

Der Wallersee und seine Wassermollusken

Von BARBARA M. AUINGER & ROBERT A. PATZNER, Salzburg

Zusammenfassung

Im Wallersee wurden 32 Molluskenarten (18 Schnecken- und 14 Muschelarten) nachgewiesen: *Bithynia tentaculata*, *Bythinella austriaca*, *Valvata cristata*, *V. piscinalis piscinalis*, *Acroloxus lacustris*, *Stagnicola corvus*, *S. turricula*, *Radix ampla*, *R. auricularia*, *R. labiata*, *Physella heterostropha*, *Aplexa hypnorum*, *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *G. acronicus*, *Hippeutis complanatus*, *Unio pictorum*, *Anodonta anatina*, *A. cygnea*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium amnicum*, *P. casertanum*, *P. c. ponderosum*, *P. personatum*, *P. obtusale*, *P. henslowanum*, *P. nitidum*, *P. milium*, *P. subtruncatum*, *P. moitessierianum* und *Dreissena polymorpha*. Die Funde wurden mit früheren Untersuchungen verglichen und die Abweichungen diskutiert. Die Bodensubstratpräferenz von den Schneckenarten wurde statistisch ausgewertet.

Summary

In Lake Wallersee a total of 32 mollusc species (18 snail and 14 mussel species) could be documented: *Bithynia tentaculata*, *Bythinella austriaca*, *Valvata cristata*, *V. piscinalis piscinalis*, *Acroloxus lacustris*, *Stagnicola corvus*, *S. turricula*, *Radix ampla*, *R. auricularia*, *R. labiata*, *Physella heterostropha*, *Aplexa hypnorum*, *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *G. acronicus*, *Hippeutis complanatus*, *Unio pictorum*, *Anodonta anatina*, *A. cygnea*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium amnicum*, *P. casertanum*, *P. c. ponderosum*, *P. personatum*, *P. obtusale*, *P. henslowanum*, *P. nitidum*, *P. milium*, *P. subtruncatum*, *P. moitessierianum* and *Dreissena polymorpha*. The findings were compared with those of former investigations and the discrepancies discussed. The substrate-preferences of the different gastropod species were statistically evaluated.

Einleitung

Um Tiere in einem Lebensraum schützen zu können, ist es Voraussetzung zu wissen, welche Arten dort vorkommen und ihre Lebensgewohnheiten zu kennen. Die „Rote Liste“ (FRANK & REISCHÜTZ 1994) stellt einen Anhaltspunkt für die Gefährdung der einzelnen Arten dar. Allerdings ist die Liste schon 10 Jahre alt und es ist sehr wahrscheinlich, dass der Lebensraum für einzelne Arten noch kleiner geworden ist. Erschwerend für den Schutz der Mollusken kommt noch dazu, dass sie nur durch die Erhaltung von deren Biotopen überleben können. „Lebensräume aus zweiter Hand“ sind für Mollusken mit höheren Biotopansprüchen nicht besiedelbar. Wiederbesiedlungen sind nur in Ausnahmefällen Erfolg versprechend (FRANK & REISCHÜTZ 1994). Im Wallersee sind die Mollusken nicht nur durch Veränderungen der Wasserqualität gefährdet, sondern vor allem durch einen fortschreitenden Lebensraumverlust.

Untersuchungsgebiet

Allgemeines

Der Wallersee gehört der Ökoregion „Alpen“ (Sub-Ökoregion Kalkalpen) und der Bioregion Kalkvorarlpen an (MOOG et al. 2001) (Abb. 1). In den Abbildungen 2a bis 2c ist der See im Überblick zu sehen. Die Abbildungen 2d bis 2h zeigen detailliert Stellen rund um den See im Uhrzeigersinn. Der tiefste Punkt des Grundes liegt zwischen Wallersee-Zell und dem Strandbad Henndorf, wobei der Anstieg zum Ufer zwischen Mitterfenning und der Marieninsel schneller erfolgt als auf der nördlichen Seite (Abb. 2e). Die ersten 5 m unter dem Wasserspiegel fallen hier steil ab. Am langsamsten erfolgt der Anstieg in der Seekirchner Bucht, wobei die Wassertiefe hier höchstens 7 m beträgt (Abb. 2b). Der einzige Abfluss des Sees, die Fischach, hat hier seinen Ursprung (Abb. 2h). Die großen Zuflüsse sind der Mühlbach, welcher in Zell mündet, der Altbach, der Wallerbach, der am Pragerfischer-Spitz hereinfließt und der Schlachterbach im Süden des Sees (MOOG & JAGSCH 1980). Von Mitterfenning bis Neumarkt sind weite Teile des Ufers mit Bade- und Wochenendhäusern verbaut. Frei sind lediglich die Marieninsel mit ihrer Bucht und die Schlachterbachmündung. Weitere direkt am Ufer stehende Häuser befinden sich zwischen Fischtaging und der Schlachterbachmündung, zwischen Bayerham und Zell, und vom Rand des Wenger Moors bis nach Neumarkt. Große Strandbäder liegen in Seekirchen, in Zell, in Neumarkt und in Henndorf (Abb. 2f). In den meisten Fällen säumt bei den Strandbädern und an den Ufern mit angrenzenden Häusern ein Streifen mit Kies und Schotter den See. Dieser erstreckt sich wenige Meter oberhalb und unterhalb des Wasserspiegels. Das restliche Ufer und der ganze Seegrund bestehen aus Schlamm. Mauern begrenzen den See im Henndorfer Strandbad und im Neumarkter Hafen. Entlang des südöstlichen Ufers von Henndorf bis Neumarkt befindet sich eine bewaldete Anhöhe mit dem höchsten Punkt auf 627 m. Diese fällt zwischen der Marieninsel und Neumarkt, der so genannten Seeleiten steil zum See hin ab (Abb. 2a), dessen Mittelwasserlinie auf 506 m liegt.

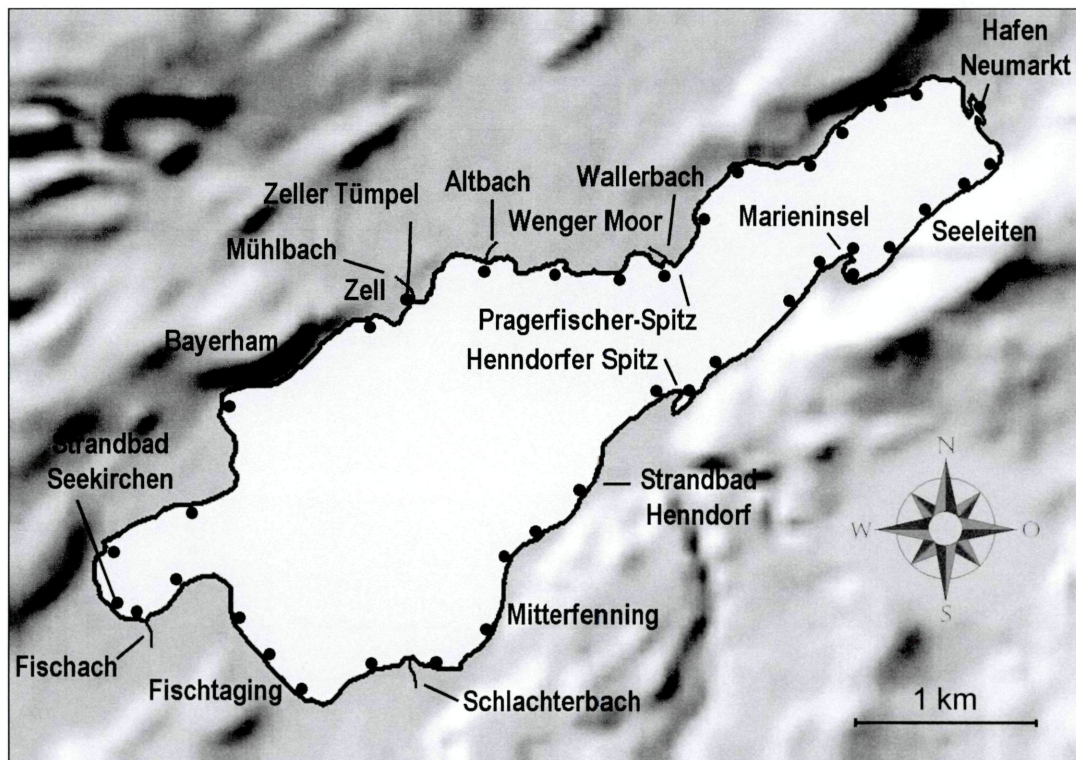


Abb. 1. Probenahmestellen am Wallersee mit wichtigen Ortsbezeichnungen.



Abb. 2a. Wallersee Richtung Westen

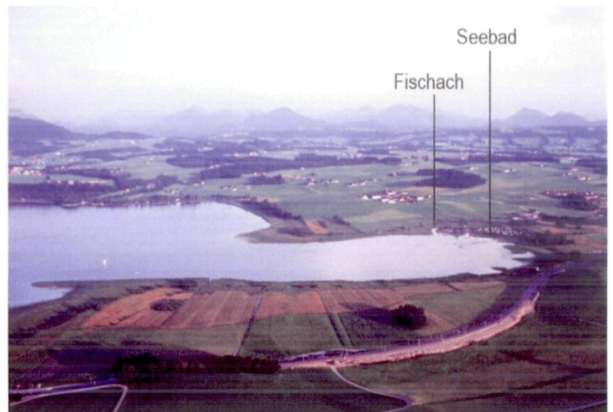


Abb. 2b. Bucht von Seekirchen



Abb. 2c. Bayerhamer Spitz



Abb. 2d. Schwimmblattzone bei Zell (Foto R. Türk)



Abb. 2e. Marieninsel (Foto R. Türk)



Abb. 2f. Strand bei Henndorf (Foto R. Türk)



Abb. 2g. Schilfzone bei Fischtaging (Foto R. Türk)



Abb. 2h. Ausmündung der Fischach (Foto R. Türk)

Schilfgürtel befinden sich vor allem entlang der Moore, in Fischtaging (Abb. 2g), nördlich des Seekirchner Strandbades bis Bayerham und von Zell bis zum Anfang der Häuser Richtung Neumarkt. Schilfreste stehen zwischen Mitterfenning und dem Henndorfer Spitz, sowie einer auf dem kurzen unbebauten Ufer entlang des nördlichen Neumarkter Uferweges und ein weiterer am östlichen Ende des nördlichen Neumarkter Uferweges. Den großen Schilfgürteln ist eine Schwimmblattzone mit Seerosenbeständen vorgelagert (Abb. 2d). Einen flächigen Binsenbestand weist der See nur südlich von Bayerham auf (Abb. 2e). Als besonders schützenswert gilt das „Natura-2000“-Gebiet Wenger Moor (KUMPFMÜLLER & RIEHL 2003). Unter Schutz stehen weiters das Ufergebiet bei Fischtaging und das Moor zwischen dem Seekirchner Strandbad und Bayerham. Bei Zell ist ein Tümpel neben dem Wallersee, der bei Hochwasser mit diesem in Verbindung steht und deshalb in die Untersuchung mit aufgenommen wurde.

