

## Der ökologische Indikatorwert mitteleuropäischer Pisidium-Arten (Mollusca, Eulamellibranchiata)

Von CLAUS MEIER-BROOK, Tübingen

Mit 2 Abbildungen

**Zusammenfassung.** Eine Kurzübersicht über bisher bekannte ökologische Valenzen und Ansprüche der rezenten Muschelarten der Gattung *Pisidium* C. Pfeiffer in Mitteleuropa stellt Arten mit geringem Indikatorwert (z. B. *P. subtruncatum*, *milium*) solchen mit hohem Indikatorwert (z. B. *P. supinum*, *P. lilljeborgii*) gegenüber. Die Notwendigkeit, über bloße Präsenz hinaus die Dominanzverhältnisse zu berücksichtigen, wird betont.

**Summary.** The presently known ecological valences and requirements of recent species of pill-clams (*Pisidium* C. Pfeiffer) in Central Europe are briefly reviewed. Species of low indicator value (e. g. *P. subtruncatum*, *milium*) are contrasted with those having a high indicator value (e. g. *P. supinum*, *lilljeborgii*). The necessity of taking into account the abundance of species, rather than merely their presence, is emphasized.

### Einleitung

Die Auswertung von Süßwassermolluskenfunden bei quartär-geologischen und vorgeschichtlichen Untersuchungen hat sich in vielen Fällen mehr oder weniger auf die Gastropoden beschränkt. Stenöke, also aussagekräftige, Arten sind unter ihnen jedoch spärlich, so daß die Kleinmuscheln der Familie Sphaeriidae immer mehr zur Lösung paläoökologischer Fragen mit herangezogen werden. Ein überzeugendes Beispiel stellt die Bearbeitung der Pisidien des ehemaligen Ascherslebener Sees dar (KUIPER, 1968). Die vagen Vorstellungen über den Aussagewert der einzelnen Arten, wie sie noch vor einigen Jahren bestanden, sind inzwischen einem präziseren Bild gewichen, wenn auch eine kausale Analyse der ökologischen Valenzen und Ansprüche noch lange auf sich warten lassen wird. Die Erfahrungen aus diskriptiv-ökologischen Untersuchungen an Hunderten Gewässern in den letzten Jahren lassen immerhin über Valenzen und Präferenzen deutliche Aussagen zu, die im folgenden niedergelegt werden. Die Darlegungen beschränken sich auf die rezent in Mitteleuropa lebenden Arten und ihre Ökologie unter gemäßigttem Klima. Über *Pisidium astardoides* SANDBERGER sowie *P. stewarti* PRESTON (meist unter dem Namen *P. vincetianum* WOODWARD) ist in der Literatur unverhältnismäßig viel berichtet worden. Ihre Bedeutung ist daher am bekanntesten. Eine Bestimmungstabelle in deutscher Sprache bringt ZEISSLER (1971), jedoch sollte ohne langjährige Erfahrungen die Bestimmung unbedingt Spezialisten überlassen werden. Wegen der erheblichen Bestimmungsschwierigkeiten liegt jedoch manches wertvolle Material brach, das nach Identifikation durch Spezialisten wichtige Aufschlüsse geben könnte.

Es ist nicht Aufgabe dieses Artikels, die umfangreiche Literatur der letzten Jahre kritisch zusammenzufassen oder sie durch eine ausführliche Analyse eigener Untersuchungen zu ergänzen. Hier soll lediglich eine kurzgefaßte Übersicht gegeben werden, die dem Paläontologen einen schnellen Überblick über den ökologischen Indikatorwert seiner Pisidienausbeute ermöglichen möchte. Ausnahmen von den groben Eingruppierungen sind selbstverständlich möglich, vor allem unter stark abweichenden Klimabedingungen, und es muß

betont werden, daß nie allein Präsenz oder Absenz, sondern immer auch Dominanzverhältnisse die Auswertung mitbestimmen sollten. Auf eine Benennung von Untergattungen wird angesichts der noch immer unklaren Abgrenzungen verzichtet.

Pisidium-Art	Kleingewässer		Limnokrenen	Weiher	Seelitoral lenitisch	Seelitoral lotisch	Seeprofundal	
	temporär	perennier.						
obtusale	▬				— (Veg.) —			obtus.
casert. casertanum					—			c. cas.
personatum			▬				▬	pers.
subtruncatum								subtr.
milium								mil.
pulchellum								pulch.
pseudosphaerium				▬				pseud.
hibernicum					▬			hib.
nitidum					▬			nit.
henslowianum					▬			hensl.
supinum								sup.
lilljeborgii					▬			lillj.
casert. ponderosum (incl. f. humerif.)						▬		c. pond.
moitessierianum					▬			moit.
tenuilineatum					▬			ten.
amnicum						▬		amn.
conventus							▬	conv.

