einen wirksamen Frostschutz sorgt in den Bruchwäldern (wie auch in den übrigen Laubwaldungen) der jährliche Laubfall, der eine hohe Förna ergibt. Durch den raschen, in einer Vegetationsperiode stattfindenden Förnaabbau (stark stickstoffhaltiger Boden durch Erlensymbionten, in den Blättern günstiges Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (KÜHNELT 1950)) entsteht ein äußerst lockerer und feinporiger Mullboden, Lebensstätte einer arten- und individuenreichen Bodenmakrofauna. Auch in diesen Gebieten ist der Grundwasserspiegel der ganzjährige Feuchtigkeitsgarant. In dem lockeren Bodenmaterial kann die Waldspitzmaus leicht Hohlräume erweitern. Besonders aber werden von ihr hier die Gangsysteme der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und des Maulwurfs (*Talpa europaea*) benutzt.

### 3. Die Windschutzhecken

Die Hecken der Dümmer-Niederung sind von unterschiedlichem Charakter. Meistens verlaufen sie als Odlandstreifen zwischen Grasflächen parallel zu den Abzugsgräben. Dadurch liegen verschiedene Pflanzenassoziationen eng beieinander: das unmittelbar den Graben einfassende Rohrglanzgrasröhricht (Phalaridetum arundinaceae) oder das Pfeilkraut-Röhricht (Sagittario-Sparganietum) und daran anschließend die Hecke. Ihr Aufbau ist abhängig von der Umtriebszeit. In Hecken, die selten geschlagen werden, dominieren Pflanzenelemente des Stieleichen-Birken-Waldes (Querco roboris-Betuletum), so daß hier das Laub zusammen mit dem gewelkten Rohrglanzgras als hohe Streuschicht in jedem Winter den Boden weitgehend frostfrei halten. Der Abzugsgraben und die hohe Krautschicht sorgen für eine hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit, so daß sich ein reiches Bodenleben entwickeln kann. Durch eine unterschiedlich schnelle Humifizierung der Pflanzenteile entsteht ein lückenreicher Mullboden, in dem die Rötelmaus, der Maulwurf und die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) für ein weitläufiges Gangsystem sorgen. So sind auch in diesen „Streifenwäldchen“ der Dümmer-Niederung die Requisiten für *Sorex araneus* optimal gegeben (vgl. SCHRÖPFER 1966).

## Die Stellung der Waldspitzmaus in der Nahrungskette

Eine Tierart spielt in einer Biozönose eine bestimmte ökologische Rolle. Als Glied der Gemeinschaft hat die Tierart Anteil an der Erhaltung des dynamischen Gleichgewichts. Sie ist den Wirkungen der anderen in der Biozönose mitlebenden Organismen ausgesetzt und beeinflusst ihrerseits deren Leben.

Aus der Zahl der Wirkungen, die die Waldspitzmaus in ihrer Biozönose treffen und jenen, die sie selbst auf die Biozönose ausübt, sind die der Nahrungskette am auffälligsten. Um diese zu formulieren, ist es notwendig, ein genaues Bild zu haben von den Lebensbedingungen ihrer Feinde sowie ihrer Beutetiere (vergl. Abb. 2).

- a) Die Feinde der Waldspitzmaus sind vornehmlich die Eulen (UTTENDÖRFER 1952), unter diesen besonders die Schleiereulen (*Tyto alba*) und die Waldohreulen (*Asio otus*). Die in der Dümmer-Niederung aufgesammelten Gewölle der Waldohreule enthielten bis zu 20%, die der auf den Gehöften nicht seltenen Schleiereule sogar bis zu 60% Schädelfragmente von *Sorex araneus*. Sumpfohreule (*Asio flammeus*), Waldkauz (*Strix aluco*) und Steinkauz (*Athene noctua*), alle drei Arten brüten in der Dümmer-Niederung (HÖLSCHER 1959; eigene Beobachtungen), fangen auch, aber nicht derart häufig, diese Rotzahnspitzmaus. Bei den Turmfalken (*Falco tinnunculus*), den Mäusebussarden (*Buteo buteo*) und den Weihen, hier besonders bei der Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) und der Wiesenweihe (*Circus pygargus*) erscheint die Wald-

