Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl.	Band 37	S. 103–107	3 Abb.	Karlsruhe, 1. 12. 1978

Molluskenschalen in Sedimenten aus dem Bodensee-Obersee

von G. WAGNER & S. BURCHARDT

Kurzfassung

An ausgewählten Profilen im Bodensee-Obersee wurden aus Wassertiefen zwischen 2 und 30 m Sedimentproben entnommen und auf Sand- und Wassergehalt sowie Molluskenschalen in der Kornfraktion >500 µm untersucht. Das Nachlassen sortierender Kräfte mit zunehmender Wassertiefe läßt die Ablagerung leicht beweglicher Teilchen zu: Das Maximum des Schalenvorkommens liegt in den meisten der untersuchten Fälle zwischen 6 und 10 m Wassertiefe.
Anhand der noch erhaltenen Gehäuse in der Fraktion >500 µm wurde das Artenspektrum analysiert. Die Schnecken *Bithynia* und *Valvata* dominieren zahlenmäßig. Nur die Schalen der Muscheln (überwiegend *Pisidium*) erstrecken sich bis in Wassertiefen von mindestens 30 m. Abgesehen von Massenvorkommen der Schnecke *Potamopyrgus* sind Lebendfunde in einer Greiferprobe relativ selten.
Die Schalenzone im Bodensee-Obersee ist kein durchgehender Gürtel, sondern von sehr schalenarmen Partien unterbrochen. Große Schalenvorkommen liegen am stark windgeschützen Ufer zwischen Rorschach und Konstanz.

Summary

At defined shore profiles in Lake Constance sediment samples have been collected. The contents of water, sand, and within the fraction >500 µm taxa of shells of molluscs have been determined. With increasing waterdepth sediment sorting decrease and most of the shells are found between 6 and 10 m waterdepth. Living molluscs in the samples are relatively scarce. Within the shells the snails Bithynia and Valvata predominate. Excepted those of the mussels (mostly Pisidium) are the only ones still found in a waterdepth of 30 m. The horizontal distribution of the mollusc shells in Lake Constance is rather discontigues. In the sublitoral shells mostly occur at the wind protected profiles of the south west shore.

1. Einleitung

Die Untersuchung der Verbreitung von Molluskenschalen in Seesedimenten und Betrachtungen über ihre Häufung in bestimmten Wassertiefen sind Inhalt bereits zahlreicher früherer Arbeiten. THIENEMANN (1925) setzte sich mit den unterschiedlichen Theorien über die Entstehung von Schalengürteln auseinander. Er stimmte LUNDBECK (1926) zu, der einen überwiegend passiven Transport der Molluskenschalen tiefenwärts annahm. Demgegenüber gab WESENBERG-LUND (1939) dem Transport uferwärts eine größere Bedeutung, zumindest in Seen mit sanft geneigten Ufern. Der Transportweg ist danach abhängig von der Art der Wasserbewegungen und der Ufergestaltung.
Am Bodensee-Obersee wurden die Schalenvorkommen bisher nicht eingehend untersucht. Während WASMUND (1929) die Existenz einer Schalenzone im Bodensee noch infrage stellte, wies MUCKLE (1942) auf eine schalenreiche Zone am nordöstlichen Rand des Bodanrücks (Überlinger Seeteil) in einer Wassertiefe zwischen 10 und 20 m hin. WAGNER (1968, 1969) erläuterte Zusammenhänge zwischen Eindringtiefe von oberflächennahen Wasserbewegungen, der Sedimentbeschaffenheit und dem Vorkommen von Molluskenschalen. Mit der neu-

erlichen Untersuchung (s. auch BURCHARDT 1977) wird Fragen der Tiefenabfolge und der regionalen Verteilung von Molluskenschalen im Bodensee-Obersee nachgegangen.[1])