Abb. 1. Ökologische Verbreitung der Pisidien in stehenden Gewässern. Gewässer nach Größe und Wasserbewegung geordnet. Angaben nur für gemäßigtes Klima.

Zeichenerklärung: ▬ deutliche Präferenz, hier im allg. dominant  
 ————— regelmäßig vorkommend  
 - - - - - ausnahmsweise vorkommend.

### Ökologische Charakterisierung der Arten

Eine Übersicht des Vorkommens und der bevorzugten Biotope geben die Abbildungen 1 und 2, in denen die Gewässer nach Größe und Wasserbewegung angeordnet sind. Weitere Bemerkungen zu den Arten folgen in der in den Abbildungen gewählten Reihenfolge.

#### Definitionen:

**Eurytherm:** starken Temperaturschwankungen unterworfen bzw. diese tolerierend.

**Kalkbedürftig:** Nur bei Kalkgehalten über 5—7 mg/l (entsprechend 0,7—1° dH), in diesem Bereich aber ohne weitere Abhängigkeiten. Nur kalkärmste Gewässer meidend.

**Kalkindifferent:** Auch unterhalb 5—7 mg/l vorkommend.

**Kalkmeidende Arten** gibt es unter Pisidien (im Gebiet nicht.)

**Lenitisch:** mit ruhigem Wasser; besonders bezogen auf Stillwasserzonen in bewegten Gewässern.

Pisidium-Art	Temporär fließend	Dauernd fließend				
	Entwässerungsgräben Kanäle	Quellbach	Bergbach	Niederungsbach	Fluß und Strom lenitisch lotisch	
<i>obtusale</i>	----- ( in marginaler Vegetation ) -----					obt.
<i>casert. casertanum</i>	-----					c. cas.
<i>personatum</i>	-----	▬				pers.
<i>subtruncatum</i>	-----					subtr.
<i>milium</i>	-----					mil.
<i>pulchellum</i>	▬					pulch.
<i>pseudosphaerium</i>	-----					pseud.
<i>hibernicum</i>	-----					hib.
<i>nitidum</i>	-----					nit.
<i>henslowanum</i>	-----					hensl.
<i>supinum</i>	-----					sup.
<i>lilljeborgii</i>	-----					lillj.
<i>casert. ponderosum</i> (incl. f. humerif.)	-----					c. pond.
<i>moitessierianum</i>	-----					moit.
<i>tenuilineatum</i>	-----					ten.
<i>arnicum</i>	-----					amn.
<i>conventus</i>	-----					conv.

Abb. 2. Ökologische Verbreitung der Pisidien in fließenden Gewässern. Übrige Angaben wie bei Abb. 1.

**Lotisch:** mit bewegtem Wasser (z. B. Brandungsufer, Stromschnellen).

**Limnokrene:** Grundwasseraustritt (Quelle) am Boden eines im übrigen stehenden Gewässers.

**Stenotherm:** geringen Temperaturschwankungen unterworfen bzw. nur solche tolerierend.

### *Pisidium obtusale* (LAMARCK)

Eine Moor- und Sumpfpflanze, die humusreiche Gewässer bevorzugt (Dy). Sie ist das einzige *Pisidium* im Gebiet, das auf höhere Vegetation angewiesen erscheint, vor allem auf Hartflora (Cyperaceae, Juncaceae u. a.). Es lebt in zeitweise austrocknenden Tümpeln oft massenhaft und wird dort lediglich von *P. casertanum* begleitet. Kalkindifferent.

### *P. casertanum casertanum* (POLI)

In der Nominatrasse in einer Unzahl von Formen in einem weiten ökologischen Bereich vorkommend, ist es dennoch charakteristisch vor allem für Kleingewässer. Im Seelitoral und in Flüssen tritt es höchstens vereinzelt auf und wird in deren bewegten Zonen von *P. casertanum ponderosum* ersetzt. Es kann unter extremen Bedingungen existieren, was Nahrungsarmut, Kalkarmut, Austrocknungsmöglichkeiten und Temperaturschwankungen betrifft. Kommt mit einem Minimum an Schlamm aus. Kalkindifferent.

### *P. personatum* MALM

Bevorzugt eindeutig gleichmäßig kühle Biotope, und zwar subterrane Gewässer, Quellen und Quellbäche, Limnokrenen sowie das Profundal tiefer Seen, solange das Wasser

genügend Kalk und Sauerstoff enthält. In eurythermen Gewässern möglicherweise auf die Nähe litoraler Grundwasseraustritte beschränkt. Kalkbedürftig.