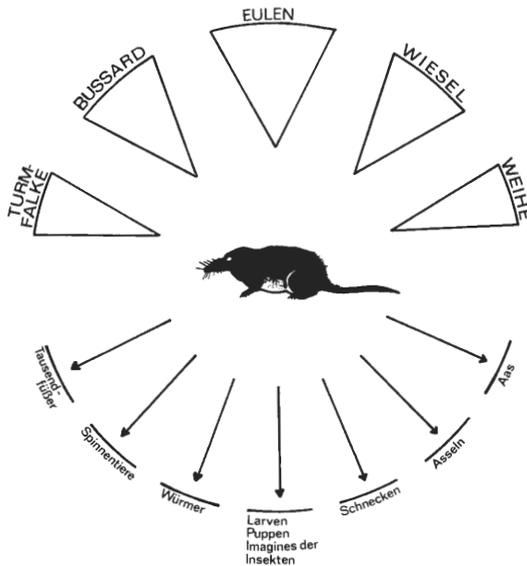


Abb. 2: *Sorex araneus* in der Nahrungskette. Das Volumen der Dreiecke stellt die relative Häufigkeit dar, in der *Sorex araneus* in der Nahrung ihrer Feinde als Komponente auftritt.

spitzmaus ebenfalls auf der Beuteliste (UTTENDÖRFER 1952). Diese vier Arten sind die häufigsten Greifvögel der Niederung.

Nach den Untersuchungen von ALDOUS und MANWEILER (1942, aus CROWCROFT 1957) über die Nahrung des Kurzschwanzwiesel (*Mustela cicognii*) muß auch angenommen werden, daß für Hermeline (*Mustela erminea*) und Mauswiesel (*Mustela nivalis*) die Spitzmäuse eine regelmäßige Nahrungskomponente darstellen. Beide Wieselarten sind in allen Biotopen, am Dämmer auch in den trocken liegenden Groß- und Kleinseggenrieden, auffallend häufig. So ist die Gruppe der Tierarten, die der Waldspitzmaus nachstellen, nicht sehr groß. Wie in der Literatur oft hervorgehoben, werden sicher viele Tiere die Spitzmäuse als Nahrung wegen der starken Absonderungen der Flankendrüsen verschmähen.

b) Die Beutetiere der Waldspitzmaus

Zahlreicher sind die Beutetierarten der Waldspitzmaus (Nahrungspyramide); denn sie ernährt sich nicht nur, wie der Ordnungsname „Insectivora“ besagt, von Insekten und deren Entwicklungsstadien, sondern von einer Reihe weiterer Tierarten der Makro- und Mesofauna (Kleinarthropoden, Nematoden). Mit hauptsächlich drei Untersuchungsmethoden hat man sich über das Nahrungsspektrum von *Sorex araneus* Aufschluß verschafft:

1. Waldspitzmäuse wurden im Labor mit den Tierarten gefüttert, die man in ihrer Biozönose fand. Die Arten, die *Sorex araneus* aus den gebotenen Nahrungstieren wählte und ohne zu zögern fraß, wurden als ihre Vorzugsnahrung betrachtet (RUDGE 1968, HAMILTON 1930; ROZMUS 1961; HAWKINS und JEWELL 1962; Autor).
2. Es wurde der Mageninhalt von Waldspitzmauswildfängen auf Nahrungsreste hin überprüft und diese als Indizien für die aufgenommene Nahrung benutzt (RUDGE 1968, HAMILTON 1930, MEZHZHENU 1958 aus SOUTHERN 1964).

3. Man führte parasitologische Untersuchungen durch. Vor allem achtete man auf Cestoden und Nematoden. Wurden Entwicklungsstadien aus diesen beiden Klassen im Verdauungstrakt der Waldspitzmaus gefunden, so konnten nach der Artbestimmung die Zwischenwirte ermittelt werden, die ihrerseits den Spitzmäusen als Nahrung gedient haben mußten (KISIELLEWSKA 1963).

