

Mitt. dtsh. malakozool. Ges.	100	31 – 40	Frankfurt a. M., Februar 2019
------------------------------	-----	---------	-------------------------------

Neue Erkenntnisse zur Molluskenbesiedlung ausgewählter Moorseen im oberösterreichischen Alpenvorland

ROBERT STURM

Abstract: Within the scope of this study the current freshwater mollusk fauna of four moor lakes of the alpine foreland in Upper Austria (Höllernersee, Holzöstersee, Heratingersee, Seeleitensee) was studied. The malacological investigations revealed a colonization of the lakes by 25 gastropod and nine bivalve species. The Holzöstersee disposes of the widest spectrum of species (27), whereas the Höllernersee features the lowest species diversity (18). All moor lakes are distinguished by a clear predominance of small to intermediately sized snails (Planorbidae, Valvatidae, Bithyniidae) and pill clams, whilst large gastropods (*Viviparus contectus*, *Lymnaea stagnalis*) and mussels (*Anodonta cygnea*, *A. anatina*) only sporadically occur in greater numbers. Among the collected species 25 representatives are on the “Red List” of endangered animals in Austria including two molluscs (*Segmentina nitida*, *Pisidium pseudosphaerium*) are threatened by extinction.

Keywords: Moor lake, malacological mapping, colonization, gastropods, bivalves, Red List, alpine foreland, Austria

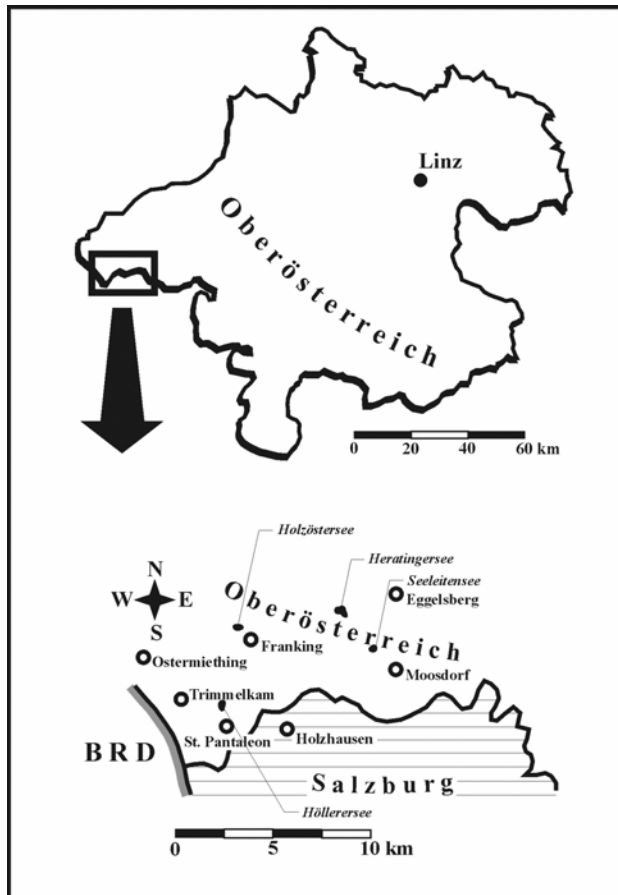
Zusammenfassung: Im Rahmen dieser Studie wurde für vier oberösterreichische voralpine Moorseen (Höllernersee, Holzöstersee, Heratingersee, Seeleitensee) der aktuelle Bestand an Süßwassermollusken erhoben. Die malakologischen Untersuchungen ergaben dabei eine Besiedlung der Gewässer durch insgesamt 25 Schnecken- und neun Muschelarten. Der Holzöstersee verfügt über das breiteste Artenspektrum (27 Spezies), wohingegen der Höllernersee mit 18 Spezies die geringste Artendichte aufweist. Die Moorgewässer zeichnen sich allesamt durch eine deutliche Dominanz von kleinen bis mittelgroßen Schnecken (Planorbidae, Valvatidae, Bithyniidae) und Erbsenmuscheln aus, während Großschnecken (*Viviparus contectus*, *Lymnaea stagnalis*) und Großmuscheln (*Anodonta cygnea*, *A. anatina*) nur vereinzelt in größeren Zahlen auftreten. Unter allen angetroffenen Spezies gehören 25 Vertreter der „Roten Liste“ gefährdeter Tierarten in Österreich an, wobei zwei Mollusken (*Segmentina nitida*, *Pisidium pseudosphaerium*) als „vom Aussterben“ eingestuft sind.

Einleitung

Seit den 1990er Jahren besteht in wissenschaftlichen Kreisen weitgehende Einigkeit darüber, dass aquatische Mollusken geeignete Bioindikatoren darstellen (FALKNER 1990, PATZNER 1994, GLÖER & MEIER-BROOK 2003, STURM 2007, 2012). Der sukzessive Eingriff des Menschen in die natürlichen Lebensräume von Wasserschnecken und Muscheln hatte gerade in den vergangenen Jahrzehnten einen zum Teil drastischen Rückgang verschiedener Arten zur Folge, welcher in der Roten Liste gefährdeter Weichtiere Österreichs seine Dokumentation findet (REISCHÜTZ & REISCHÜTZ 2007). Um über den Gefährdungsgrad der Molluskenspezies genauere Kenntnis zu erlangen, wurden zahlreiche Projekte zur landesweiten Erfassung der Tiere ins Leben gerufen (z. B. PATZNER 1995, STURM 1998, 2004, 2016). Mithilfe dieser malakologischen Kartierungskampagnen gelang es letztendlich, den Kenntnisstand zur Ökologie einzelner Schnecken und Muscheln deutlich zu erweitern.