Tabelle 1: Morphometrische Daten des Wallersees (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 1986).

| | Wallersee |
|----------------------------------|-----------|
| Einzugsgebiet [km ²] | 110 |
| Seefläche [km ²] | 6,39 |
| Seehöhe [m über 0] | 506 |
| Länge [km] | 5,7 |
| Größte Breite [km] | 1,95 |
| Größte Tiefe [m] | 24,0 |
| Mittlere Tiefe [m] | 9,4 |
| Volumen [Mio m ³] | 71,9 |
| Theoret. Erneuerungszeit | 2 Jahre |
| Abfluss [m ³ /s] | 3,1 |

Entstehung und Geologie

Der Wallersee entstand in Folge der letzten Eiszeit (SCHWARZACHER 1949). Das Wallerseebecken entwickelte sich durch Schürfwirkung und Moränenaufschüttung des Salzachgletschers. Der Untergrund besteht vor allem aus Helvetikum und Flysch. Beide sind von kalkreicher Beschaffenheit (SEEFELDNER 1961).

Hydrologie

Der Wallersee ist holomiktisch-dimiktisch. Über den Sommer erfolgt eine Erwärmung der bodennahen Schichten auf über 7 °C. Bis zum Winter kühlt er bis zum Grund auf Temperaturen unter 3 °C ab (MOOG & JAGSCH 1980). Der See friert regelmäßig zu und die Eisbedeckung dauert meistens 2 Monate an (JÄGER 1974).

Bis 1966 war das Pflanzenspektrum des Wallersees typisch für einen oligo-mesotrophen Zustand des Wassers (FINDENEGG 1971). In den 60er und 70er Jahren wurde der Wallersee unter anderem aufgrund fehlender Kanalisation der Umlandgemeinden stark belastet. Das damit entstandene Überangebot an Nährstoffen wurde vor allem durch das Einleiten von ungeklärtem Abwasser aus der Umgebung verursacht (JÄGER 1986). Die Algenbiomasse hatte sich bis um das 50fache vermehrt, wodurch es damals zu einer jährlichen Wasserblüte kam (MOOG & JAGSCH 1980). Erst 1972 wurde mit dem Bau der Kanalisation begonnen, um den See zu entlasten. Seither wurden die Arbeiten beständig vorangetrieben und liegen jetzt in der Endphase. Weiters gelangte Stickstoff und Phosphor durch unsachgemäßes Düngen in den See. Seit der Düngeverordnung 1990 müssen die Landwirte über einen genügend großen Grubenraum verfügen, um im Winter keine Gülle ausbringen zu müssen. Das Ausbringen von Gülle bei Schneebedeckung und bei Regen ist seither verboten. Wie notwendig diese Handlungsweisen waren, zeigte die bei 4 bis 6 m Tiefe beginnende sauerstoffarme Zone im Sommer 1982 (JÄGER 1986). Durch die umfangreichen Sanierungsmaßnahmen befindet sich der Wallersee nun wieder in seinem natürlichen oligo-mesotrophen Zustand. Den letzten Schliff bekam er durch

die Seespiegelanhebung im Dezember 1999. Die Auswirkungen der Anhebung liegen vor allem im Uferbereich. Durch den höheren Seespiegel wurden in den angrenzenden Schilfflächen und Streuwiesen notwendige Überschwemmungsflächen geschaffen, welche zum Beispiel der Hecht zum Ablaichen benötigt (JÄGER & SCHABER 2001).

Die aktuelle Seengüte im Juni 2004 (AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG 2004)

Die Untersuchungen bestätigten den anhaltenden Rückgang der Nährstoffe im See. Der für die Schwebalgenentwicklung ausschlaggebende Gesamtphosphorgehalt von 15,3 mg/m³ während der Frühjahrsdurchmischung bzw. 10,7 mg/m³ im Frühsommer ist niedriger als im Vorjahr mit 17 bzw. 13 mg/m³. An diesem essentiellen Parameter lässt sich die Nachhaltigkeit der Sanierungsmaßnahmen deutlich dokumentieren. Die Nitratkonzentrationen liegen konstant auf dem Niveau von rund 900 mg/m³. Die ausgezeichnete Wasserqualität des Sees spiegelt sich in der bisher größten gemessenen Sichttiefe von 8 m wider. Die Qualität des Freiwassers war zu den Untersuchungszeitpunkten sehr gut. Aufgrund der stabilen Daten ist anzunehmen, dass das Sanierungsziel des Wallersees aus ökologischer Sicht erreicht ist. Im fünften Jahr nach Anhebung des Seespiegels um etwa 50 cm hat sich der Schilfgürtel sichtlich in seinem Bestand stabilisiert und breitet sich nun wieder bis zu seinen natürlichen Grenzen im See weiter aus.

Ergebnisse

Im Laufe der vorliegenden Arbeit wurden am Wallersee 39 Probestellen im Zeitraum Sommer 2001 bis Herbst 2002 zweimal untersucht (Abb. 1). Insgesamt konnten 18 Wasserschnecken- und 14 Muschelarten nachgewiesen werden. 23 davon sind auf der „Roten Liste“ angeführt (FRANK & REISCHÜTZ 1994). Bei der Auswertung von Häufigkeit, Diversität, Evenness, Dominanz und Konstanz wurden die Großmuscheln nicht berücksichtigt, da sie nur an vergleichsweise wenigen Stellen untersucht wurden. Für die Berechnung wurde der Durchschnitt der gezählten Individuen der zwei Probennahmen hergenommen und auf ganze Zahlen aufgerundet. Außerdem wurden nur Lebendfunde miteinbezogen. *Dreissena polymorpha* wurde ebenfalls aus den Berechnungen ausgenommen, da sie auf festem Untergrund, der in geringem Maße praktisch überall vorkommt in der Häufigkeitsstufe 5 auftritt. Die Methoden der Aufsammlung, Bestimmung, Auswertung der Daten, Statistik und Erfassung in der EDV sind bei PATZNER et al. (2006) und AUINGER (2004) detailliert beschrieben.

Diversität und Evenness: Die Diversität H_s aller gesammelten Mollusken im Wallersee betrug 2,37. Die Evenness E_s belief sich auf 0,71. In der Diskussion werden diese Werte mit jenen des Mattsees und des Wolfgangsees verglichen (siehe Tab. 6).

Häufigkeit: Die Häufigkeitsstufen 1 bis 5 („Einzelfund“ bis „massenhaft“) sind in PATZNER et al. (2006) dargestellt. *Bithynia tentaculata* trat neben *Dreissena polymorpha* (siehe oben) als einzige Art „massenhaft“ auf (Abb. 3). Weiters war sie wie *Physella heterostropha* und *Valvata cristata* in Häufigkeitsstufe 4 vertreten. Die meisten Funde stellten „Einzelfunde“ dar.

Dominanz und Konstanz: *Dreissena polymorpha* weist im Wallersee an allen Stellen mit festem Untergrund ein Massenvorkommen auf. *Bithynia tentaculata* ist mit 89,7% die Art mit der höchsten Konstanz und gleichzeitig die einzige „eudominante“ Art im Wallersee (Tab. 2). Die alleinig „dominante“ *Physella heterostropha* liegt bei der Konstanz an dritter Stelle. Die *Radix ampla* kommt „konstant“ vor. Zwei der „Hauptarten“ (*Valvata cristata* und *Pisidium casertanum*) sind nur „akzessorisch“ vertreten. Die zweithäufigste Pisidie ist *P. subtruncatum*.

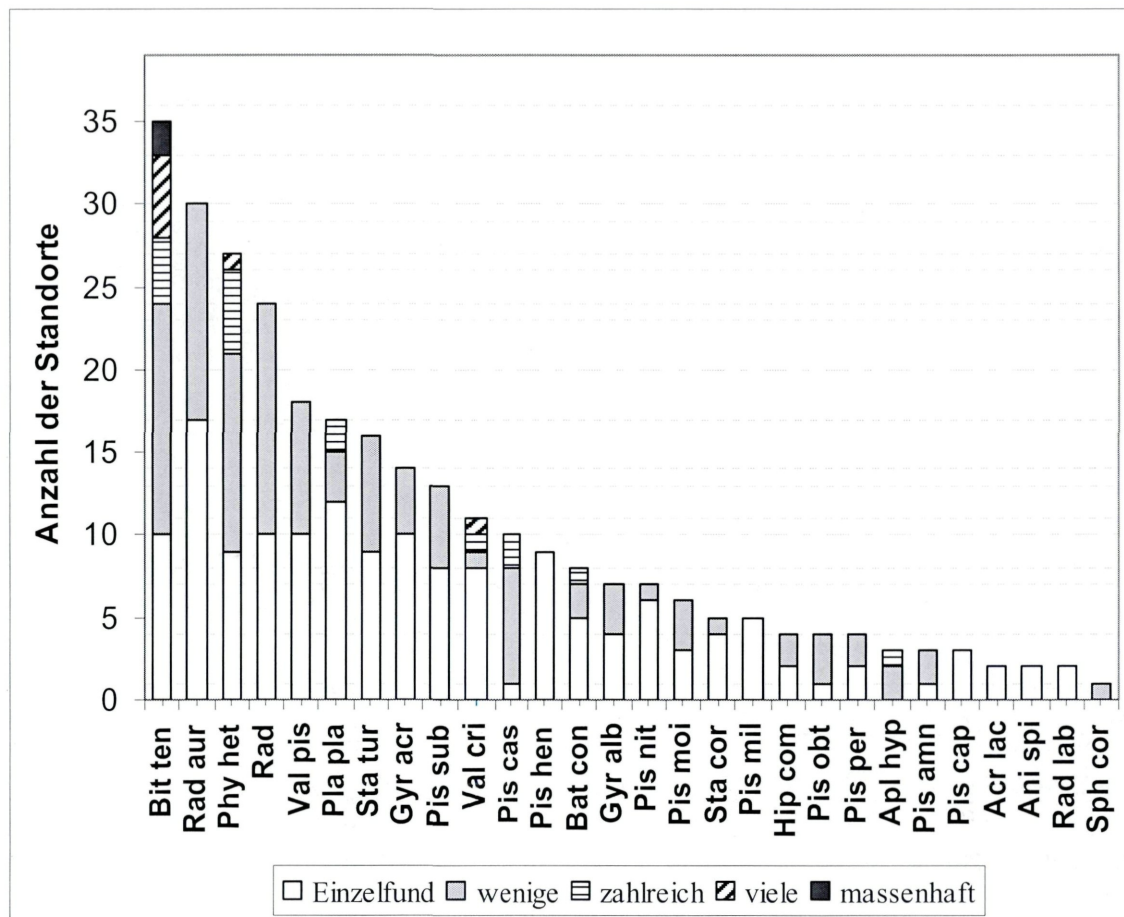


Abb. 3. Wallersee: Die Schattierung der Balken zeigt die Anzahl der Standorte mit den einzelnen Häufigkeitsstufen (nach ØKLAND 1990).