Trotz der Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden zeigt es sich, daß neben den Entwicklungsstadien der Insekten (hier besonders Carabidae, Diptera, Lepidoptera, Saltatoria) Schnecken, Asseln und Spinnentiere die Hauptnahrung der Waldspitzmaus darstellen. Im Sommer wurden in großer Zahl Schnecken, im Winter Insekten und deren Überwinterungsstadien, z. B. der Gattung *Catops*, (Staphylinioidea), sowie Individuen der Diplopoden-Gattung *Glomeris* (Saftkugler) als Nahrung gewählt.

Selbst gehaltene Waldspitzmäuse fraßen fast alle im Biotop gesammelten Schneckenarten, ausgenommen die großen Arten der Gattung *Arion*, die beim Biß beträchtliche Mengen von Schleim absonderten. Zarte Gehäuseschnecken wurden total verzehrt. Spinnen, Asseln und Insekten wurden ohne zu zögern angenommen und Wühlmauskadaver nach und nach skelettiert.

Die Qualität dieser Nahrung wirft die Frage auf, wovon sich die Waldspitzmaus hauptsächlich im Winter ernährt. Eine große Zahl der Magenuntersuchungen erbrachte auch die Reste von Pflanzenteilen. Daraus schließen manche Beobachter, daß die Winternahrung aus Pflanzen und ölhaltigen Sämereien besteht, zumal auch Spitzmäuse mit Nußkernen geködert werden können. MOORE (1942 nach CROWCROFT) wies in den Mageninhalten amerikanischer Spitzmäuse (Gattung *Sorex*), die in Wäldern gefangen waren, zum Teil in großer Menge die Samenreste der Douglasie nach.

Und doch muß bezweifelt werden, daß pflanzliche Nahrung die Hauptwinternahrung der Waldspitzmaus darstellt. Pflanzenreste wurden von den Autoren zu allen Jahreszeiten in den Mägen gefunden, nicht nur im Winter. Auch ist es fragwürdig, ob der primitive Magen-Darm-Trakt eine Umstellung auf pflanzliche Winternahrung erlaubt. Weiterhin müßte das pflanzliche Nahrungsspektrum der Waldspitzmaus (auf die Population bezogen) sehr umfangreich sein, da die Waldspitzmäuse unterschiedliche Pflanzengesellschaften bewohnen, die sich aus Pflanzenarten zusammensetzen, deren Früchtequalitäten stark voneinander abweichen.

Die Beobachtungen, zumindest in den Gebieten mit gemäßigttem Winterklima, deuten vielmehr darauf hin, daß sich die Waldspitzmaus in der kalten Jahreszeit unter der Förna in den frostfreien Schichten des Bodens aufhält und dort ihre Nahrung sucht. Hier sind, wie man sich leicht überzeugen kann, stets Vertreter der Makrofauna aktiv, und zahlreiche Insektenarten halten im Ei-, Puppen- oder Imago stadium in diesem Horizont ihre Winterruhe.

Die ökologischen Faktoren, die der Waldspitzmaus optimale Lebensbedingungen schaffen, sind auch für die Makro- und Mesofauna, ihr Hauptnahrungsspektrum, äußerst günstig. Die hohe Feuchtigkeit sowie die Frostfreiheit des Bodens sind Voraussetzungen für eine gleichbleibend hohe Individuendichte der Makrofauna. Die jährlich anfallende Laubmasse (Förna) in den Laubholzbiozöosen bildet die Nahrungsgrundlage dieser Faunagruppe, durch deren Tätigkeit Mull- und Humusböden entstehen (KÜHNELT 1950, BRAUNS 1955). Auf den Hochgrasfluren und in den Riedgrasbeständen der Uferzonen verhält es sich ebenso. Die Organismenzahl der Makrofauna ist in den Litoraeabiozöosen derart groß

(TISCHLER 1955), daß für *Sorex araneus* keine Nahrungsverknappung entstehen kann.

Das sehr ähnliche Requisitensortiment und dieselben Faktorenquantitäten von Makrofauna und Waldspitzmaus machen es der letzten erst möglich, die relativ große tägliche Nahrungsmenge zu finden, und die Aktivität der Makrofauna in den frostfreien Schichten des Bodens erlaubt es ihr, den Winter ohne Winterschlaf zu überstehen.