Das österreichische Alpenvorland blickt auf eine lange Tradition der malakologischen Forschung zurück. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts wurden etliche Stillgewässer auf ihre Besiedlung durch Mollusken untersucht (CORI 1898), und diese Arbeit fand in den darauffolgenden Dekaden ihre stetige Fortsetzung (z. B. GASCHOTT 1927, EDER 1928, MAHLER 1950, 1953, SEIDL 1969, 1971, JÄGER 1974, PATZNER & al. 1992, MÜLLER 1995, STURM 2000, 2001). Auch den größeren Fließgewässern der voralpinen Region wurde entsprechendes Interesse in Bezug auf eine flächendeckende Erhebung der Weichtierfauna entgegengebracht (z. B. SEIDL 1969, 1971, FRANK 1988, WALTER 1992). Die Studien führten in ihrer Gesamtheit zu dem Ergebnis, dass gerade in den kleineren und größeren Vorlandseen eine teils sehr artenreiche und deshalb besonders schützenswerte Molluskenpopulation an-

zutreffen ist, welche zum Zweck der Arterhaltung einem regelmäßigen Biomonitoring unterzogen werden muss.



In der vorliegenden Arbeit gelangt der aktuelle Weichtierbestand von vier voralpinen Moorseen, welche allesamt im Bundesland Oberösterreich gelegen sind (Abb. 1), zur detaillierten Darstellung. Bei den untersuchten Gewässern handelt es sich im Einzelnen um den Hölleresee bei St. Pantaleon, den Holzöstersee, den Ibmer- oder Heratingersee sowie den Seeleitensee. Diese Moorseen wurden bereits zu Beginn der 2000er Jahre einer malakologischen Begutachtung unterzogen und stehen nun wiederum im Zentrum des faunistischen und ökologischen Interesses. Neben der eigentlichen Bestandsaufnahme der Mollusken erfolgte an ausgewählten Beprobungsorten auch eine Erhebung der Ufervegetation und Messung verschiedener physikalischer und chemischer Parameter.

Abb. 1: Geografische Karte zur Verdeutlichung der Lage der vier untersuchten Moorseen. Alle Gewässer sind in der Nähe der Landesgrenze zwischen Oberösterreich und Salzburg gelegen.

Material und Methodik

Malakologische Kartierung

Für die effiziente Aufnahme des Bestands an Wasserschnecken und Muscheln wurden die von PATZNER (1994) und GLÖER & MEIER-BROOK (2003) beschriebenen Prozeduren zur Anwendung gebracht. Bei jedem der vier untersuchten Moorseen erfolgte eine qualitative und quantitative Erhebung der Molluskenfauna an mehreren rund um die Gewässer positionierten Standorten. Dabei wurde auf eine möglichst regelmäßige Verteilung der Probenpunkte entlang der Uferlinie geachtet, um die Nichterfassung jener Weichtierarten mit lokal begrenztem Auftreten zu vermeiden (STURM 1998, 2000, 2001). Das Sampling umfasste eine Untersuchung des Seesediments bis zu einer Substrattiefe von 10 cm sowie die sorgfältige Sichtung von submerser Vegetation, ans Ufer geschwemmtem Genist und einzelnen Steinen. Für die Sammelarbeiten gelangten verschiedene Siebe (Maschenweite: 0,5 mm) sowie Federpinzetten und geeignete Probenbehälter zum Einsatz. Die Artendetermination erfolgte bei größeren Formen bereits vor Ort und wurde bei Kleinformen im Labor unter Zuhilfenahme eines Binokulars vorgenommen. Für die Quantifizierung einzelner Spezies wurde auf jene von PATZNER (1994) eingeführte Kategorisierung zurückgegriffen: – = fehlend, 1 = vereinzelt (selten, < 1 Individuum/m²), 2 = mäßig häufig (1-10 Individuen/m²), 3 = häufig (11-100 Individuen/m²), 4 = massenhaft (> 100 Individuen/m²). Für die quantitativen Betrachtungen gelangten Lebend- und Gehäusefunde zur Auswertung.

Messung von physikalischen und chemischen Parametern und Biotopbeschreibung

An allen Probenpunkten wurden folgende Umweltparameter aufgenommen: Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, Gesamt- und Carbonathärte sowie Nitratgehalt des Wassers. Von zehn durchgeführten Analysen wurde jeweils der arithmetische Mittelwert berechnet. Die Analysen wurden im August 2016 bei sonnigem Wetter (Lufttemperatur 25-30 °C) durchgeführt.

Die Submers- und Ufervegetation wurde mithilfe von SCHMEIL & FITSCHEN (1995) bestimmt. Neben der Spezifizierung der Ufervegetation wurde auch jene durch die Pflanzen hervorgerufene mittlere Beschattung der Probenstellen bei Annahme einer vertikalen Sonneneinstrahlung analysiert. Zudem wurden die genaue Ufermorphologie und die Beschaffenheit des Seesediments einer näheren Betrachtung unterzogen.