Wenn man bei den restlichen Arten Konstanz und Dominanz miteinander vergleicht, weichen die „Listenplätze“ zwar etwas voneinander ab, es ist jedoch kein auffällig großer Unterschied zu erkennen (Tab. 2).

Ernährungstypen: Fast die Hälfte der im Wallersee lebenden Molluskenarten sind „Aktive Filtrierer“ (14 von 32) (Abb. 4). Diesem Ernährungstyp gehören alle Muscheln an, wobei sich *Pisidium casertanum* unter den „Hauptarten“ befindet. Die Großmuscheln und *Dreissena polymorpha* kommen ebenfalls häufig und regelmäßig vor. Die zweitstärkste Gruppe sind die „Hauptsächlichen Weidegänger“ und „Zerkleinerer“ (13 von 32 Arten – 5 davon sind auch Detritusfresser). Unter ihnen befinden sich die sehr häufigen Schnecken *Radix auricularia* und *Physella heterostropha*. Die „eudominante“ „eukonstante“ *Bithynia tentaculata* ist der einzige „Aktive Filtrierer“ unter den Gastropoden des Wallersees. *Radix ampla* ist als „subdominante“ „konstante“ Art hauptsächlich „Detritusfresser“, aber auch „Weidegänger“ und „Zerkleinerer“. *V. p. piscinalis* ist der einzige reine „Detritusfresser“ unter den gesammelten Mollusken. Sie gehört zwar nicht zu den „Hauptarten“, jedoch würden ihre Dominanz und Konstanz mit größerer Sammeltiefe sicher steigen, worauf ihre Konstanzverhältnisse aufgrund der Tauchgänge hinweisen (Tab. 4). *Valvata cristata* ist nur akzessorisch vorhanden. Diese Art gehört als „subdominant“ noch zu den „Hauptarten“ und ist ein reiner „Weidegänger“. Die restlichen „Hauptarten“ *Physella heterostropha*, *Radix auricularia* und *Planorbis planorbis* sind „Weidegänger“ und „Zerkleinerer“.

Tabelle 2: Dominanz nach ENGELMANN (1978) und Konstanz nach MÜLLER (1991).

| Art | Dominanz | | |
|---------------------------------|----------|--------------|--------------|
| | Prozent | n. ENGELMANN | |
| <i>Bithynia tentaculata</i> | 36,2 | 1 | HAUPTARTEN |
| <i>Physella heterostropha</i> | 15,2 | 2 | |
| <i>Radix ampla</i> | 6,43 | 3 | |
| <i>Radix auricularia</i> | 6,11 | 3 | |
| <i>Pisidium casertanum</i> | 5,05 | 3 | |
| <i>Valvata cristata</i> | 4,60 | 3 | |
| <i>Planorbis planorbis</i> | 3,87 | 3 | |
| <i>Valvata piscinalis</i> | 3,13 | 4 | |
| <i>Pisidium subtruncatum</i> | 2,92 | 4 | |
| <i>Stagnicola turricula</i> | 2,63 | 4 | |
| <i>Aplexa hypnorum</i> | 1,95 | 4 | BEGLEITARTEN |
| <i>Gyraulus acronicus</i> | 1,80 | 4 | |
| <i>Bathymphalus contortus</i> | 1,77 | 4 | |
| <i>Gyraulus albus</i> | 1,36 | 4 | |
| <i>Pisidium moitessierianum</i> | 1,27 | 4 | |
| <i>Pisidium personatum</i> | 1,09 | 4 | |
| <i>Pisidium obtusale</i> | 0,91 | 5 | |
| <i>Hippeutis complanatus</i> | 0,86 | 5 | |
| <i>Pisidium nitidum</i> | 0,59 | 5 | |
| <i>Stagnicola corvus</i> | 0,50 | 5 | |
| <i>Pisidium amnicum</i> | 0,44 | 5 | |
| <i>Sphaerium corneum</i> | 0,44 | 5 | |
| <i>Pisidium henslowanum</i> | 0,41 | 5 | |
| <i>Pisidium milium</i> | 0,32 | 5 | |
| <i>Anisus spirorbis</i> | 0,18 | 6 | |
| <i>Radix labiata</i> | 0,12 | 6 | |
| <i>Pisidium c. ponderosum</i> | 0,09 | 6 | |
| <i>Acroloxus lacustris</i> | 0,09 | 6 | |

| Art | Konstanz | |
|----------------|----------|--------------|
| | Prozent | nach MÜLLER |
| <i>Bit ten</i> | 89,7 | eukonstant |
| <i>Rad aur</i> | 76,9 | eukonstant |
| <i>Phy het</i> | 69,2 | konstant |
| <i>Rad amp</i> | 61,5 | konstant |
| <i>Val pis</i> | 46,2 | wenig konst. |
| <i>Pla pla</i> | 43,6 | wenig konst. |
| <i>Sta tur</i> | 41,0 | wenig konst. |
| <i>Gyr acr</i> | 35,9 | akzessorisch |
| <i>Pis sub</i> | 33,3 | akzessorisch |
| <i>Val cri</i> | 28,2 | akzessorisch |
| <i>Pis cas</i> | 25,6 | akzessorisch |
| <i>Pis hen</i> | 23,1 | akzessorisch |
| <i>Bat con</i> | 20,5 | akzessorisch |
| <i>Gyr alb</i> | 17,9 | akzidentiell |
| <i>Pis nit</i> | 17,9 | akzidentiell |
| <i>Pis moi</i> | 15,4 | akzidentiell |
| <i>Sta cor</i> | 12,8 | akzidentiell |
| <i>Pis mil</i> | 12,8 | akzidentiell |
| <i>Hip com</i> | 10,3 | akzidentiell |
| <i>Pis obt</i> | 10,3 | akzidentiell |
| <i>Pis per</i> | 10,3 | akzidentiell |
| <i>Apl hyp</i> | 7,7 | akzidentiell |
| <i>Pis amn</i> | 7,7 | akzidentiell |
| <i>Pis cap</i> | 7,7 | akzidentiell |
| <i>Acr lac</i> | 5,1 | akzidentiell |
| <i>Ani spi</i> | 5,1 | akzidentiell |
| <i>Rad lab</i> | 5,1 | akzidentiell |
| <i>Sph cor</i> | 2,6 | akzidentiell |

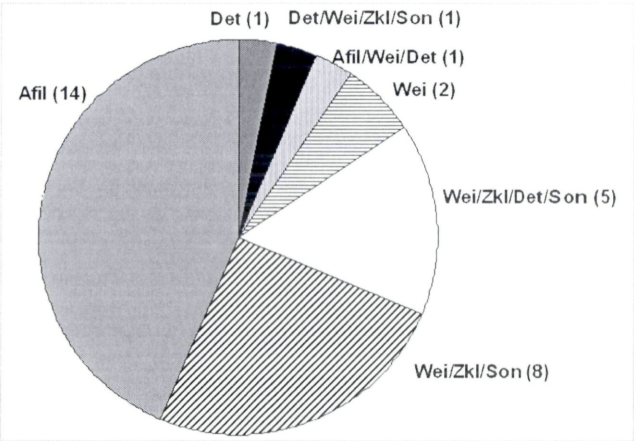


Abb. 4. Übersicht der im Wallersee vorhandenen Ernährungstypen nach MOOG (1995). Da viele der gefundenen Mollusken (32 Arten) mehrere Ernährungsweisen beherrschen, erfolgt im Graphen die Angabe der Ernährungstypen nach dem Ausmaß der Verwendung durch die Tiere. An erster Stelle steht der von den Arten hauptsächlich verwendete Ernährungstyp und an letzter Stelle der am wenigsten benutzte. Wei = Weidegänger, Raspler, Kratzer; Zkl = Zerkleinerer; Det = Detritusfresser; Afil = Aktive Filtrierer, Strudler; Son = Sonstige.

Bevorzugter Untergrund von Schnecken: Der Untergrund wurde grob in zwei Kategorien eingeteilt: „Steine“ und „Schlamm“. Standorte mit dem Untergrund „Steine“ wurden mit der Hand besammelt. Der Untergrund bestand aus Steinen von 4 bis 20 cm Durchmesser, welche oft mit fädigen Grünalgen überzogen waren. Es können dazwischen auch Kies und größere Steine vorgekommen sein. Der Wellenschlag war hier größer als an den schlammigen Standorten. Standorte mit dem Untergrund „Schlamm“ wurden mit dem Sieb besammelt und kön-

nen Schilf und Makrophyten beinhaltet haben. Standorte mit beiden Untergrundtypen wurden aus dem Vergleich ausgeschlossen. Die Mittelwerte der zwei Probenahmen der verschiedenen Standorte wurden mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Test von Sigma Stat 2.03 miteinander verglichen (Tab. 3). Er eignet sich auch für nicht normal verteilte Daten und vergleicht die Mediane zweier gleichverteilter Stichproben (WEISS 2002). Die nicht in der Tabelle 3 erwähnten Schnecken-Arten zeigten keine signifikante Bevorzugung eines bestimmten Untergrundes. Keine davon wurde jedoch nur auf steinigem Untergrund gefunden. *Aplexa hypnorum* wurde nur auf schlammigem Untergrund gefunden, die Stichprobenanzahl war jedoch zu gering.

Tabelle 3: Auswertung von Schneckenarten nach ihrem bevorzugten Untergrund.

| Art | Median "Schlamm" | Median "Steine" | Signifikanz |
|------------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| <i>Bithynia tentaculata</i> | 1,5 | 23,5 | 0,001 |
| <i>Valvata cristata</i> | 0,25 | 0 | 0,035 |
| <i>Valvata p. piscinalis</i> | 1,25 | 0 | 0,002 |
| <i>Radix ampla</i> | 0 | 4 | 0,001 |

Tauchgänge: Im Mai 2002 wurden drei Tauchgänge durchgeführt (Neumarkt, Henndorf, Zell) und in verschiedenen Tiefen mit dem Schlammsampler gesammelt. *Valvata piscinalis* kam bei allen Probenahmen durchgängig vor, ebenso wie *Pisidium c. ponderosum*. *Dreissena polymorpha* wurde fast überall gefunden und war zahlenmäßig am stärksten vertreten. *Pisidium henslowanum* wurde bis in 7 m gefunden und *Bithynia tentaculata* bis in 5 m. Die restlichen Arten wurden eher vereinzelt gefunden. Stellt man die Individuenanzahl der einzelnen Arten den Tiefenmetern gegenüber, so ergibt sich bei keiner Art eine eindeutig abnehmende oder zunehmende Verteilung.