*P. subtruncatum* MALM

Das am meisten euryöke der mitteleuropäischen *Pisidien*. Soweit ein gewisser Schlamm-anfall gewährleistet ist, kommt es in allen Gewässertypen regelmäßig vor. Kalkindifferent.

*P. milium* HELD

Die Art ist in allen schlammreichen Biotopen verbreitet, jedoch fast nirgends in hoher Abundanz. Kalkindifferent.

*P. pulchellum* JENYNS

Ein ausgesprochener Sumpfbewohner mit Präferenz für dunklen Schlamm; meidet moorige Gewässer. Kalkbedürftig.

*P. pseudosphaerium* SCHLESCH

Ein Flachmoorbewohner, charakteristisch für Verlandungszonen größerer Gewässer. Oft im Schwingrasen, nicht in Hochmooren. Kalkbedürftig.

*P. hibernicum* WESTERLUND

Im schlammreichen Sediment von Seen und Flüssen, aber auch in kleinen Moorgewässern, oft im Schwingrasen. Regelmäßig in Seen der Vereisungsgebiete. Kalkindifferent.

*P. nitidum* JENYNS

In allen Gewässern außer Quellen, Bächen und Tümpeln. Deutliche Präferenz aber für Großgewässer wie Seen und Tieflandflüsse, wo die Art in Mitteleuropa meist nicht nur die größte Abundanz aller *Pisidium*-Arten aufweist, sondern oft auch mehr als die Hälfte aller Kleinmuschelindividuen stellt. In schlammreichem Boden im allgemeinen zartschalig, in sandigem Boden lotischer Bezirke dickschalig und oft stark gerippt (f. *crassa* STELFOX und f. *arenicola* STELFOX). Kalkindifferent.

*P. henslowanum* (SHEPPARD)

In allen Großgewässern mit einem gewissen Mindestkalkgehalt, auch mit (nicht zu heftiger) Wasserbewegung. Nicht in Bächen und Tümpeln. Kalkbedürftig.

*P. supinum* A. SCHMIDT

Die am strengsten auf stark bewegtes Wasser beschränkte Art. Fast nur in großen Flüssen mit stärkerer Strömung, bisweilen in stark lotischen Seezonen. Nie außerhalb dieser beiden Biotope. Kalkbedürftig.

*P. lilljeborgii* CLESSIN

Die in Mitteleuropa neben *P. conventus* am stärksten stenöke Art. Sie kommt ausschließlich im Litoral und Sublitoral von Seen vor. Kalkindifferent.

*P. casertanum ponderosum* STELF. (incl. f. *humeriforme* STELF.)

Diese vom Verfasser als ökologische Rasse von *P. casertanum* (POLI) aufgefaßte Form ist ähnlich wie *P. supinum* auf stark bewegtes Wasser beschränkt, aber gleichermaßen in Flüssen wie Seen. Kalkbedürftig.

*P. moitessierianum* PALADILHE

Lebt in Flüssen und Seen und scheint dort als ausgesprochener Thanatozöosen-(„Schalenzonen“-)Bewohner aufzutreten. Zumindest war in 4 untersuchten Seen und einem Fluß, in denen diese Art regelmäßig auftritt, unter Tausenden leerer Muschelschalen verschiedener Arten Tiere von *P. moit.* neben vereinzelt von *P. nitidum* die einzigen lebenden Pisidien. Die Art tritt hier oft mit beträchtlicher Abundanz auf. Kalkbedürftig.

*P. tenuilineatum* STELFOX

Im gleichmäßig strömenden Wasser von Tieflandbächen, Flüssen sowie im Litoral kalkreicher Seen. Bei der Seltenheit der Art kann die Frage, ob ihre Lebensweise ähnlich der von *P. moitessierianum* ist, noch nicht beantwortet werden. Kalkbedürftig.

*P. amnicum* (O. F. MÜLLER)

In bewegten Zonen von Flüssen und Seen, oft auf Sandboden mit geringsten Schlammbeimengungen. Kalkbedürftig.

*P. conventus* CLESSIN

Auf das Profundal tiefer Seen beschränkt. Kalkindifferent. Da diese Art in kalkärmstem, also mangelhaft gepuffertem Wasser lebt, werden die zarten Schalen nach dem Absterben schnell aufgelöst. *P. conventus* ist daher praktisch nie fossil erhalten. Kalkindifferent.