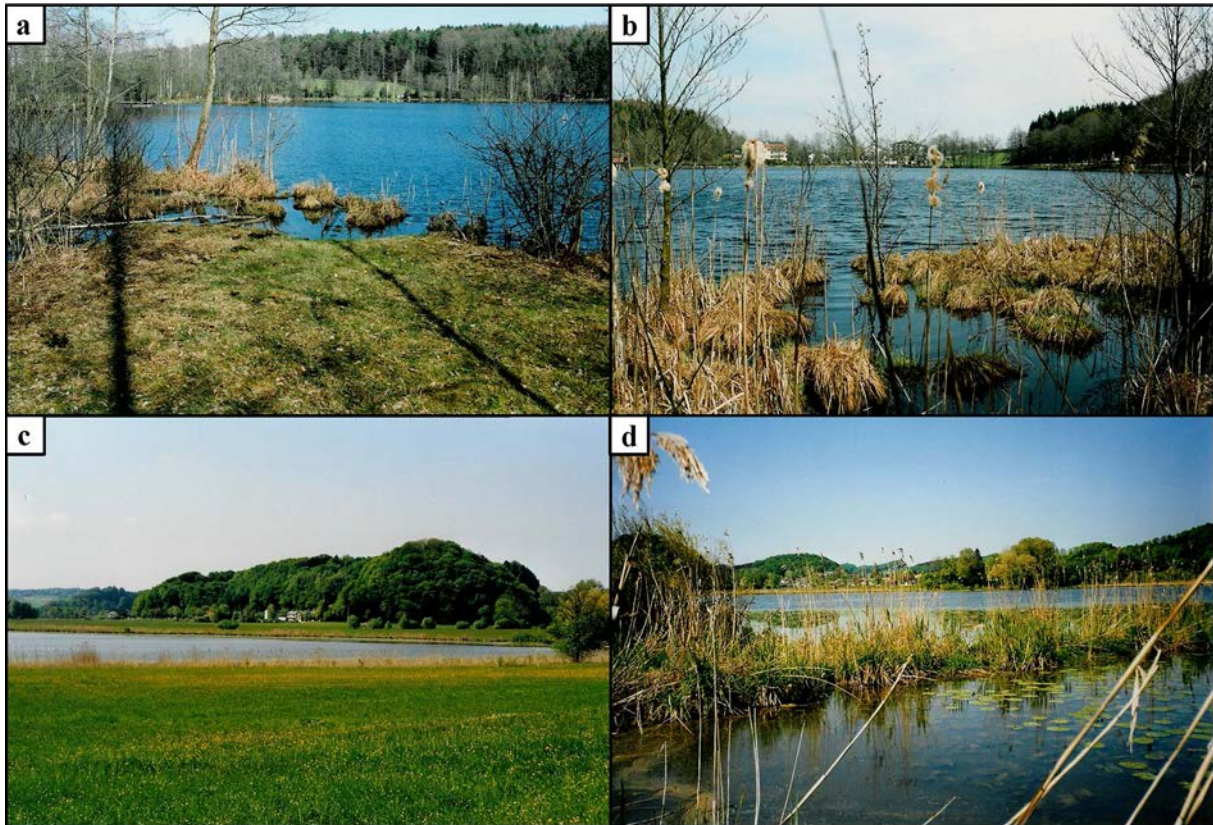


Abb. 2: Fotografien der vier Mooreseen mit ihren typischen Uferlandschaften; a) Höllerersee, b) Holzöstersee, c) Heratingersee, d) Seeleitensee (Fotos: R. STURM).

Ergebnisse

Resultate der Molluskenkartierung

Die Ergebnisse der Messungen einzelner physikalischer und chemischer Gewässerparameter sind für ausgewählte Standorte in Tab. 1 zusammengefasst. Alle vier Seen zeichneten sich durch ihre relativ hohen Wassertemperaturen aus, wobei der Höllerersee infolge seiner günstigen Exposition die höchsten Werte (durchschnittlich 24,8 °C) aufwies. Die pH-Werte schwankten im Allgemeinen zwischen 5,8 und 6,9 und indizieren damit ein leicht bis mäßig saures Milieu, welches für meso- bis eutrophe Moorgewässer als charakteristisch erachtet werden kann. Die elektrische Leitfähigkeit nahm durchweg geringe Werte (60-120 $\mu\text{S}/\text{cm}$) an und korrespondierte recht gut mit der ebenfalls niedrigen Gesamt- und Carbonathärte. Der Nitratgehalt blieb insgesamt sehr niedrig; nur im Höllerersee konnten stellenweise Werte über 10 mg/l gemessen werden.

Die für die Beschreibung des Biotops maßgebliche Ufer- und Submersvegetation ist an den meisten Stellen der begutachteten Seen sehr dicht ausgebildet und bietet damit den Tieren zahlreiche Mikrohabitate. Die Beschattung des zumeist eher flach verlaufenden Ufers schwankt für gewöhnlich zwischen 30 und 80 %. Der in Ufernähe befindliche Seegrund weist je nach pflanzlichem Eintrag ein mehr oder weniger schlammiges Substrat auf, welches zumeist mit größeren Steinen durchsetzt ist. Die Ufervegetation zeigt in den meisten Fällen eine Zusammensetzung mit Erle, Weide, Ahorn, Birke, Esche, Schilfrohr und Rohrglanzgras, während die Submersvegetation unter anderem von Teichrose, Seerose und Tausendblatt bestimmt wird (Tab. 1).

Tab. 1: Ergebnisse der physikalischen und chemischen Parametererhebungen und Biotopbeschreibungen (schl. = schlammig, stein. = steinig).