Tabelle 4: Tiefenverteilung der lebend gefundenen Arten. ● = Proben in denen die jeweilige Art gefunden wurde. Die Stetigkeit ist in Quotienten ausgedrückt. Zum Beispiel bedeutet die Zahl 8: Die Art kommt in 8 von 10 Proben vor.

| Ort u. Fundtiefe | Vorkommen: | | | | | | | | | | | | | Anzahl der Arten |
|------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|
| Neumarkt 1 m | ● | ● | | ● | | ● | | | | | | | | 4 |
| Zell 1 m | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | | | | ● | 7 |
| Neumarkt 2 m | ● | ● | ● | | ● | | ● | | | | | | | 5 |
| Zell 2 m | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | | | | | 6 |
| Neumarkt 4 m | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | 4 |
| Henndorf 5 m | ● | ● | ● | | ● | | | | | | | ● | | 5 |
| Zell 5 m | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | 5 |
| Henndorf 7 m | ● | ● | ● | | | | | | ● | ● | | | | 5 |
| Neumarkt 7 m | ● | ● | | ● | | | | | | | | | | 3 |
| Henndorf 10 m | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | 3 |
| Arten | <i>Valvata piscinalis</i> | <i>Pisidium c. ponderos.</i> | <i>Dreissena polymorpha</i> | <i>Pisidium henslowanum</i> | <i>Bithynia tentaculata</i> | <i>Pisidium nitidum</i> | <i>P. subtruncatum</i> | <i>Gyraulus acronicus</i> | <i>Radix auricularia</i> | <i>Pisidium amnicum</i> | <i>Pisidium casertanum</i> | <i>Pisidium moltesserian.</i> | <i>Pisidium obtusale</i> | |
| Stetigkeit: | 10 | 10 | 8 | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Gastropoda - Prosobranchia

***Bithynia tentaculata* (LINNAEUS 1758):** Diese Art bevorzugte eindeutig Steine als Untergrund, manchmal konnte sie jedoch auch auf Schlamm beobachtet werden (Tab. 3). *B. tentaculata* war die alleinige „eudominante“ Art im See und war wie *Radix auricularia* „eukonstant“ vertreten. Sie trat an 35 von 39 Probestellen auf und war die einzige Schnecke im See, welche „massenhaft“ (Häufigkeitsstufe 5, siehe PATZNER et al. 2006) vorkam. In Zell wurde sie in 5 m Tiefe gefunden (Tab. 4).

***Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1857):** *B. austriaca* wurde zweimal als Schalenfund entdeckt (Abb. 5).

***Valvata cristata* O. F. MÜLLER 1774:** Sie gehörte im See zu den „Hauptarten“ und war „akzessorisch“ vertreten. *V. cristata* bevorzugte eindeutig „Schlamm“ als Untergrund (Tab. 3). Sie kam an 11 Stellen vor, wobei sie im Zeller Tümpel in Häufigkeitsstufe 4 auftrat (Abb. 5).

***Valvata piscinalis piscinalis* (O. F. MÜLLER 1774):** *V. p. piscinalis* kam entlang der Ufer „rezedent“ und „wenig konstant“ vor. Diese Schnecke bevorzugte eindeutig schlammigen Untergrund (Tab. 3). Sie kam rund um den See an 18 Probestellen in der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 vor. Beobachtungen beim Tauchen zeigten, dass diese Art regelmäßig auf Schlammflächen und bis in 10 m Tiefe zu finden war (Tab. 4).

Gastropoda - Pulmonata

***Acroloxus lacustris* (LINNAEUS 1758):** Sie kam als Einzelfund an zwei Probestellen lebend vor. Schalen wurden östlich des Pragerfischerspitzes gefunden (Abb. 5). Die "gefährdete Art" war im Wallersee „akzidentiell“ vertreten und steht auf der Dominanzliste an letzter Stelle (Tab. 2).

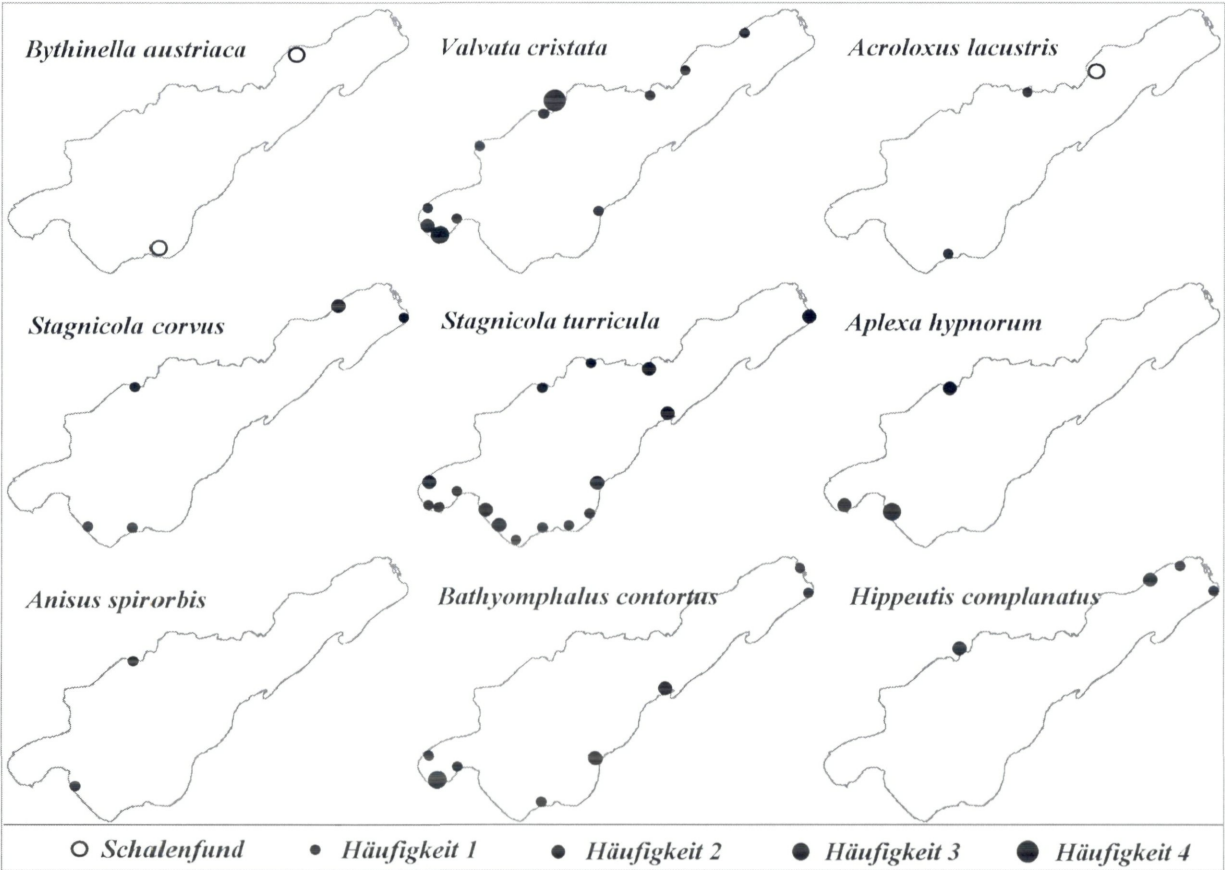


Abb. 5. Verbreitungskarten von ausgewählten Schnecken-Arten aus dem Wallersee.

***Stagnicola corvus* (GMELIN 1786):** Diese Art wurde an 5 Probestellen, jedoch nur in der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 gefunden (Abb. 5).

***Stagnicola turricula* (HELD 1836):** Zur Artdetermination siehe Diskussion. *S. turricula* kam an 16 Stellen vor und war damit an wesentlich mehr Stellen vertreten als *S. corvus*. Ihre Häufigkeitsstufen waren ebenfalls nur 1 oder 2 (Abb. 5).

***Radix ampla* (W. HARTMANN 1821):** Die im Bundesland Salzburg „stark gefährdete“ Art gehörte im Wallersee zu den Hauptarten und war „konstant“ vertreten. Sie wurde an 24 Probestellen gefunden, vom Pragerfischerspitz im Uhrzeigersinn bis nach Fischtaging in der Häufigkeitsstufe 1 und 2. Einen Einzelfund gab es noch in Bayerham. *R. ampla* bevorzugte eindeutig „Steine“ als Untergrund (Tab. 3).

***Radix auricularia* (LINNAEUS 1785):** Sie zählte im Wallersee zu den „Hauptarten“ und war wie *Bithynia tentaculata* „eukonstant“ vorhanden. Sie wurde an 30 Probestellen in der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 gefunden und zeigte keine Vorliebe für ein bestimmtes Substrat. Beim Tauchen wurde sie in Zell in 2 m Tiefe gefunden.

***Radix labiata* (ROSSMÄSSLER 1835):** Diese Art wurde nur an zwei Stellen als Einzelfund beobachtet, beide lagen entlang des Henndorfer Uferweges.

***Physella heterostropha* (SAY 1817):** *P. heterostropha* war die einzige „dominante“ Art im See und war „konstant“ vertreten. Dieser Neozoe war vom Seekirchner Becken in östlicher Richtung bis nach Mitterfenning verbreitet. Dort war diese Art einmal in der Häufigkeitsstufe 4 vertreten und viermal in der Häufigkeitsstufe 3. Weiters gab es Einzelfunde rund um den Henndorfer Spitz. Im Neumarkter Becken trat *P. heterostropha* bis zur Häufigkeitsstufe 3 (einmal) auf. Zwischen dem Strandbad Zell und dem Pragerfischerspitz war sie als Einzelfund oder in der Häufigkeitsstufe 2 vertreten. Ein paar der gefundenen Individuen wurden zu M. COLLING geschickt, und von ihm als *P. heterostropha* bestätigt.

***Aplexa hypnorum* (LINNAEUS 1758):** *Aplexa hypnorum* kam im Wallersee in nur wenige Zentimeter tiefem Wasser zwischen Grashorsten an drei Stellen in den Häufigkeitsstufen 2 oder 3 vor (Abb. 5).

***Planorbis planorbis* (LINNAEUS 1758):** Die Gemeine Tellerschnecke gehörte zu den „Hauptarten“ im See und kam „wenig konstant“ vor. Sie wurde an 17 Probestellen rund um den See gefunden. Mit Häufigkeitsstufe 3 war sie am stärksten am Henndorfer Spitz und an der Mündung des Schlachterbaches vertreten. Sie fehlte entlang des nördlichen Schilfgürtels von Zell bis zum westlichen Ende des Neumarkter Uferweges.

***Anisus spirorbis* (LINNAEUS 1758):** Diese Art wurde an zwei Probestellen in Häufigkeitsstufe 1 gefunden (Abb. 5). Sie steht auf der Dominanzliste an vorletzter Stelle (Tab. 2).

***Bathymphalus contortus* (LINNAEUS 1758):** *B. contortus* fand sich an acht Probestellen hauptsächlich in den Häufigkeitsstufen 1 und 2 (Abb. 5). Im Seekirchner Becken erreichte sie einmal Häufigkeitsstufe 3. Sie ist im Wallersee „rezedent“ und „akzessorisch“ vertreten.

***Gyraulus albus* (O. F. MÜLLER 1774):** Diese Art wurde an 7 Stellen in den Häufigkeitsstufen 1 und 2 gefunden. Sie kam entlang des nördlichen Neumarkter Uferweges und an der Südseite des Wallersees vor. *G. albus* trat "rezedent" und "akzidentiell" auf. Die Gehäuse zeigten fließende Übergänge zwischen gar keinem und einem sehr ausgeprägten Kamm. Allerdings war er feiner als bei *G. acronicus*.