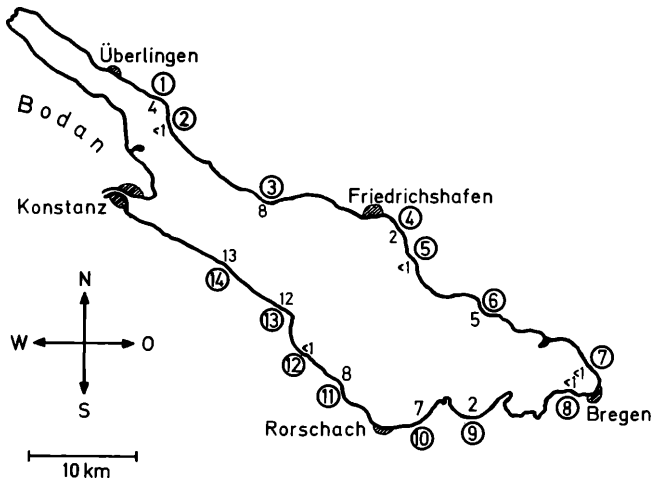

Abb. 1: Die Lage der untersuchten Profile im Bodensee-Obersee (Profilnummern in Kreisen) und die jeweiligen maximalen Schalenvorkommen (in Gew.-% vom Trockensediment, den Profilnummern beigeordnet)

2. Methodik

Von Juni bis September 1976 wurden an 14 ausgewählten Profilen (Abb. 1) im Bodensee-Obersee senkrecht zur Uferlinie aus 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25 und 30 m Wassertiefe Sedimentproben mit dem Bodengreifer entnommen. Je eine Teilprobe wurde zur Bestimmung des Wassergehaltes getrocknet. Die übrige Substanz wurde durch Naßsiebung in die Kornfraktionen >500 µm, >63 µm und <63 µm aufgetrennt. In der Trockenfraktion >500 µm wurde der auf Molluskenschalen entfallende Anteil bestmöglich geschätzt[2]) und, unter Berücksichtigung des Kornanteils >500 µm an der Gesamttrockenprobe, auf den Gehalt an Molluskenschalen in der Gesamtprobe umgerechnet. Schließlich wurden die noch erhaltenen Gehäuse bis zur Art (mit Ausnahme der Gattung *Pisidium*) bestimmt und ausgezählt (s. BURCHARDT 1977)[3]). Je 2 Muschelschalen wurden als 1 Individuum festgehalten. Die Zusammensetzung des Schalenbruchs, der meist den größten Teil der >500 µm-Fraktion umfaßte, ist nicht bekannt.

3. Ergebnisse

3.1 Die Tiefenabfolge der Schalenvorkommen

Zu Vergleichszwecken wurden aus den Ergebnissen vom Wassergehalt, von den Kornfraktionen >63 µm und >500 µm, von den Schalengehalten und den Artenspektren aus allen Profilen nach Wassertiefen getrennt die Mittel gebildet. Diese Übersichten lassen Beziehungen

---

[1]) Herzlicher Dank sei hier Herrn Dr. CL. MEIER-BROOK, Tropenmedizinisches Institut der Universität Tübingen, für sachkundige Hilfe bei der Artdiagnose von Molluskengehäusen ausgesprochen.

zwischen der Wassertiefe, dem Wassergehalt der Sedimente, den Korngrößenverhältnissen und den Schalenvorkommen erkennen (Abb. 2): Mit zunehmender Tiefe nimmt der Sandgehalt (Korngrößen >63 µm) ab, und der Wassergehalt steigt. Die sprunghafte Änderung der Parameter zwischen 6 und 8 m Wassertiefe ist auf das rasche Nachlassen der Sortierung des Sedimentes durch oberflächennahe Wasserbewegungen in dieser Tiefe zurückzuführen. Von hier bis in etwa 10 m Wassertiefe erstreckt sich ein ausgeprägtes Maximum der Schalenvorkommen. Unterhalb einer Wassertiefe von 20 m ändern sich die Bodenverhältnisse nur noch wenig.
Die Verteilung der Schneckenschalen von *Valvata* und *Bithynia* (Abb. 3) entspricht derjenigen des Gesamtschalenanteils. Demgegenüber erstrecken sich die Muscheln (in der Hauptsache *Pisidium*) noch in großer Zahl bis in mindestens 30 m Wassertiefe.