Probestellen	Höllernersee					Holzöstersee				Heratingersee					Seeleitensee			
	1	3	5	7	10	1	3	5	7	1	3	5	7	10	1	3	5	7
Physikalische und chemische Parameter																		
Farbe d. Wassers	klar	klar	trüb	trüb	klar	trüb	trüb	trüb	trüb	klar	klar	klar	klar	klar	trüb	trüb	trüb	trüb
Temperatur (°C)	24,8	24,9	25,1	24,7	24,8	22,9	22,6	21,2	22,4	22,3	22,1	22,4	22,1	22,5	24,1	24,2	24,2	23,9
pH-Wert	6,3	6,1	6,7	5,9	6,2	6,1	5,9	6,4	6,5	6,7	6,6	6,4	6,5	6,3	6,2	6,3	6,2	6,0
Leitfähigkeit (µS/cm)	92	105	101	86	89	76	87	82	93	70	70	75	83	83	80	86	89	94
O ₂ -Gehalt (mg/l)	5,2	4,4	5,7	6,3	7,5	7,2	7,4	7,6	8,2	8,3	8,6	9,2	9,1	8,7	7,4	7,8	8,9	8,3
O ₂ -Sättigung (%)	58	50	62	68	80	78	80	83	85	88	90	95	93	90	78	83	93	88
Gesamthärte (°dH)	2,8	2,7	3,0	2,4	2,6	2,2	2,3	2,1	2,2	2,3	2,5	2,5	2,4	2,6	2,5	2,7	2,4	2,2
CO ₃ ²⁻ -Härte (°dH)	2,6	2,5	2,6	2,2	2,3	2,0	2,0	1,8	1,9	2,1	2,3	2,3	2,2	2,3	2,2	2,5	2,1	2,0
Nitrat (mg/l)	5-10	<5	10-15	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5-10	5-11	5-12
Beschreibung des Biotops																		
Beschattung (%)	40	50	65	50	30	80	75	60	40	35	40	55	50	45	65	70	70	45
Ufermorphologie	steil	steil	flach	steil	flach	flach	flach	flach	flach	steil	steil	flach	flach	flach	flach	flach	flach	flach
Vegetation	dicht	dicht	mäßig	mäßig	dicht	dicht	dicht	dicht	mäßig	mäßig	mäßig	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht
Bodensubstrat	schl.	schl.	stein.	schl.	schl.	stein.	stein.	stein.	stein.	stein.	stein.	stein.	stein.	stein.	schl.	schl.	schl.	schl.
Ufer- und Submersvegetation																		
<i>Alnus incana</i>	X	X	X		X			X										
<i>Salix</i> sp.	X	X	X	X	X	X					X		X		X	X		
<i>Acer</i> sp.	X	X		X											X			
<i>Betula</i> sp.	X	X	X	X		X									X			
<i>Fraxinus excelsior</i>		X	X			X				X					X			
<i>Phragmites comm.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phalaris arundinacea</i>		X									X		X			X	X	
<i>Nymphaea alba</i>						X				X	X		X		X	X		
<i>Nuphar lutea</i>										X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Myriophyllum spicatum</i>											X				X		X	

Resultate der Molluskenkartierung

Wie Tab. 2 und 3 entnommen werden kann, wurden in den vier untersuchten voralpinen Moorseen insgesamt 34 aquatische Weichtierarten (25 Gastropoden- und neun Bivalvenspezies) angetroffen. Das artenreichste Gewässer stellt der Holzöstersee mit 28 Arten (20 Schnecken, acht Muscheln) dar, wohingegen der Seeleitensee 26 Arten (17 Schnecken, neun Muscheln) und der Heratingersee 22 Arten (16 Schnecken, sechs Muscheln) beherbergen. Das Schlusslicht bildet in dieser Analyse der Höllernersee, in welchem sich insgesamt 18 Spezies (13 Schnecken, fünf Muscheln) feststellen ließen (Abb. 3).

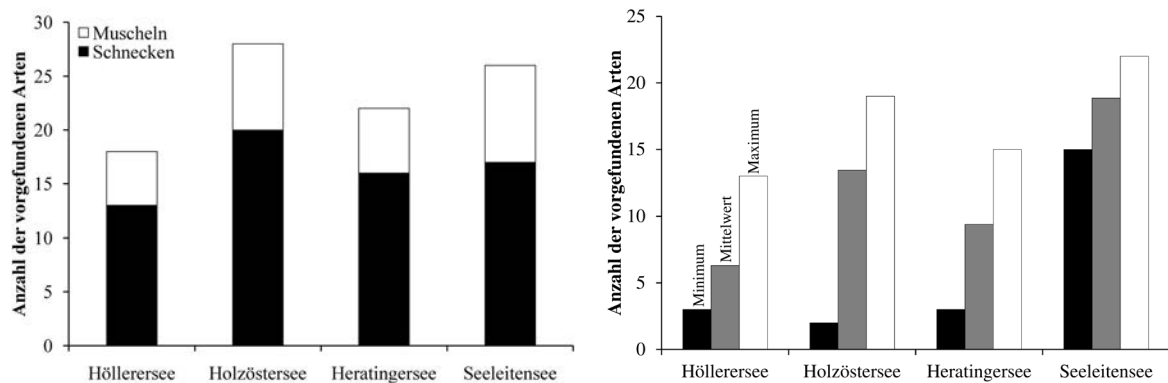


Abb. 3: Anzahl der in den einzelnen Moorseen festgestellten Arten.

Links: Wasserschnellen und Muscheln, rechts: Spannweite der Artendiversität an den jeweiligen Probenorten.

Tab. 2: Ergebnisse der malakologischen Kartierung entlang der Ufer der vier Mooreseen

(- = nicht vorhanden, 1 = selten (< 1 Individuum/m²), 2 = mäßig häufig (1-10 Individuen/m²), 3 = häufig (11-100 Individuen/m²), 4 = massenhaft (> 100 Individuen/m²), RL = Rote Liste der Weichtiere Österreichs (REISCHÜTZ & REISCHÜTZ 2007), ug = ungefährdet, 4 = potenziell gefährdet, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht).