***Gyraulus acronicus* (FERUSSAC, 1807):** *G. acronicus* war „rezedent“ und „akzessorisch“ vertreten. Diese Art fand sich an 14 Stellen rund um den See bis zur Häufigkeitsstufe 2. Die Gehäuse zeigten fließende Übergänge zwischen gar keinem und einem sehr ausgeprägten Kamm (Abb. 6). Ein paar der Individuen wurden von P. GLÖER (Hetlingen) nachbestimmt.

***Hippeutis complanatus* (LINNAEUS 1758):** Diese Art kam an vier Stellen in den Häufigkeitsstufen 1 oder 2 vor (Abb. 5).

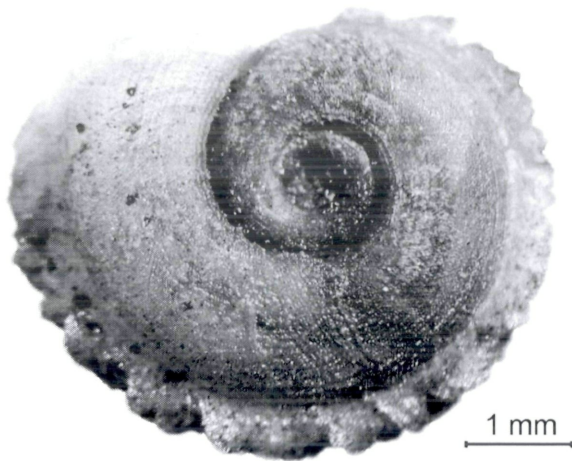


Abb. 6. *Gyraulus acronicus* aus dem Wallersee.

Bivalvia – Najaden

Die Najaden des Wallersees wurden 1991 und 1992 ausführlich untersucht (PATZNER et al. 1992a, 1993). Vier der sieben Transekte wurden wieder aufgesucht und mit den früheren Vorkommen verglichen (PATZNER unveröff.). An allen Stellen konnte ein Rückgang der Häufigkeit aller 3 Najadenarten festgestellt werden.

***Unio pictorum* (LINNAEUS 1758):** Diese Art konnte in allen Seebereichen mit der Häufigkeit 1 nachgewiesen werden. Nur bei Zell und in der Seekirchner Bucht fand sie sich gelegentlich in Häufigkeitsstufe 2.

***Anodonta cygnea* (LINNAEUS 1758):** *A. cygnea* ist die häufigste Großmuschel im Wallersee. Auch diese Art ist jedoch gegenüber den 90er Jahren zurückgegangen. Meist lag die Häufigkeit nur in Stufe 1 oder 2. Die früheren Häufigkeitsstufen 4 und 5 wurden nicht mehr erreicht. Die vielen Leerschalen zeugen von früheren massenhaften Vorkommen.

***Anodonta anatina* (LINNAEUS 1758):** Diese Art war nur ganz vereinzelt noch als Lebendfund nachzuweisen; leere Schalen fanden sich regelmäßig.

Bivalvia - Sphaeriidae und Dreissenidae

***Sphaerium corneum* (LINNAEUS 1758):** Die Art wurde nur im Zeller Tümpel, in der Häufigkeitsstufe 2 gefunden (Abb. 7).

***Pisidium amnicum* (O. F. MÜLLER 1774):** *P. amnicum* kam im See an drei Stellen in den Häufigkeitsstufen 1 oder 2 vor (Abb. 7). In Henndorf wurde sie beim Tauchen in 7 m Tiefe nachgewiesen (Tab. 4).

***Pisidium casertanum* (POLI 1791):** *P. c. casertanum* kam rund um den See verteilt an zehn Probestellen vor; meist in Häufigkeitsstufe 2 und zweimal in Häufigkeitsstufe 3. Sie gehörte im Wallersee zu den „Hauptarten“ und ihre Konstanz war „akzessorisch“. Ausgeprägte *P. c. ponderosum* (STELFOX 1918) fanden sich im Neumarkter Hafen, bei Fischtaging und am Wenger Moor in Häufigkeitsstufe 1. Diese Unterart konnte bei den Tauchproben regelmäßig bis in 10 m Tiefe nachgewiesen werden. Sie hatte in der Tiefe eine größere Häufigkeit als bei der Sammlung am Ufer, wo hauptsächlich die Unterart *P. c. casertanum* gefunden wurde.

***Pisidium personatum* MALM 1855:** *P. personatum* trat an vier Fundorten mit der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 auf (Abb. 7).

***Pisidium obtusale* (LAMARCK 1818):** Die Art wurde an vier Probestellen mit geringer Häufigkeit (Stufen 1 und 2) gefunden (Abb. 7).

***Pisidium henslowanum* (SHEPPARD 1823):** *P. henslowanum* kam an 9 Probestellen immer als Einzelfund vor (Abb. 7). Diese Muschel wurde auch beim Tauchen in Neumarkt, Henndorf (bis 7 m Tiefe) und Zell aufgesammelt (Tab. 4).

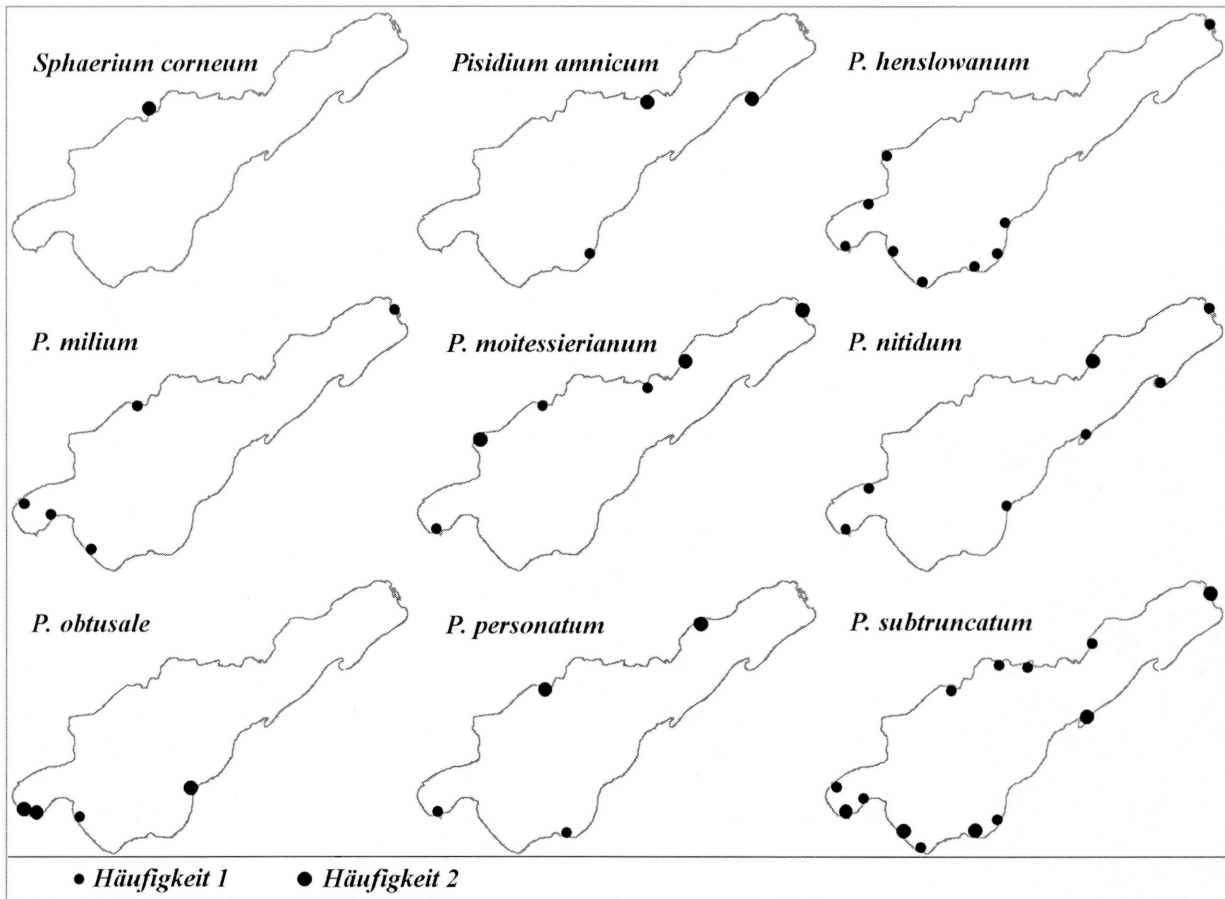


Abb. 7. Verbreitungskarten ausgewählter Sphaeriidae-Arten aus dem Wallersee.

***Pisidium nitidum* JENYNS 1832:** *P. nitidum* kam an sieben Probestellen in der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 vor (Abb.7).

***Pisidium milium* HELD 1836:** Die im Bundesland Salzburg vom Aussterben bedrohte Art (Rote Liste), trat an fünf Probestellen als Einzelfund auf (Abb. 7).

***Pisidium subtruncatum* MALM 1855:** *P. subtruncatum* kam an 13 Probestellen rund um den See in der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 vor (Abb. 7). Sie war damit die am weitesten verbreitete Pisidien-Art im Wallersee. Beim Tauchen wurde diese Art in Neumarkt und in Zell in 2 m Tiefe gefunden (Tab 4).

***Pisidium moitessierianum* PALADILHE 1866:** Diese Muschel trat an sechs Probestellen mit der Häufigkeitsstufe 1 oder 2 auf (Abb. 7).

***Dreissena polymorpha* (PALLAS 1771):** Diese Art kam im ganzen Wallersee überall dort, wo sie festen Untergrund fand in Häufigkeitsstufe 5 vor. Bei den Tauchgängen war sie in Zell, Neumarkt und Henndorf (bis in 10 m Tiefe) vorhanden (Tab. 4).

Diskussion

Der Wallersee ist ein typisches Beispiel für eine *Anodonta cygnea*-*Unio pictorum*-Gesellschaft, die für kalkreiche, mesotrophe Seen angegeben wird (SCHACHINGER & PATZNER 2004). Aufzeichnungen über das Vorkommen der Mollusken im Wallersee gibt es seit KASTNER (1892). Weitere Untersuchungen erfolgten durch KASTNER (1905), GASCHOTT (1927), KLEMM (1950, 1954), JÄGER (1974) und PATZNER et al. (1992a, 1993)(Tab. 5).