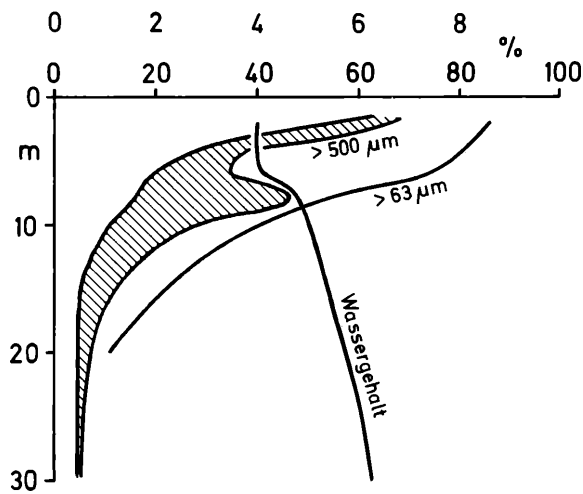

Abb. 2: Schematische Darstellung der Beziehungen zwischen Wassertiefe, Wassergehalt im Frischsediment und Sandgehalt (>63 µm) im Trockensediment (beide Maßstab 0 bis 100 Gew.-%) sowie der Kornfraktion >500 µm (Maßstab 0 bis 8 Gew.-%; davon Molluskenschalen: schraffierte Fläche)

Bei *Bithynia* übertrifft die Zahl der Deckel die der noch erhaltenen Gehäuse. Deckel von *Valvata* und *Potamopyrgus* fielen nicht auf. Obwohl in anderen Seen häufig auch andere Mollusken überwiegen (norddeutsche und baltische Seen, Furesee, s. WESENBERG-LUND 1939 und RUTTNER 1952), tritt auch dort *Bithynia* in außerordentlich großer Zahl auf, und die Deckelzahl übertrifft die der Gehäuse. Diese Erscheinung erklärt GEYER (1927) damit, daß die Deckel wegen ihres Aufbaus aus Kalk und horniger Substanz dem Zerfall länger widerstehen als die nur aus Kalk bestehenden Gehäuse.
Für die Verteilung lebender Mollusken in der Schalenzone hat WESENBERG-LUND (1939) eine Ordnung gefunden, die bis auf geringfügige Abweichungen wohl für viele Seen mit derartigen Schalenvorkommen gilt. Danach befinden sich „die Lungenschnecken in einem dem Land am nächsten liegenden Gürtel, die Kiemenschnecken *Bithynia* und *Valvata*, in einem

---

[2]) Auf eine chemische Behandlung der Proben mußte verzichtet werden, da das Material erhalten bleiben sollte.
[3]) Unter *Pisidium, Valvata* und *Pulmonata* werden hier die jeweils zugehörigen Arten zusammengefaßt dargestellt. Bei *Bithynia* handelt es sich um die Art *tentaculata*, bei *Potamopyrgus* um die Art *jenkinsi*.