Probestellen	Höllerersee										Holzöstersee						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
<i>Viviparus contectus</i> (MILLET 1813)	-	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bithynia tentaculata</i> (LINNAEUS 1758)	2	1	2	2	1	-	-	-	-	1	1	1	2	1	-	-	-
<i>Valvata cristata</i> O. F. MÜLLER 1774	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>V. piscinalis piscinalis</i> (O. F. MÜLLER 1774)	3	2	2	1	-	-	-	-	1	2	-	-	2	1	-	-	-
<i>V. piscinalis alpestris</i> (KÜSTER 1853)	1	2	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acroloxus lacustris</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
<i>Lymnaea stagnalis</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stagnicola fuscus</i> (C. PFEIFFER 1821)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2	1	-	1
<i>Galba truncatula</i> (O. F. MÜLLER 1774)	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Radix labiata</i> (O. F. MÜLLER 1774)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Radix balthica</i> (DRAPARNAUD 1805)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Planorbis planorbis</i> (LINNAEUS 1758)	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-
<i>Planorbis carinatus</i> O. F. MÜLLER 1774	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
<i>Anisus spirorbis</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Anisus leucostoma</i> (MILLET 1813)	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bathyomphalus contortus</i> (LINNAEUS 1758)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	1	-	-
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. MÜLLER 1774)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	2	3	1	-
<i>Gyraulus laevis</i> (ALDER 1838)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	1	-	-
<i>Gyraulus parvus</i> (SAY 1817)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-
<i>Gyraulus crista</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
<i>Hippeutis complanatus</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. MÜLLER 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
<i>Planorbarius corneus</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-
<i>Physa fontinalis</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Physella heterostropha</i> (SAY 1817)	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anodonta cygnea</i> (LINNAEUS 1758)	-	1	-	2	2	3	3	1	2	-	1	1	2	2	1	-	1
<i>Anodonta anatina</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	2	3	1	1	-	-
<i>Sphaerium corneum</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Musculium lacustre</i> (O. F. MÜLLER 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	1	-	-	-
<i>Pisidium pseudosphaerium</i> FAVRE 1927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisidium subtruncatum</i> MALM 1855	-	1	-	1	1	-	1	-	-	2	1	1	1	1	1	-	1
<i>Pisidium nitidum</i> JENYNS 1832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Pisidium casertanum</i> (POLI 1791)	2	3	3	1	2	3	-	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1
<i>Pisidium hibernicum</i> WESTERLUND 1894	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Total	6	13	8	10	6	4	3	4	3	6	19	16	18	21	12	2	5

Tab. 3: Fortsetzung von Tab. 2 für Heratingersee und Seeleitensee

Probestellen	Heratingersee										Seeleitensee							RL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Viviparus contectus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
<i>Bithynia tentaculata</i>	-	-	1	1	-	1	-	1	-	1	1	2	1	1	2	3	2	ug
<i>Valvata cristata</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	1	2	1	3
<i>V. piscinalis piscinalis</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3
<i>V. piscinalis alpestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Acroloxus lacustris</i>	-	1	2	-	-	-	1	1	-	1	2	1	1	2	3	3	2	3
<i>Lymnaea stagnalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	4

Probestellen	Heratingersee										Seeleitensee							RL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Stagnicola fuscus</i>	2	1	2	1	2	2	-	-	-	1	-	1	2	2	2	1	-	
<i>Galba truncatula</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	
<i>Radix labiata</i>	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Radix balthica</i>	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	2	1	1	
<i>Planorbis planorbis</i>	-	2	1	1	2	-	1	2	-	1	1	2	1	1	1	1	1	
<i>Planorbis carinatus</i>	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	
<i>Anisus spirorbis</i>	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anisus leucostoma</i>	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bathyomphalus contortus</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	1	
<i>Gyraulus albus</i>	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	
<i>Gyraulus laevis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Gyraulus parvus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Gyraulus crista</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	1	
<i>Hippeutis complanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Segmentina nitida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Planorbarius corneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	
<i>Physa fontinalis</i>	1	2	1	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	2	3	2	3	
<i>Physella heterostropha</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Anodonta cygnea</i>	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	2	-	1	1	2	1	
<i>Anodonta anatina</i>	-	1	-	1	2	1	1	1	-	-	-	-	2	1	1	1	1	
<i>Sphaerium corneum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	2	2	3	3	
<i>Musculium lacustre</i>	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	1	2	1	2	3	3	2	
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	1	2	1	2	
<i>Pisidium subtruncatum</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	2	1	2	2	2	1	2	
<i>Pisidium nitidum</i>	-	1	1	-	-	1	-	-	1	-	1	1	3	2	2	1	2	
<i>Pisidium casertanum</i>	1	2	1	1	-	2	1	1	2	1	3	2	2	2	1	1	1	
<i>Pisidium hibernicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	1	
Total	3	13	15	15	9	13	6	7	4	8	15	17	17	22	22	20	19	

Der Holzöstersee zeichnet sich durch das weitgehende Vorherrschen von Kleingastropoden aus, wobei insbesondere *Gyraulus*-Arten sowie die beiden ansonsten eher selteneren Spezies *Hippeutis complanatus* und *Segmentina nitida* über eine beachtenswerte Verbreitung verfügen. Größere Gastropoden wie *Planorbarius corneus* oder *Bithynia tentaculata* sind hingegen nur vereinzelt anzutreffen. Ein Vergleich der einzelnen Probenpunkte zeigt recht deutlich, dass der größte Artenreichtum am Nord- und Westufer des Sees mit seinem dichten Schilfgürtel vorliegt, wohingegen am Süd- und Ostufer aufgrund der fehlenden Submers- und Ufervegetation eine Verarmung an Arten zu beobachten ist (Tab. 2). Die Muscheln zeigen eine ähnliche Verbreitung wie die Schnecken: Während *Pisidium*-Arten durch ihr nahezu ubiquitäres Auftreten hervorstechen, bleiben *Anodonta cygnea* und *A. anatina* auf einzelne Uferabschnitte beschränkt.