Tabelle 5: Von früheren Autoren und im Jahr 2002 gefundene Molluskenarten im und um den Wallersee.
● = Schalenfund. Bei ? ist die Artbezeichnung nicht sicher. M = MAHLER in KLEMM (1954).

| Art | KASTNER (1892, 1905) | GASCHOTT (1927) | KLEMM (1950, 1954) | JÄGER (1974) | vorliegende Untersuch. |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| <i>Bithynia tentaculata</i> | ● | ● | | ● | ● |
| <i>Bythinella austriaca</i> | | | ● | | ● |
| <i>Valvata cristata</i> | | ● | | ● | ● |
| <i>V. piscinalis piscinalis</i> | | | | ● | ● |
| <i>V. p. alpestris</i> | | | ● | | |
| <i>V. p. antiqua</i> | ● | | ● | | |
| <i>V. studeri</i> | | | ● | | |
| <i>Acroloxus lacustris</i> | | | ● | | ● |
| <i>Galba truncatula</i> | ● | ● | | | |
| <i>Stagnicola corvus</i> | ● ? | ● ? | ● ? | ● ? | ● |
| <i>S. turricula</i> | | | ● | | ● |
| <i>Radix ampla</i> | ● | ● | ● | | ● |
| <i>R. auricularia</i> | ● | | ● | ● ? | ● |
| <i>R. balthica</i> | ● | ● | ● | | |
| <i>R. labiata</i> | | | ● | | ● |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> | ● | ● | ● | ● | |
| <i>Physella heterostropha</i> | | | | | ● |
| <i>Aplexa hypnorum</i> | | | ● | | ● |
| <i>Bathyomphalus contortus</i> | | ● | | ● | ● |
| <i>Gyraulus acronicus</i> | | | ● | | ● |
| <i>G. albus</i> | ● | ● | ● | ● ? | ● |
| <i>G. crista</i> | | | ● | | |
| <i>G. rossmaessleri</i> | | | ● | | |
| <i>Planorbis carinatus</i> | ● | ● | ● | | |
| <i>P. planorbis</i> | ● | | | | ● |
| <i>Anisus leucostoma</i> | | | ● | | |
| <i>A. spirorbis</i> | | | ● | | ● |
| <i>Segmentina nitida</i> | ● | | ● | | |
| <i>Hippeutis complanatus</i> | | | ● | | ● |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | | | ● | | |
| <i>Unio pictorum</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| <i>Anodonta anatina</i> | ● | | ● | ● | ● |
| <i>A. cygnea</i> | | ● | | | ● |
| <i>Sphaerium corneum</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| <i>Pisidium amnicum</i> | ● | | ● | ● | ● |
| <i>P. casertanum</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| <i>P. conventus</i> | | | | ● | |
| <i>P. henslowanum</i> | | | ● M | ● | ● |
| <i>P. hibernicum</i> | | | ● M | | |
| <i>P. lilljeborgii</i> | | ● | ● | ● | |
| <i>P. milium</i> | | | | ● | ● |
| <i>P. moitessierianum</i> | | | | ● | ● |
| <i>P. nitidum</i> | | | ● M | ● | ● |
| <i>P. obtusale</i> | | | ● | | ● |
| <i>P. personatum</i> | | | ● | | ● |
| <i>P. subtruncatum</i> | | ● | ● | ● | ● |
| <i>P. tenuilineatum</i> | | | | ● | ● |
| <i>Dreissena polymorpha</i> | | | | | ● |

Die letzteren beiden Arbeiten beziehen sich jedoch nur auf die Großmuscheln und sind deshalb in Tab. 5 nicht inkludiert. Leider fehlen fast immer Angaben über den genauen Fundort

und die Häufigkeit des Vorkommens. So lässt sich nicht sagen, welche Arten heute im Vergleich zu früher vermehrt im See leben und welche früher vielleicht häufig waren und jetzt nur Nebenarten darstellen (KONOLD 1988).

Vergleich der Molluskenfunde

Der Wallersee ist der einzige See im Bundesland Salzburg, der mehrfach von früheren Autoren auf Wassermollusken untersucht wurde (PATZNER 1995). Deshalb ist es möglich, die früheren mit den heutigen Funden zu vergleichen. Leider fehlen jedoch bei fast allen Autoren Angaben über die Abundanzen der einzelnen Arten. Bemerkenswert ist, dass von den 32 in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Arten nur vier, nämlich *Gyraulus albus*, *Unio pictorum*, *Sphaerium corneum* und *Pisidium casertanum* von allen Autoren als im Wallersee vorkommend angeführt wurden. Für divergierende Artenangaben kann es unterschiedliche Gründe geben. Bei KLEMM (1950) ist vielfach nur angegeben „im Bereich des Wallersees“ was auch einen Fund in der Umgebung bedeuten kann. Ein weiterer Grund kann in Bestimmungsfehlern liegen. Besonders auffallend ist das Fehlen von der im Wallersee massenhaft vorkommenden *Anodonta cygnea* bei KASTNER (1892, 1905), KLEMM (1950, 1954) und JÄGER (1974), welche jedoch alle die wesentlich seltenere *A. anatina* angeben.

Lymnaea stagnalis wurde von allen früheren Autoren gefunden, bei der vorliegenden Untersuchung fehlte sie jedoch. Dies ist bemerkenswert, da diese calciphile Schnecke durch ihre Größe auffällt und wenig anspruchsvoll sowie robust ist (ØKLAND 1990, GLÖER 2002). Außerdem kommt sie im übrigen Bundesland Salzburg häufig vor (PATZNER unveröff.). Bei empfindlichen Arten wie zum Beispiel *Segmentina nitida* und bei Tiefenformen wie *Valvata piscinalis antiqua* ist ein Verschwinden anzunehmen, da die Wasserqualität des Sees zeitweise sehr schlecht war und die sauerstofflose Zone im Sommer bis weit herauf reichte (siehe Untersuchungsgebiet). *Radix auricularia* und *R. ampla* wurden während der vorliegenden Studie sehr zahlreich beobachtet. Diese zwei Arten wurden in Zweifelsfällen anatomisch untersucht (AUINGER 2004). GARBAR & KORNIUSHIN (2003) unterstützen die Auffassung *R. ampla* als eigene Art zu sehen, da sie bei Untersuchungen der Chromosomen von *R. auricularia* und *R. ampla* Unterschiede im Aufbau feststellten.

Die Bestätigung der Determination der *Stagnicola*-Arten erfolgte von R. SABLON (unveröff.). Bei *S. corvus* liegt der sehr fette Trunkus receptaculi mit ganzer Länge neben dem Ovidukt. Bei *S. fuscus* wäre der Trunkus viel dünner und nur teilweise neben dem Ovidukt sichtbar. Weiters weist die Prostata mehrere Falten auf, während *S. fuscus* nur zwei davon besitzt. Die Mantelpigmentation passt ebenfalls zu *S. corvus*. Bei *S. turricula* ist das Ovidukt stark spiralig gewunden und der Truncus receptaculi ist trichterförmig. Die Penisscheide ist sehr lang und dem Vas deferens ähnlich. Sie ist dünner als bei *S. palustris* und der Penis innerhalb der Scheide ist stark zusammengerollt. Die Mantelpigmentation ist ebenfalls für *S. turricula* typisch.

Die von JÄGER (1974) gefundenen Arten *P. conventus* und *P. lilljeborgii* würden auf einen oligotrophen Zustand des Sees hinweisen (FRANK & REISCHÜTZ 1994, WIESE 1991). Die erstere der beiden Pisidien wurde von GASCHOTT (1927) und KLEMM (1950) ebenfalls gefunden. Sie scheint inzwischen verschwunden zu sein. Die Pisidien der vorliegenden Untersuchung wurden von M. COLLING anhand von ein paar Individuen von jeder Art nachbestimmt.

Dreissena polymorpha wurde 1991 erstmals als Einzelfund im Wallersee angetroffen (PATZNER et al. 1992b). Heute besiedelt sie dort fast sämtliche Hartsubstrate. *Physella heterostropha* trat während der vorliegenden Untersuchung zum ersten Mal im Wallersee auf. Im Bundesland Salzburg wurde sie erstmals von PATZNER & SZEDLARIK (1996) hauptsächlich in künstlich angelegten Teichen oder restrukturierten Fließgewässern gefunden. Diese Art wird ihre Ausbreitung noch erweitern können, denn die Amerikanische Blasenschnecke ist sehr widerstandsfähig gegen Verschmutzung (BOETTGER 1947, FALKNER 1990) und verträgt sogar kurzfristiges Trockenfallen (CLARKE 1981). Es gibt Hinweise, dass es sich bei *P. hete-*

rostromphala und *P. acuta* (DRAPARNAUD 1805) um ein und dieselbe Art handelt (DILLON et al. 2001).

Diversität und Eveness

Während der Mattsee (ZICK & PATZNER 2006) und der Wallersee ähnliche Werte für den Diversitätsindex aufweisen, liegt der Wolfgangsee (ROTHAUER & PATZNER 2006) deutlich darunter (Tab. 6). Nachdem der Diversitätsindex mit zunehmender Artenzahl und gleichmäßigere Verteilung der Arten steigt und gleichzeitig die Eveness bei den Seen praktisch identisch ist, kann der Unterschied in der Höhe des Diversitätsindex nur mehr an der Artenzahl liegen (MÜHLENBERG 1993). Der Wolfgangsee ist oligotroph - im Gegensatz zum Mattsee und zum Wallersee, die beide oligo-mesotroph sind. Der Diversitätsindex spiegelt also nur wider, dass die Artenanzahl der Mollusken mit zunehmenden Nährstoffgehalt und zunehmender Vegetation steigt (FOECKLER 1990). Die fast identischen Werte der Eveness zeigen, dass die Individuenanzahl auf die Arten in allen drei Seen ungefähr gleich verteilt ist (MÜHLENBERG 1993).

Tabelle 6: Diversität und Eveness des Wallersees im Vergleich mit anderen Salzburger Seen. Werte aus ZICK & PATZNER (2006), ROTHAUER & PATZNER (2006).

| | Wallersee | Mattsee | Wolfgangsee |
|------------------|-----------|---------|-------------|
| Diversität H_s | 2,37 | 2,48 | 1,85 |
| Eveness E | 0,71 | 0,70 | 0,70 |

Dominanz und Konstanz im Vergleich mit den Ernährungstypen

Im Wallersee ist *Bithynia tentaculata* die dominanteste Art und „eukonstant“ vertreten. Sie ist hier der einzige „Aktive Filtrierer“ unter den Gastropoden. Im Mattsee und im Wolfgangsee gehört diese Schnecke ebenfalls zu den dominantesten Mollusken. Ihre Ernährungsweise könnte der Grund dafür sein, dass sie sich so erfolgreich gegen die Konkurrenz durchsetzen kann, wenn man das Nischenkonzept von HUTCHINSON (1957) heranzieht, weiters das Exklusionsprinzip von GAUSE (1934) nimmt und auf Nischen anwendet.