So ist die Waldspitzmaus ein charakteristisches Glied in dem biozönotischen Konnex der Laubholz- und der natürlichen Hochgrasbestände.

## Die Migrationen

Nur Teile der Riedflächen stehen am Seeufer den Kleinsäugetieren (*Sorex araneus*, *Neomys fodiens*, *Microtus agrestis*) ganzjährig als Permanentbiotope zur Verfügung. Das sind hauptsächlich diejenigen, die deichnahe liegen. Große Gebiete der den See säumenden Riedbestände sind im Winterhalbjahr überflutet und müssen jedes Frühjahr während des Trockenfallens neu erobert werden. So ändern sich jährlich, hervorgerufen durch die besonderen hydrologischen Verhältnisse, die Abundanzen der Kleinsäugetierpopulationen im Verlandungsgürtel.

Vom Herbst bis zum Frühjahr stehen das Röhricht und große Flächen des deichfernen Großseggenriedes vollständig unter Wasser. Auf den aus dem Wasser herausragenden Horsten und auf alten Bisamrattenburgen wurden vereinzelt Wasserspitzmäuse, jedoch keine Waldspitzmäuse gefangen. Es darf angenommen werden, daß während des Hochwassers die überfluteten Flächen von der Waldspitzmaus nicht besiedelt werden.

Während der Grundwasserspiegel im späten Frühjahr langsam sinkt, werden die zunächst noch sehr feuchten Röhrichte für *Sorex araneus* wieder passierbar. Einzelne Alttiere wandern ein. Es wurden im April/Anfang Mai nur vorjährige, brünstige Männchen gefangen. Im Juni und Juli ist die Besiedlung aber schon weiter fortgeschritten. Die Jungtiere der ersten Würfe haben sich jetzt bereits in die Schwingrasenflächen ausgebreitet. Der Hauptanteil der gefangenen Tiere im Juni/Juli sind Jungtiere. Der Anteil der Alttiere geht merkbar zurück. Die migrierenden Tiere sind demnach hauptsächlich Jungtiere, die in den nicht überfluteten Bezirken geboren wurden und hier heranwachsen.

Nur eine hohe Vermehrungsrate der Waldspitzmaus ermöglicht eine derart rasche Dispersion im Frühjahr. Bis zu sieben Jungtiere pro Wurf und drei bis vier Würfe pro Jahr lassen bei günstigen Umweltbedingungen eine Waldspitzmauspopulation rasch anwachsen, so daß potentielle Biotope in kurzer Zeit eingenommen werden können. Hinzu kommt die hohe Vagilität der Spitzmaus, die ausbreitungsbeschleunigend wirkt. Diese Voraussetzungen erklären die Erscheinung, daß bereits im Juli die Anzahl der Jungtiere in den neu eroberten Riedgrasflächen des Sees beachtlich groß ist (siehe auch Nahrungsfaktor).

Die Horizontalausbreitung wird begleitet von einer Vertikalwanderung, die vom Grundwasser abhängt. Zunächst kann nur die Oberfläche des Seggenrasens bewohnt werden. Mit sinkendem Wasserspiegel jedoch steigt die Waldspitzmaus auch in das Rhizom-Wurzel-Geflecht des Schwingrasens und beläuft ihn nun im Lückensystem und den Gängen der ebenfalls wieder eingewanderten Erdmaus. In trockenen Sommermonaten, in denen der Grundwasserspiegel sehr niedrig steht, durchstreifen die Waldspitzmäuse den Schwingrasen in seiner totalen Mächtigkeit bis zur Torfmudde hinab.

Starke Regenfälle im hydrologischen Winterhalbjahr lassen den Wasserspiegel des Sees sehr rasch wieder ansteigen und die Flut drängt die Waldspitzmäuse aus den Riedgrasbeständen und Rohrwäldern zum Deich zurück.

So beginnt in jedem Frühjahr eine Expansion der Waldspitzmauspopulation vom Deichfuß aus in die Ried- und Schilfrohrbestände, die im Herbst, wenn das Wasser bis über die Schwingrasenoberfläche steigt, wieder angehalten und rückgängig gemacht wird. Daher können sich in jedem Jahr Populationswellen in frei werdende, potentielle Siedlungsgebiete ausbreiten.