**Schlußfolgerungen auf den Indikatorwert**

In hoher Abundanz vorkommende Vertreter der Gattung lassen Schlüsse auf den Lebensraum entsprechend der Weite ihrer ökologischen Valenz nur sehr beschränkt zu im Falle folgender euryöker Arten: *P. subtruncatum*, *milium*, *casertanum casertanum*. Für Kleingewässer moorigen (dystrophen) Charakters spricht *P. obtusale*. Entweder auf quellnahe Biotope oder das Profundal kalkreicher Seen läßt *P. personatum* schließen.

Beim dominanten Vorkommen von *P. nitidum* ist an Gewässer einer Mindestgröße von Weiher (rezent auch Teich) oder Tieflandfluß zu denken, ebenso bei *P. henslowanum*. Die Anwesenheit von *P. lilljeborgii* ist eindeutiger Anzeiger für einen Seebiotop, es sei denn, es hätten zur Zeit der Ablagerung arktische oder subarktische Verhältnisse geherrscht.

Stark bewegte Zonen größerer Gewässer haben wir vor uns, wenn *P. amnicum* und *P. casertanum ponderosum* in ausreichender Häufigkeit angetroffen werden. Kommt *P. supinum* hinzu, spricht dies mit großer Wahrscheinlichkeit für einen Fluß. Stillere Zonen bewegter Gewässer zeigt *P. moitessierianum* an, möglicherweise auch *P. tenuilineatum*.

Funde von *P. pseudosphaerium* deuten auf einen Verlandungsprozeß (Flachmoorbildung) eines Sees oder Flußaltarms hin.

Die ökologischen Ansprüche einiger Arten, wie *P. hibernicum* und *P. pulchellum*, erscheinen bisher so heterogen und damit schwer faßbar, daß ihr Aussagewert noch gering anzusetzen ist. Im allgemeinen wird *P. hibernicum* in größerer Abundanz für einen See sprechen; die rezenten Funde in Flüssen und Kleingewässern sind verhältnismäßig selten.

Über häufige Vergesellschaftungen liegen mehrere Publikationen aus den letzten Jahren vor, deren Studium für weitergehende Beschäftigung empfohlen wird. Einige sind im Literaturverzeichnis genannt. Die umfangreiche Literatur mit Einzelangaben zur ökologischen Valenz und Präferenz kann hier nicht aufgeführt werden. Es sei lediglich auf das Literaturverzeichnis bei ÖKLAND (1971) hingewiesen.

Für freundliche Durchsicht des Manuskripts und Anregungen danke ich den Herren J. G. J. KUIPER, Paris, Dr. K. MÜNZING, Freiburg, und Frau Dr. H. ZEISSLER, Leipzig.

#### L i t e r a t u r

- BISHOP, M. J. & HEWITT, S. J. (im Druck): Assemblages of *Pisidium* species (Bivalvia, Sphaeriidae) from localities in eastern England. *Freshwater Biology*, Oxford [u. a.].
- COMBES, C., KUIPER, J. G. J. & STÉFANO, Y. DE (1971): Ecologie des espèces du genre *Pisidium* Pf. (Mollusques, Sphaeriidae) dans les étangs du Carlit (Pyrénées). — *La Terre et la Vie* **25**, 96—131, Paris.
- FELDMANN, R. (1971): Die Kleinmuscheln (Sphaeriidae) des mittleren Ruhrtales. — *Decheniana* **123**, 1/2, 27—47, 2 Abb., 2 Tab., Bonn.
- KUIPER, J. G. J. (1968): Die spätpleistozänen Pisidien des ehemaligen Ascherslebener Sees. — *Arch. Molluskenk.* **98**, 1/2, 23—38, 56 Abb., 1 Tab., Frankfurt a. M.
- ØKLAND, K. A. (1971): On the Ecology of Sphaeriidae in a High Mountain Area in South Norway. *Norwegian J. Zool.* **19**, 2, 133—143, Oslo.
- TETENS, A. & ZEISSLER, H. (1964): Über das Vorkommen der seltenen Pisidienarten im Norddeutsch-Polnischen Raum sowie im Eder- und Schwalmgebiet von Hessen, nebst ökologischen Angaben und Beobachtungen. — *Malakol. Abh. staatl. Mus. Tierkunde Dresden* **1**, 5, 89—133, Dresden.
- ZEISSLER, H. (1971): Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae. — *Limnologica (Berlin)* **8**, 2, 453—503, Berlin.

Manuskript eingeg. 17. 4. 1975.

Anschrift des Verf.: Dr. Claus Meier-Brook, D 7403 Ammerbuch 4, Sommergasse 10.