An zweiter Stelle auf der Dominanzliste des Wallersees steht der Neozoe *Physella heterostrophala*. Diese Schnecke muss als "Weidegänger" und "Zerkleinerer" eine geeignete Nische gefunden haben, da sie sich stark vermehrt hat (PATZNER & SZEDLARIK 1996). Leider ist nicht feststellbar, ob sie andere Arten verdrängt hat, da von früheren Gastropodenfunden im See keine geeigneten Daten vorliegen. *Radix auricularia* ist wie im Wolfgangsee auch im Wallersee stark vertreten. Sie ist wie 11 andere Arten „Hauptsächlicher Weidegänger“. Der Grund ihres Konkurrenzvorsprungs müsste durch genauere Untersuchungen ihrer Aut- und Synökologie geklärt werden. *Planorbis planorbis* gehört im Wallersee und im Wolfgangsee zu den Hauptarten, während sie im Mattsee nicht so häufig vorkommt. Sie ist ebenfalls „Weidegänger“. Ihre Nische muss jedoch hauptsächlich durch einen anderen Faktor definiert sein, da noch 11 andere Arten diesen Ernährungstyp besitzen. *Valvata p. piscinalis* ist im Mattsee „dominant“. Im Wallersee gehört sie zwar nur zu den Begleitarten, aber ihre Dominanz und Konstanz würden mit größerer Sammeltiefe weiter steigen. Der Grund ihrer großen Abundanz liegt vielleicht darin, dass sie der einzige reine „Detritusfresser“ im Wallersee ist. Weiters nützt *Radix ampla* als "hauptsächlicher Detritusfresser" eine nicht so stark verwendete Ernährungsweise um einen Vorteil zu besitzen. Sie ist im Wallersee weit häufiger als im Mattsee und im Wolfgangsee fehlt diese Art. Ob dies der wahre Grund für ihren Erfolg ist, bleibt noch zu klären. Die Konstanzliste spiegelt weitgehend die Verhältnisse der Dominanz wider. Die Daten aus dem Wolfgangsee stammen aus ROTHAUER & PATZNER (2006), die Angaben über den Mattsee aus ZICK & PATZNER (2006).

Die Muscheln als „Aktive Filtrierer“ sind im Wallersee besonders stark vertreten, wobei *Pisidium casertanum* und *P. subtruncatum*, wie auch im Mattsee, zu den häufigsten ihrer Gattung

gehören. Nach FRANK (1982) ist *P. subtruncatum* die am meisten euryöke und dominante Art ihrer Gattung. Der Ubiquist *P. casertanum* ist direkt danach zu nennen (GLÖER & MEIER-BROOK 2003).

Dreissena polymorpha besiedelt nahezu alle festen Gegenstände (auch Muschelschalen), selbst wenn der Seegrund in der Umgebung nur aus Schlamm besteht (FRANK 1982). Noch vor 13 Jahren konnten PATZNER et al. (1992b) nach ausführlichen Untersuchungen nur zwei Exemplare der Dreikantmuschel im Wallersee finden. Somit hat sie sich in den letzten Jahren explosionsartig vermehrt.

Bevorzugter Untergrund. Oftmals werden für die Lebensraumbeschreibung der Mollusken chemische Parameter des Wassers, die Art des Gewässers, Strömung und der Makrophytenbesatz verwendet (FRÖMMING 1965, ØKLAND 1990). Von großer Bedeutung ist jedoch auch der Untergrund auf welchem sich die Tiere bewegen (HARMAN 1972). Es gibt Hinweise darauf, dass sich die Morphologie einiger Arten an die Untergrundbeschaffenheit ihres Lebensraumes angepasst hat (HANNAFORD ELLIS 1982). Weiters ergeben sich durch die Beschaffenheit des Untergrunds auf dem die Schnecken anzutreffen sind wertvolle Hinweise auf mögliche Nahrungsquellen und die Ökologie der Tiere.

Die deutliche Bevorzugung von Steinen gegenüber Schlamm als Untergrund (siehe Tab. 3) ist schon mehrmals bei *Bithynia tentaculata* festgestellt worden. SCHÄFER (1953) beobachtete Massenaufreten dieser Schnecke auf Steinschüttungen. DUSSART (1979) fand sie ebenfalls hauptsächlich auf steinigem Bodensubstrat. Außerdem kamen MACRAE & LEPITZKI (1994) zu dem Ergebnis, dass *B. tentaculata* Steine gegenüber sandigem Untergrund bevorzugt. Die Bevorzugung von Schlamm durch *Valvata p. piscinalis* wird mehrfach bestätigt (SCHÄFER 1953, ØKLAND 1990, GLÖER 2002). ØKLAND (1990) konnte bei *Valvata cristata* keine besondere Vorliebe für ein bestimmtes Substrat feststellen. Im Wallersee fällt die Signifikanz für den schlammigen Untergrund bei dieser Art zwar geringer als die Werte bei den drei oben genannten Arten aus, ist aber immer noch eindeutig (siehe Tab. 3).

Molluskengruppierungen. SCHACHINGER & PATZNER (2004) führen *Anodonta cygnea*, *Unio pictorum* und *Bithynia tentaculata* als Charakterarten für mesotrophe kalkreiche Seen an. Dies ist auch für den Wallersee typisch.

HÄSSLEIN (1966) gibt eine *Bithynella austriaca*–*Pisidium personatum* Gesellschaft für Quellen an, die von SCHACHINGER & PATZNER (2004) auch für das Bundesland Salzburg bestätigt wurde. Im Wallersee kam an den 2 Stellen, wo Schalen von *B. austriaca* gefunden wurden auch *P. personatum* vor. Daraus ist zu schließen, dass in diesen Bereichen Eintritte von Quellwasser auftreten (siehe Abb. 5).

Laut WALTER & KUIPER (1978) ist *Pisidium moitessierianum* mit *Pisidium nitidum* vergesellschaftet. Im Wallersee zeigen diese beiden Arten jedoch keine gemeinsame Vorliebe für bestimmte Stellen. Bei den vorliegenden Untersuchungen konnte weder durch den Vergleich der einzelnen Arten noch durch den Vergleich der Standorte eine signifikante Vergesellschaftung von bestimmten Mollusken im See selbst beobachtet werden.

Die Gefährdung der Arten und deren Verbreitung im Wallersee. Vergleicht man die Molluskenfunde im Wallersee mit ihrer derzeitigen Gefährdungssituation in Salzburg, sieht man den großen Stellenwert den er für den Schutz der Mollusken besitzt. *Stagnicola turricula* (2 Fundgebiete im Bundesland Salzburg, 1 davon im Wallersee), *Pisidium casertanum ponderosum* (2 Gebiete, 1 davon im Wallersee) und *P. moitessierianum* (3 Gebiete, 1 davon im Wallersee) wurden bisher im Bundesland Salzburg nur vereinzelt gefunden. *Radix ampla* (4 Gebiete, 1 davon im Wallersee) kommt ebenfalls eher selten vor (HAMETNER 2002).

Etwa zwei Drittel der im Wallersee vorkommenden Mollusken sind auf der „Roten Liste“ erfasst (FRANK & REISCHÜTZ 1994). Die meisten davon sind in der Kategorie 3 („gefährdet“).

„Stark gefährdet“ (Kategorie 2) sind *Stagnicola corvus*, *Radix ampla*, *Anisus spirorbis*, *Hippeutis complanatus*, *Aplexa hypnorum*, *Anodonta cygnea* und *Pisidium moitessierianum*. Außer der „subdominanten“ *R. ampla* und der regelmäßig vorkommenden *A. cygnea* sind diese Arten im Wallersee nur „akzidentiell“ vertreten. Aufgrund dieser hohen Zahl der in der „Kategorie 2“ vertretenen Mollusken sollte darauf geachtet werden, dass auf keinen Fall noch mehr natürliche Ufer des Wallersees zerstört werden. *Stagnicola corvus* ist gut vor menschlichen Eingriffen geschützt. Die Schilfgürtel in der Nähe der Schlachterbachmündung sollten jedoch für den Schutz dieser Art erhalten werden. Besondere Beachtung verdient auch die Fundstelle in dem letzten natürlich belassenen Ufer der nördlichen Neumarkter Uferpromenade. Dort wurde neben *S. corvus* außerdem *Hippeutis complanatus* gefunden. Schützenswert ist weiters der Zeller Tümpel, der am östlichen Rand des Strandbades liegt und einige seltene Arten aufweist. Er ist zum Beispiel der einzige Fundort für *Sphaerium corneum* in diesem Gebiet. In unmittelbarer Nähe, am östlichen Ende des Strandbades an der Grenze zum Moor, traten *Pisidium moitessierianum*, *P. milium* und *Aplexa hypnorum* auf. Es sollte darauf geachtet werden, hier keine landschaftlichen Veränderungen vorzunehmen. Ein weiterer Fundort von *A. hypnorum*, an dem auch *P. moitessierianum* vorkommt, liegt direkt am Gehweg zwischen dem Seekirchner Bootsverleih und dem Strandbad. Auch hier sollen keine Veränderungen geschehen.

Im Wallersee ist nur *Pisidium milium* in der Kategorie 1 („vom Aussterben bedroht“). Sie ist im See „akzidentiell“ und „subrezent“. *P. milium* gilt als sauerstoffbedürftig (SCHMID 1983) und die geringe Abundanz scheint für diese Art typisch zu sein (MEIER-BROOK 1975). Sie kann wie *P. moitessierianum* vor allem durch die Erhaltung der Schilfgürtel geschützt werden.

Synopsis

Der Wallersee ist der einzige See im Bundesland Salzburg, in dem die Wassermollusken in früheren Jahren ausführlich untersucht wurden. Leider fehlen aber Angaben über Häufigkeiten und über die Fundorte im See, so dass Vergleiche mit früheren Zuständen kaum zu ziehen sind. Wichtig für den Schutz der Mollusken wäre ein „Monitoring“ des Sees, um Veränderungen von Populationen einzelner Arten rechtzeitig erkennen zu können. Um einen ausreichenden Schutz der Tiere gewährleisten zu können, sollten auch ihre Lebensgewohnheiten besonders in Hinblick auf die weitere Ausbreitung der Neozoen genauer untersucht werden (z. B. Lebensraum, Tiefenwanderung, Nahrung). Besondere Beachtung verdient die hohe Anzahl an Pisidien. Zu deren Schutz wären Kenntnisse über deren Nischenbildung im Wallersee dringend notwendig.

Speziell ist eine Untersuchung der Najaden, im Vergleich zu den Jahren 1991/92 (PATZNER et al. 1992, 1993) zu empfehlen, um den effektiven Rückgang der Arten belegen zu können. Zu vermeiden sind jegliche Eingriffe im Uferbereich, speziell in Flachstellen, einmündenden Gräben und ufernahen Tümpeln.

Danksagung

Wir bedanken uns bei MANFRED COLLING (Unterschleißheim), PETER GLÖER (Hetlingen), PETER L. REISCHÜTZ (Horn), ROSE SABLON (Brüssel) und WALTER STROBL (Salzburg) für wertvolle Hinweise und der Absicherung bei der Determination einiger Mollusken- und Makrophyten-Arten; bei PAUL JÄGER (Salzburg) und PETER SCHABER (Salzburg) für hydrologische Informationen und bei ROMAN TÜRK (Salzburg) für Fotos.