Der Seeleitensee ist durch eine relativ homogene Verbreitung der kartierten Molluskenarten gekennzeichnet. Unter den aquatischen Gastropoden treten insbesondere *Physa fontinalis*, *Acroloxus lacustris* und *Bithynia tentaculata* mit ubiquitärem Auftreten hervor. Bei den Muscheln lassen sich ähnliche Eigenschaften für *Anodonta* spp., *Sphaerium corneum* und etliche Vertreter der Gattung *Pisidium* konstatieren. *Pisidium pseudosphaerium* wurde mit mäßiger Häufigkeit entlang des Seeufers registriert.

Im Falle des Heratingersees sind die meisten Molluskenarten an den Mündungen der einzelnen Zuflüsse vorzufinden. Interessant ist hier vor allem das Vorherrschen gewisser Planorbidae wie *Anisus leucostoma*, *A. spirorbis* und *Planorbis planorbis*. In jenen Uferbereichen mit steinigem und von zahlreichen Pflanzenresten durchsetztem Substrat können erhöhte Abundanzen von *Physa fontinalis*, *Stagnicola fuscus* und *Anodonta* sp. festgestellt werden. In Bezug auf Kleinmuscheln zeichnet sich der Heratingersee durch eine gewisse Artenarmut aus, da lediglich drei Spezies vorgefunden werden konnten.

Im Höllerersee kann zum Teil eine inhomogene Verbreitung einzelner Molluskenarten dokumentiert werden. Das Ost- und Nordufer des Gewässers zeigt ein mitunter massives Auftreten von *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis piscinalis* und *V. p. alpestris*. Großschnecken und -muscheln wie *Viviparus contectus*, *Anodonta cygnea* oder *A. anatina* bleiben dagegen vorwiegend auf das Nord- und Westufer beschränkt, wo sie jedoch teilweise hohe Individuendichten erzielen können. Als ubiquitäre Art kann lediglich *Pisidium casertanum* kategorisiert werden, welche neben *Valvata piscinalis* die größte Häufigkeit besitzt.

Diskussion

Bei allen vier im Zuge der malakologischen Kartierungskampagne erfassten Seen handelt es sich um meso- bis eutrophe Gewässer mit zumeist dichter Ufervegetation und nährstoffreichem Substrat. Diese Eigenschaften gelten zahlreichen Publikationen zufolge (z. B. FALKNER 1990, STURM 1998, GLÖER & MEIER-BROOK 2003) als nahezu ideal für die Besiedlung der Seen durch Süßwassermollusken, weshalb die hier dokumentierte, relativ hohe Artenzahl (34) keineswegs überraschend erscheint. Anhand der systematischen Erfassung der Weichtiere konnte festgestellt werden, dass neben weitgehend euryöken Spezies wie *Radix labiata*, *Galba truncatula*, *Pisidium casertanum* und *P. subtruncatum* auch einige stenöke Arten (*Viviparus contectus*, *P. pseudosphaerium*) auftreten, welche nur geringe Umweltschwankungen in ihren Habitaten zu kompensieren vermögen (GLÖER & MEIER-BROOK 2003, STURM 2004, 2005, 2013). Zu den bereits genannten Generalisten zählen mit Abstrichen auch *Radix balthica* und *Physella heterostropha*, die sogar ein kurzzeitiges Trockenfallen ertragen können.

Viviparus contectus konnte lediglich im Höllerersee angetroffen werden. Sie ernährt sich in der Hauptsache von Algenaufwuchs und Detritus und zeichnet sich ökologisch durch die Besiedlung pflanzenreicher Seen, Sümpfe, Altwässer und Teiche aus. Dabei kann eine erhöhte Toleranz gegenüber leicht saurem Wasser festgestellt werden (GLÖER & MEIER-BROOK 2003, STURM 2003). *Bithynia tentaculata* weist im Großen und Ganzen eher generalistische Züge auf, wobei der Spezies mitunter eine erhöhte Anpassungsfähigkeit zu eigen ist. In der vorliegenden Studie konnte die Schnecke unter anderem an jenen Orten angetroffen werden, welche durch eine starke anthropogene Beeinflussung (Badeplätze, Bootsanlegestellen) gekennzeichnet sind. Mit deutlichen Zügen eines Spezialisten sind *Valvata piscinalis piscinalis* und *V. p. alpestris* ausgestattet, welche vor allem im Höllerersee in gehäufte Form auftreten. Für beide Formen kann eine hohe Sauerstoffbedürftigkeit konstatiert werden, weshalb sie sich ausschließlich in gut durchlüftetem Schlammgrund ansiedeln (FALKNER 1990, GLÖER & MEIER-BROOK 2003). Auch *V. cristata* gilt als weitgehend stenöke Form und bevorzugt Quellen, langsam fließende Gewässer, Seen und pflanzenreiche Teiche (GLÖER & MEIER-BROOK 2003). *Acroloxus lacustris* bleibt der aktuellen Kartierung zufolge auf wenig berührte Uferabschnitte von Holzöster-, Heratinger- und Seeleitensee beschränkt und besetzt dort vor allem Pflanzenstengel, Schwimmblätter und im Seichtwasser abgelagerte Steine.

Als eine Besonderheit mag sicherlich der Umstand erachtet werden, dass insgesamt zwölf Schneckenarten der Familie Planorbidae nachgewiesen werden konnten. Nahezu alle Vertreter bevorzugen stehende Gewässer mit schlammigem Grund und möglichst starkem Pflanzenbewuchs, wobei manche Arten bis in Tiefen von 1 m abtauchen können, jedoch andererseits auf möglichst hohen Sauerstoffgehalt im Wasserkörper angewiesen sind (TURNER & al. 1998, STURM 1998, 2000, GLÖER & MEIER-BROOK 2003). Die zur Gattung *Gyraulus* zählenden Gastropoden stellen nahezu identische Ansprüche an Habitat und Wasserqualität, wobei insbesondere gut durchlichtete und pflanzenreiche Flachwasserbereiche aufgesucht werden (MEIER-BROOK 1979, 1983). Als seltenere Vertreter innerhalb der Planorbidae gelten zweifelsohne *Hippeutis complanatus* und *Segmentina nitida*, welche lediglich im Holzöstersee angetroffen werden konnten und im angrenzenden süddeutschen Raum eine punktuelle Verbreitung besitzen (siehe Verbreitungskarten in GLÖER & MEIER-BROOK 2003).