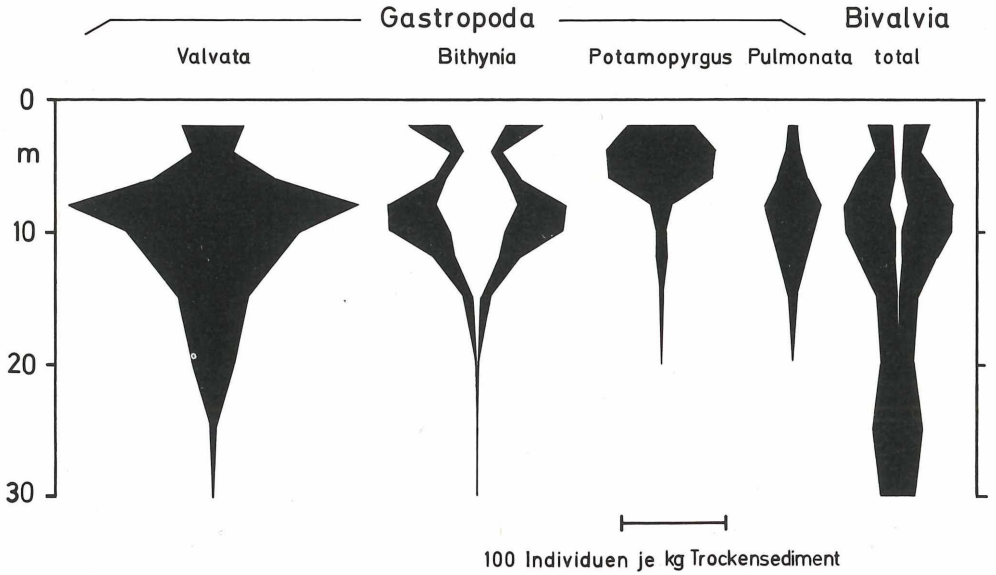

Abb. 3: Dichten noch erhaltener Molluskenschalen in Abhängigkeit von der Wassertiefe. *Bithynia:* Gehäuse weiß, Deckel schwarz; Bivalvia: *Dreissena* weiß, Schalen gesamt schwarz

Gürtel weiter draußen . . .; die Muscheln in der ganzen Litoralregion und ein Stück über die vordersten Posten der Valvaten vordringend (15 bis 20 m). Außerhalb dieses Gürtels findet man nur mehr Pisidien". Bis auf das abweichende Verhalten der Pulmonaten (Abb. 3) gleicht diese Folge auch der Schalenabfolge im Bodensee.

3.2 Die regionale Verteilung der Schalenvorkommen

Die vorherrschende Windrichtung am Bodensee ist, von regionalen Streuungen abgesehen, West bis Nordwest (KIEFER 1972), bei Starkwinden West (MÜHLEISEN 1977). Die Bereiche am südwestlichen Ufer des Sees von Rorschach bis Konstanz dürfen demnach als mehr windgeschützt gelten als die übrigen untersuchten Bereiche. Hier liegen bedeutende Schalenvorkommen, die vor Romanshorn (Profil 13, Abb. 1), bis in 2 m (!) Wassertiefe emporreichen (Tab. 1). Offensichtlich begünstigt die windgeschützte Lage (vergl. auch LENZ 1928, LUNDBECK 1926) maximale Vorkommen und die Ablagerung des Materials in so geringer Wassertiefe. *Valvata* und *Bithynia* treten regelrecht sedimentbildend auf. Auf dieser Uferstrecke wurden schon früher (MÜLLER 1966) sehr hohe Gesamtkarbonatkonzentrationen gefunden (30 bis 60 Gew.-%), welche nun zu einem ganz beträchtlichen Teil auf autochthone Bildung zurückgeführt werden müssen, zumal zusätzlich zu den registrierten Schalenanteilen dig Fragmente in der Fraktion <500 µm und auch von Makrophyten abgeschiedenes Karbonat einzukalkulieren sind.
Schalenhäufungen am nördlichen Ufer wurden vor Kippenhorn (Profil 3) und Birnau (Profil 1) gefunden. Die beiden Profile 7 und 8 im östlichen Seeteil erwiesen sich als schalenarm. Zu erwähnen sind noch die auch von SCHMID (1976/77) beobachteten Massenvorkommen lebender *Potamopyrgus* (bis 500 Individuen je 100 cm^2) überwiegend an den windgeschützten Uferstrecken von Arbon bis Güttingen (Profile 11 bis 14) mit Maxima des Auftretens in 2 bis 6 m Wassertiefe (s. BURCHARDT 1977). Dagegen traten alle übrigen Mollusken

lebend nur vereinzelt auf. Auch WESENBERG-LUND (1939) hebt „das enorme Mißverhältnis zwischen der Zahl der lebenden Schnecken und der toten Schalen" in der Greiferprobe hervor. Ursache hierfür ist, daß die leeren Schalen aus vielen Generationen stammen, während die lebend gefundenen Exemplare einer bis wenigen Generationen angehören.