Literatur

- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 1986: Projekt „Vorlandseen“. Wallersee, Obertrumer See, Mattsee, Grabensee. Stud. Forsch. Salzburg, 2: 1-507.
- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, 2004: Die Seen im Land Salzburg - Gewässergüte aktuell. Internet: www.salzburg.gv.at.
- AUINGER B.M., 2004: Die Mollusken des Wallersees (Salzburg, Österreich) - Wasserschnecken und Kleinmuscheln. Diplomarbeit, Universität Salzburg.
- BOETTGER C.R., 1947: Gefährdung eines Fabrikbetriebes durch eine Wasserschnecke. Natur u. Volk 77: 24-27.
- CLARKE H.A., 1981: The freshwater molluscs of Canada. Nat. Mus. nat. Sci. Ottawa.
- DILLON R.T., A.R. WETHINGTON, J.M. RHETT & T.P. SMITH, 2001: Populations of the European freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from American *Physa heterostropha* or *Physa integra*. Abstr. World Cong. Malacol. 2001 Vienna, Austria.
- DUSSART G.B.J., 1979: Life cycles and distribution of the aquatic gastropod molluscs *Bithynia tentaculata*, *Gyraulus albus*, *Planorbis planorbis* and *Lymnaea peregra* in relation to water chemistry. Hydrobiol. 67: 223-239.
- ENGELMANN H.D., 1978: Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiol. 18: 378-380.
- FALKNER G., 1990: Vorschlag für eine Neufassung der Roten Liste der in Bayern vorkommenden Mollusken (Weichtiere). Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltsch. 97: 61-112.
- FINDENEGG I., 1971: Unterschiedliche Formen der Eutrophierung von Ostalpenseen. Schweiz. Z. Hydrol. 33: 85-95.
- FOECKLER F., 1990: Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donauraums Straubing durch Wassermolluskengesellschaften. Beiheft 7. – In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen/Salzach.
- FRANK C., 1982: Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope, Teil 2. Malak. Abh. Mus. Tierk. 8: 95-124.
- FRANK C. & P.L. REISCHÜTZ, 1994: Rote Liste gefährdeter Weichtiere Österreichs (Mollusca: Gastropoda und Bivalvia). In: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. 2: 283-316. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.
- FRÖMMING E., 1956: Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. Duncker & Humblot, Berlin.
- GARBAR A. & A. KORNIUSHIN, 2003: Karyotypes of European species of *Radix* (Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae) and their relevance to species distinction in the genus. Malacol. 45: 141-148.
- GASCHOTT O., 1927: Mollusken des Litorals der Alpen- und Voralpenseen im Gebiete der Ostalpen. Int. Revue ges. Hydrobiol. 17: 305-335.
- GAUSE G.G., 1934: The struggle for existence. Williams & Wilkins, Baltimore.
- GLÖER P., 2002: Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas: Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. Die Tierwelt Deutschlands (Begr.: DAHL F.), 73. Teil, 2. Auflage, Conch Books, Hackenheim. 327 S.
- GLÖER P. & C. MEIER-BROOK, 2003: Süßwassermollusken. 13. Aufl. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 134 S.
- HAMETNER D., 2002: Molluskenkartierung im Bundesland Salzburg mit Hilfe von ArcView und der Extension BioMapper; Stand Juni 2002. Diplomarbeit, Universität Salzburg.
- HANNAFORD ELLIS C. J., 1982: Patterns of reproduction in four *Littorina* species: J. moll. Stud. 49: 98-106.

- HARMAN W.N., 1972: Benthic substrates: Their effect on fresh-water mollusca. *Ecology* 53: 271-277.
- HÄSSLEIN L., 1966: Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. 20. Bericht der Naturforsch. Ges. Augsburg.
- HUTCHINSON G.E., 1957: Concluding remarks. Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology 22: 415-427.
- JÄGER P., 1974: Limnologische Untersuchungen am Wallersee mit besonderer Berücksichtigung der Ostracodenpopulation. Dissertation, Universität Graz.
- JÄGER P., 1986: Die Limnologie der Vorlandseen. In: Amt der Salzburger Landesregierung: Projekt Vorlandseen – Wallersee, Obertrumer See, Mattsee, Grabensee. Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg. 343-384.
- JÄGER P. & P. SCHABER, 2001: Limnologischer Zustand der großen Salzburger Seen im Frühjahr 2001. Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. 13: Naturschutz. Nicht veröff.
- KASTNER K., 1892: Die Conchyliensammlung des Salzburger Museum Carolino-Augustaeum. Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde 32: 241-256.
- KASTNER K., 1905: Beiträge zur Molluskenfauna des Landes Salzburg. Jahresbericht der Staatsrealschule Salzburg, pp. 3-40.
- KLEMM W., 1950: Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna Salzburgs. Mitt. Nat. Wiss. Arbeitsgem. Haus der Natur Salzburg 1: 45-54.
- KLEMM W., 1954: Klassen Gastropoda und Bivalva. In: FRANZ, H. (Hrsg.): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Band 1. Wagner, Innsbruck, pp. 210-280.
- KONOLD W., 1988: Kritische Gedanken zur Bewertung von Landschaftselementen am Beispiel oberschwäbischer Stillgewässer. In: Gefährdung und Schutz von Gewässern (Hrsg.: KOHLER A. & H. RAHMANN). Hohenheimer Arbeiten. Ulmer Verlag, Stuttgart. 117-123.
- KUMPFMÜLLER M. & B. RIEHL, 2003: Life-Projekt Wenger Moor: Wiedervernässung des Wenger Hochmoores läuft. *Natur Land Salzburg* 1: 26-28.
- MACRAE M. & D.A.W. LEPITZKI, 1994: Population estimation of the snail *Bithynia tentaculata* (Gastropoda: Prosobranchia) using mark-recapture and the examination of snail movements in pools. *Can. Field-Nat.* 108: 58-65.
- MEIER-BROOK C., 1975: Der ökologische Indikatorwert mitteleuropäischer *Pisidium*-Arten (Mollusca, Eulamellibranchiata). *Eiszeit u. Gegenwart* 26: 190-195.
- MOOG O. (Hrsg.), 1995: Fauna aquatica Austriaca. Wasserwirtschaftskataster. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- MOOG O. & A. JAGSCH, 1980: Zur Erforschungsgeschichte, Fischerei und limnologischen Situation der Salzburger Flachgauseen – Wallersee, Mattsee, Obertrumer See und Grabensee. In: Raumbezogene Forschung und Planung im Land Salzburg – Studien und Ergebnisse. Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg. 73-103.
- MOOG O., A. SCHMIDT-KLOIBER, T. OFENBÖCK & J. GERRITSEN, 2001: Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer-Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthos-Zönosen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.), Umwelt und Wasserwirtschaft.
- MÜHLENBERG M., 1993: Freilandökologie. (Bearb.: G.F. BEHRE, M. BUTTERWECK, T. HOVESTADT, I. KÜHN, J. RÖSER, G. ROTHHAUPT, R. SCHMUCK & B. STEINHAUER-BURKART) 3. Auflage. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden. 512 S.
- MÜLLER H.J., 1991: Ökologie (Bearb.: BÄHRMANN R., W. HEINRICH, R. MARSTALLER, H.J. MÜLLER, G. SCHÄLLER & W. DUNGER). 2. Auflage. G. Fischer Verlag, Jena. 415 S.
- ØKLAND J., 1990: Lakes and snails. Environment and Gastropoda in 1500 Norwegian lakes, ponds and rivers. Universal Book Services, W. Backhuys, Oegstgeest. 516 S.

- PATZNER R.A., 1995: Wasserschnecken und Muscheln im Bundesland Salzburg. Stand zu Beginn einer landesweiten Kartierung. Nachr. bl. erste Vorarlberger Malak. Ges. 3: 12-29.
- PATZNER R.A. & C. SZEDLARIK, 1996: Zur Verbreitung von *Physella heterostropha* im Bundesland Salzburg (Österreich) (Gastropoda: Prosobranchia: Physidae). Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden 18: 133-140.
- PATZNER R.A., R. HOFRICHTER, R. GLECHNER & B. LOIDL, 1992a: Das Vorkommen der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* in den Salzburger Alpenvorlandseen. Österr. Fischerei 45: 158-163.
- PATZNER R. A., B. LOIDL, R. GLECHNER und R. HOFRICHTER 1992b: Untersuchungen der Großmuschel-Fauna im Wallersee (Bundesland Salzburg). Österr. Fischerei 45: 88-94.
- PATZNER R. A., B. LOIDL, R. GLECHNER und R. HOFRICHTER 1993: Abundanz und Tiefenverteilung von Najaden (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) in den Seen des Salzburger Alpenvorlandes. Natur und Landschaft 68: 58-62.
- PATZNER R.A., D. ZICK, B.M. AUINGER & V. ROTHAUER, 2006: Methoden der Molluskenkartierung in Salzburger Seen. Nachr. bl. erste Vorarlb. malak. Ges. 14: 59-63.
- ROTHAUER V. & R.A. PATZNER, 2006: Der Wolfgangsee und seine Molluskenfauna mit Anmerkungen zum Fuschlsee. Nachr. bl. erste Vorarlb. malak. Ges. 14: 40-58.
- SCHACHINGER D. & R.A. PATZNER, 2004: Charakteristische Wassermolluskenarten in verschiedenen Biotoptypen des Bundeslandes Salzburg, Österreich. Malak. Abh. 22: 49-56.
- SCHÄFER H., 1953: Beiträge zur Ernährungsbiologie einheimischer Süßwasserprosobranchier. Z. Morph. Ökol. Tiere 41: 247-264.
- SCHMID G., 1983: Mollusken vom Mindelsee. In: Der Mindelsee bei Radolfzell. Monographie eines Naturschutzgebietes auf dem Bodanrück. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 11: 409-500.
- SCHWARZACHER W., 1949: Zur Morphologie des Wallersees. Arch. Hydrobiol. 42: 372-376.
- SEEFELDNER E., 1961: Salzburg und seine Landschaften. Verlag Berglandbuch, Salzburg, Stuttgart.
- WALTER J.E. & J. G.J. KUIPER, 1978: Über die Verbreitung und Ökologie von Sphaeriiden im Zürichsee (Mollusca: Eulamellibranchiata). Schweiz. Z. Hydrol. 40: 60-86.
- WEISS C., 2002: Basiswissen Medizinische Statistik. 2. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg.
- WIESE V., 1991: Atlas der Land- und Süßwassermollusken in Schleswig-Holstein. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel. 251 S.
- ZICK D. & R.A. PATZNER, 2006: Der Mattsee und seine Molluskenfauna. Nachr. bl. erste Vorarlb. malak. Ges. 14: 1-19.

Adresse der Autoren:

Mag. Barbara M. Auinger und Prof. Dr. Robert A. Patzner, Organismische Biologie, Universität Salzburg, Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, Österreich.
e-mail: barbara.auinger@sbg.ac.at; robert.patzner@sbg.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichtenblatt der Ersten Malakologischen Gesellschaft Vorarlbergs](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Patzner Robert A., Auinger Barbara M.

Artikel/Article: [Der Wallersee und seine Wassermollusken. 20-39](#)