Unter den Bivalven sind zunächst *Anodonta cygnea* und *A. anatina* hervorzuheben, welche im Alpenvorland weit verbreitet sind (z. B. PATZNER & al. 1992, PATZNER & MÜLLER 1996, MÜLLER 1995). Die Tiere siedeln hauptsächlich im Schlammsubstrat größerer stehender Gewässer, wo sie bis in Tiefen von 20 m vordringen können. *Sphaerium corneum* tritt vor allem im Seeleitensee mit größerer Häufigkeit auf. Aus ökologischer Sicht ist diese Muschel insbesondere aufgrund des Umstandes inter-

essant, dass sie in Sand-, Schlamm- und Torfsubstrat lebt und dort als sogenannter α -Mesosaprobier zutage tritt, welcher an Orten erhöhter organischer Belastung zur Massenfaltung neigen kann (STARMÜHLNER 1969, FRANK 1988).

Eine besondere Rolle spielen jene zur Gattung *Pisidium* (C. PFEIFFER 1821) zählenden Kleinschnecken, da sie zum Teil generalistische Eigenschaften besitzen. Dies gilt insbesondere für *P. casertanum* und *P. subtruncatum*, welche in allen vier Seen angetroffen werden und im Allgemeinen in pflanzenreichen Tümpeln, Seen und Teichen auftreten. Auch eine Besiedlung von mit Wasser gefüllten Kuhtritten durch diese beiden Arten ist dokumentiert (STURM 1998, 2000). Die ebenfalls vorgefundene *P. nitidum* stellt im Seeleitensee stellenweise die vorherrschende Spezies dar und zeichnet sich ökologisch vor allem dadurch aus, dass sie ähnlich wie *S. corneum* stehende und fließende Gewässer mit hohem minerogenen Anteil im Schlammgrund besiedelt (STURM 1998, 2000). *P. hibernicum* bevorzugt für gewöhnlich stabile Temperaturverhältnisse und lebt vorwiegend in Seen mit Schlammgrund oder Moorgewässern (GLÖER & MEIER-BROOK 2003). Als eine Besonderheit kann sicherlich die im Seeleitensee auftretende Art *P. pseudosphaerium* angesehen werden, welche laut KUIPER (1972) und GLÖER & MEIER-BROOK (2003) lediglich über eine punktuelle Verbreitung in Mitteleuropa verfügt und am ehesten in Flachmoorgewässern anzutreffen ist, wo sie sich als wenig formveränderlich und in Maßen kalkbedürftig präsentiert.

Wenn man sich zuletzt der Gefährdung der dokumentierten Arten zuwendet, erhält man folgendes Bild: Laut „Roter Liste der gefährdeten Weichtierarten Österreichs“ (REISCHÜTZ & REISCHÜTZ 2007) gelten zwei der insgesamt 34 Arten als vom Aussterben bedroht, während acht Arten als stark gefährdet, 13 Arten als gefährdet und eine Spezies als potenziell gefährdet eingestuft sind. Die malakologische Untersuchung führte zu dem klaren Ergebnis, dass alle vier Mooreseen zum Teil eine hohe Anzahl an Rote-Liste-Arten beherbergen und demzufolge auch besonders schützenswerte Biotop darstellen, für deren dauerhaften Erhalt in Zukunft zu sorgen ist.

Literatur

- CORI, C. J. (1898): Die Molluskenfauna des Traunseegebietes. — In: KRACKOWITZER, F. (Hrsg.): Geschichte der Stadt Gmunden in Oberösterreich, **1**: 73-76, Gmunden.
- EDER, E. (1928): Die Land- und Süßwasserschnecken von Lambach. — Jahrbuch des Oberösterreichischen Museumsvereins, **82**: 412-416, Linz.
- FALKNER, G. (1990): Vorschlag für eine Neufassung der Roten Listen der in Bayern vorkommenden Mollusken. — Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, **97**: 61-112, München.
- FRANK, C. (1981): Aquatische und terrestrische Molluskenassoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotop. Teil 1. — Malakologische Abhandlungen, **7**: 59-93, Dresden.
- FRANK, C. (1988): Aquatische und terrestrische Mollusken der österreichischen Donau, der Auengebiete und der angrenzenden Biotop von Linz bis Melk. — Linzer biologische Beiträge, **20**: 313-400, Linz.
- GASCHOTT, O. (1927): Die Mollusken des Litorals der Alpen- und Voralpenseen im Gebiete der Ostalpen. — Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie, **17**: 304-335, Leipzig.
- GLÖER, P. & MEIER-BROOK, C. (2003): Süßwassermollusken. — 138 S., Hamburg (DJN).
- JÄGER, P. (1974): Limnologische Untersuchungen im Wallersee mit besonderer Berücksichtigung der Ostracodenpopulation. — 324 S., Graz (Karl-Franzens-Universität Graz).
- KUIPER, J. G. J. (1972): Neue Erkenntnisse über die Verbreitung von *Pisidium pseudosphaerium*. — Basteria, **36**: 7-20, Bilthoven.
- MAHLER, F. (1950): Beitrag zur Molluskenfauna des Hallstätter Sees. — Archiv für Hydrobiologie, **44**: 333-337, Stuttgart.
- MAHLER, F. (1953): Beitrag zur Verbreitung und Ökologie der Großschnecken im Lande Salzburg. — Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft vom Haus der Natur in Salzburg, **3**: 26-48, Salzburg.