## Literatur

- ADAMS, L. E. (1912): The Duration of Life of the Common and the Lesser Shrew, with some notes on their Habits. — Memoirs and proceedings of the Manchester literary and philosophical society, **56**, 2—10.
- BAUER, K. (1960): Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich). — Bonn. zool. Beitr. **11**, 141—342.
- BRAUNS, A. (1955): Die terricolen Dipterenlarven im Verknüpfungsgefüge der Waldbiozönose. — Bonn. zool. Beitr. **6**, 223—231.
- BUCKNER, Ch. H. (1969): Some aspects of the population ecology of the common shrew, *Sorex araneus*, near Oxford, England. — J. Mammalogy **50**, 326—332.
- CROWCROFT, P. (1957): The life of the shrew. — London
- FRANK, F. (1953): Die Entstehung neuer Feldmaus-Plagegebiete durch Moorkultivierung und Melioration. — Wasser und Boden **5**, 1—4.
- GOETHE, F. (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster **17**, (1/2), 1—195.
- GRAEBNER, P. & K. HUECK (1931): Die Vegetationsverhältnisse des Dümmergebietes. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster **2**, 59—123.
- HAMILTON, W. J. (1930): The Food of the Soricidae. — J. Mammalogy **11**, 26—39.
- HAWKINS, A. E. & P. A. JEWELL (1962): Food consumption and energy requirements of captive British shrews and Mole. — Proc. zool. Soc. Land. **138**, 137—155.
- HEYDEMANN, B. (1960): Zur Ökologie von *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L. — Z. Säugetierk. **25**, 24—29.
- HÖLSCHER, R., G. B. K. MÜLLER & B. PETERSEN (1959): Die Vogelwelt des Dümmer-Gebietes. Biolog. Abh. H 18—21.
- KISIELEWSKA, K. (1963): Food Composition and Reproduction of *Sorex araneus* Linnaeus, 1758, in the light of Parasitological Research. — Acta theriol. **7**, 127—153.
- KÜHNELT, W. (1950): Bodenbiologie, mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt. — Wien.
- LEHMANN, E. v. (1955): Über die Untergrundmaus und Waldspitzmaus in Nordwesteuropa. — Bonn. zool. Beitr. **6**, 8—27.
- LÖRL, H. (1938/39): Ökologische und physiologische Studien an einheimischen Muriden und Soriciden. — Z. Säugetierk. **13**, 114—160.
- PFÄFFENBERG, K. & W. DIENEMANN (1964): Das Dümmerbecken. — Veröffentlichungen des Niedersächsischen Instituts für Landeskunde und Landesentwicklung an der Universität Göttingen. Reihe A, **78**, 1—121.
- ROZMUS, T. (1961): Les observations sur la conquête de la proie par le *Sorex araneus* Linnaeus, 1758. — Acta theriol. **4**, 274—276.
- RUDGE, M. R. (1968): The Food of the Common shrew *Sorex araneus* L. (Insectivora: Soricidae) in Britain. — Animal Ecology, Bd. **37**, 565—581.
- SCHRÖPFER, R. (1966): Die Säugetierfauna im Gebiet des Heiligen Meeres. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **28**, 1—23.
- SCHWERDTFEGER, F. (1963): Autökologie. — Hamburg u. Berlin.
- SOUTHERN, H. N. (1964): The Handbook of British Mammals. — Oxford.
- STEIN, G. H. W. (1961): Beziehungen zwischen Bestandsdichte und Vermehrung bei der Waldspitzmaus, *Sorex araneus*, und weiteren Rotzahnspitzmäusen. — Z. Säugetierk. **26**, 13—28.
- TISCHLER, W. (1955): Synökologie der Landtiere. — Stuttgart.
- TURCEK, F. J. (1968): Über die biologische Stellung und Bedeutung der Kleinsäuger in der Waldbiozönose. — Waldhygiene, 193—205.
- UTTENDÖRFER, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. — Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Dr. Rüdiger Schröpfer, Seminar für Biologie der Päd. Hochschule Bielefeld, 48 Bielefeld, Lampingstraße 3.