Tab. 1: Die größten Vorkommen von Molluskenschalen im Sediment des Bodensee-Obersees

Profil	Lage Exposition	mittl. Schalengehalt im Profil Gew.-%	maximaler Schalengehalt Wassertiefe m	Gehalt Gew.-%
13	Romanshorn Nordost	2,8	8	12
3	Kippenhorn Südwest	2,0	10	8
10	Altenrhein Nordwest	1,6	8	7
11	Arbon Ost	1,2	8	8
1	Birnau Südwest	1,1	6	4
14	Güttingen Nordost	1,0	2	14
6	Nonnenhorn West	0,8	8	5
übrige Stationen		<0,5	–	<5

Literatur

BURCHARDT, S. (1977): Thanatocönosen von Mollusken im Bodensee-Obersee. – 60 S.; Tübingen (Universität, Diplomarbeit).

GEYER, D. (1927): Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. – 3. Aufl., 224 S.; Stuttgart (Lutz).

KIEFER, F. (1972): Naturkunde des Bodensees. – 2. Aufl., 209 S.; Sigmaringen (Thorbecke).

LENZ, F. (1928): Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. – Biol. Studienbücher **9**: 1–221; Berlin.

LUNDBECK, J. (1926): Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. – Arch. Hydrobiol., Suppl. **7**: 1–473, plus Anhang; Stuttgart.

MUCKLE, R. (1942): Beiträge zur Kenntnis der Uferfauna des Bodensees. – Beitr. naturk. Forsch. Oberrheingeb. **7**: 1–109; Karlsruhe.

MÜHLEISEN, R. (1977): Starkwinde an und auf dem Bodensee. – Meteorol. Rdsch., **30**: 15–22; Stuttgart.

MÜLLER, G. (1966): Die Sedimentbildung im Bodensee. – Naturwissenschaften, **53**: 237–247; Heidelberg.

RUTTNER, F. (1952): Grundriß der Limnologie. – 2. Aufl., 232 S.; Berlin (de Gruyter & Co.).

SCHMID, G. (1976/77): Eine neue Schnecke im Bodensee. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **44/45**: 358–368; Karlsruhe.

THIENEMANN, A. (1925): Die Binnengewässer Mitteleuropas. – Binnengewässer, **1**: 1–255; Stuttgart.

WAGNER, G. (1968): Petrographische, mineralogische und chemische Untersuchungen an Sedimenten in den Deltabereichen von Schussen und Argen. – Schweiz. Z. Hydrologie, **30**: 75–137; Zürich.

– (1969): Die Korngrößenverhältnisse in Seesedimenten und ihre Beziehungen zu den Wasserbewegungen, dargelegt an Beispielen aus dem Bodensee. – Schr. Ver. Gesch. Bodensees, **87**: 189–193; Konstanz.

WASMUND, E. (1929): Die Verwendung biosoziologischer Begriffe in der Biostratonomie. – Verh. Naturhist.-Med. Verein Heidelberg, **16**: 465–512; Heidelberg.

WESENBERG-LUND, C. (1939): Biologie der Süßwassertiere – Wirbellose Tiere. – 1. Aufl., 817 S.; Berlin (Springer).

Anschrift der Verfasser: Dr. G. WAGNER, Dipl.-Biol. S. BURCHARDT, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung und Fischereiwesen, Untere Seestraße 81, D–7994 Langenargen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Wagner G., Burchardt S.

Artikel/Article: Molluskenschalen in Sedimenten aus dem Bodensee-Obersee 103-107