- MEIER-BROOK, C. (1979): The planorbid genus *Gyraulus* in Eurasia. — *Malacologia*, **18**: 67-72, Washington.
- MEIER-BROOK, C. (1983): Taxonomic studies on *Gyraulus* (Gastropoda; Planorbidae). — *Malacologia*, **24**: 1-113, Washington.
- MÜLLER, D. (1995): Populationsökologie der Großen Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) in Seen des Salzburger Alpenvorlandes. — 211 S., Salzburg (Universität Salzburg).
- PATZNER, R. A. (1994): Über das Sammeln heimischer Wassermollusken. — *BUFUS-Info*, **14**: 7-12, Salzburg.
- PATZNER, R. A. (1995): Wasserschnecken und Muscheln im Bundesland Salzburg – Stand zu Beginn einer landesweiten Kartierung. — *Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft*, **3**: 12-29, Bludenz.
- PATZNER, R. A. & MÜLLER, D. (1996): Gefährdung und Rückgang der Najaden-Muscheln (Unionidae: Bivalvia) in stehenden Gewässern. — *Berichte der ANL*, **20**: 177-198, Laufen.
- PATZNER, R. A., LOIDL, B., GLECHNER, R. & HOFRICHTER, R. (1992): Untersuchungen der Großmuschel-Fauna im Wallersee (Bundesland Salzburg). — *Österreichs Fischerei*, **45**: 88-94, Scharfling.
- REISCHÜTZ, A. & REISCHÜTZ, P. L. (2007): Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. — In: (ZULKA, K. P., Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. — *Grüne Reihe des Umweltministeriums*, **14/2**: 363-433, Wien.
- REISCHÜTZ, P. L. (1973): Die Molluskenfauna der Wiener Auengebiete. — *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, **25**: 2-11, Frankfurt a. Main.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. (1995): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. — 806 S., Wiesbaden (Quelle & Meyer).
- SEIDL, F. (1969): Bemerkenswerte Mollusken aus dem Bezirk Braunau am Inn und den nördlich und östlich angrenzenden Gebieten. — *Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft in Braunau*, **1**: 18-24, Braunau.
- SEIDL, F. (1971): Zur Molluskenfauna der Bezirke Braunau am Inn, Ried i. Innkreis und Schärding. — *Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft in Braunau*, **10**: 201-211, Braunau.
- STARMÜHLNER, F. (1969): Die Schwechat. — 394 S., Wien (Notring).
- STURM, R. (1998): Bericht über Ergebnisse der Süßwassermolluskenkartierung im Tennengau (Bundesland Salzburg). — 60 S., Salzburg (Universität Salzburg).
- STURM, R. (2000): Die Süßwassermollusken in Gewässern und Kleinmooren des Postalmgebietes. — *Linzer biologische Beiträge*, **32**: 1235-1246, Linz.
- STURM, R. (2001): Süßwassermollusken in ausgewählten Gebirgsseen der Kalk- und Zentralalpen Salzburgs und Oberösterreichs. — *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs*, **10**: 209-226, Linz.
- STURM, R. (2003): Species diversity and abundance of freshwater molluscs (Gastropoda et Bivalvia) in selected mountain lakes of the Central Alps in Austria. — *Malakologische Abhandlungen*, **21**: 49-57, Dresden.
- STURM, R. (2004): Freshwater Molluscs (Gastropoda et Bivalvia) in Selected Mountain Lakes of the Hohe Tauern, Austria: A Contribution to the Faunistic Mapping of the Eastern Alps. — *Malakologische Abhandlungen*, **22**: 23-36, Dresden.
- STURM, R. (2005): Modelling optimum ranges of selected environmental variables for habitats colonized by the spring snail *Bythinella austriaca* (v. FRAUENFELD 1857) (Gastropoda, Prosobranchia). — *Malakologische Abhandlungen*, **23**: 67-76, Dresden.
- STURM, R. (2007): Freshwater molluscs in mountain lakes of the Eastern Alps (Austria): relationship between environmental variables and lake colonization. — *Journal of Limnology*, **66**: 160-169, Voghera.
- STURM, R. (2012): Aquatic molluscs in high mountain lakes of the Eastern Alps (Austria): Species-environment relationships and specific colonization behaviour. — *Chinese Journal of Oceanography and Limnology*, **30**: 59-70, Berlin.
- STURM, R. (2013): Physico-chemical characteristics of habitats colonized by the pond snail *Radix labiata* (Gastropoda, Basommatophora, Lymnaeidae): a model approach. — *Linzer biologische Beiträge*, **45**: 2139-2147, Linz.

- STURM, R. (2016): Modelling ecological specificities of freshwater molluscs: the exemplary case of *Bythinella austriaca* (v. FRAUENFELD, 1857) (Gastropoda, Prosobranchia). — *Journal of Limnology*, **75**: 626-633, Voghera.
- TURNER, H., KUIPER, J. G. J., THEW, N., BERNASCONI, R., RÜETSCHI, J., WÜTHRICH, M. & GOSTELI, M. (1998): *Fauna Helvetica II: Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins*. — 527 S., Neuchatel (Schweizer Entomologische Gesellschaft).
- WALTER, I. (1992): Aquatische Mollusken der Krems (Oberösterreich). — *Linzer biologische Beiträge*, **24**: 253-274, Linz.

Anschrift des Verfassers:

ROBERT STURM, Brunnleitenweg 41, 5061 Elsbethen, Österreich, E-Mail: sturm_rob@hotmail.com