

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	6	111-146	Wien 1989
--	---	---------	-----------

## Zur Situation der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* L. (Mollusca, Bivalvia), im niederösterreichischen Waldviertel

PETER SACKL

*„Fast gänzlich erschöpft sind gegenwärtig auch dieses Reichthumes Quellen, ausgefischt zum grössten Theile die Bäche und Flüsse und durchwühlt der Thiere Eingeweide, so dass auch diese einst so gepriesenen Kostbarkeiten bald ins Reich der Sage gehören . . .“*  
THEODOR von HESSLING, Die Perlmuscheln und ihre Perlen, W. Engelmann, Leipzig 1859

### 1. Einleitung

Als sich VON HESSLING Mitte des vorigen Jahrhunderts über den permanenten Rückgang des ehemaligen Muschelreichtums beklagte, war die Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) wohl noch an allen Standorten ihres europäischen Verbreitungsgebietes heimisch. An Hand von Rentbüchern, Urbaren, mittelalterlichen Perlenordnungen und Perlregalen sowie alten Ortsbezeichnungen für Bäche und Ortschaften lässt sich noch heute die volkswirtschaftliche und kulturhistorische Bedeutung der Flußperlmuschel im Bereich ihrer ursprünglichen, mitteleuropäischen Hauptverbreitungsgebiete in den Flusssystemen von Niederbayern, in Oberfranken, der Oberpfalz, in Sachsen und Böhmen und im oberösterreichischen Mühlviertel und Sauwald rekonstruieren. Obwohl die Perlmuschel oder der „Muschelfrosch“ wie *M. margaritifera* volkstümlich genannt wurde, Eigentum des Landesherrn und ihre Ausbeutung durch konzessionierte Perlischer streng geregelt war, durften Diebstahl, Gewinnsucht und übermäßiger Raubbau sowie die nachfolgende Perlmuttergeieren. Obwohl die Perlmuschel oder der „Muschelfrosch“, wie *M. margaritifera* einer spürbaren Verringerung der Perlmuschelbestände geführt haben (VON HESSLING 1859, HERTEL 1959, GROHS 1973-74, JUNGBLUTH et al. 1985). Parallel zum Niedergang der mittelalterlichen Feudalherrschaft, der fortschreitenden Verschmutzung der einstigen Perlbäche durch Industrieabwässer und der Entwicklung künstlicher Impfmethoden zur Produktion von Zuchtpferlen in Japan ist die Perlischerei und das Schicksal der Flußperlmuschel im Bewusstsein der Öffentlichkeit weitestgehend in Vergessenheit geraten (z. B. RIEDL 1928, GROHS 1973-74).

Nach KERNEY (1975), JUNGBLUTH & LEHMANN (1976) und JUNGBLUTH et al. (1985) besiedelt die holarktisch verbreitete Flußperlmuschel in Mitteleuropa, mit Ausnahme der jungtertiären Basalte des Vogelsberges und der holozänen Sandablagerungen der Lüneburger Heide und Jütlands, ausschließlich die Rumpf- und Mittelgebirgslandschaften der Urgesteins- und Buntsandsteinfor-

mationen. Die Art gilt in diesem Bereich als ausgesprochen rheophile Reinwasserform des Meta- und Hyporhithrals mit stenöken bis schwach euryöken Ansprüchen bezüglich sommertübler Durchschnittstemperaturen zwischen 11–20° C und der Kalkarmut (0,1– max. 6,9° dH; Ausnahme: irische Kalksteingebiete) ihrer Wohngewässer (vgl. Literaturzusammenstellung bei JUNGBLUTH et al. 1985). Der anhaltende Gebietsverlust und Bestandsrückgang der Art an nahezu allen europäischen Standorten wird in der jüngeren Literatur ausführlich dokumentiert (z. B. HERTEL 1959, von KNORRE 1967, BISCHOFF 1971, JUNGBLUTH 1971, 1978, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, BAUER 1979, 1986, NESEMANN 1983, WELLS et al. 1983, YOUNG & WILLIAMS 1983a).

Für Österreich ist die Verbreitung von RIEDL (1928), MODELL (1965) und SEIDL (1973) im oberösterreichischen Mühl- und Innviertel belegt, während sich für die Vorkommen im niederösterreichischen Waldviertel im älteren Schrifttum nur allgemeine und vage Angaben finden (MODELL 1941, 1965, EHRMANN 1956). Auch KLEMM (1960) führt im Catalogus Faunae Austriae die Art lediglich für das nördliche Oberösterreich an. Nachdem REISCHÜTZ (1980) die Art im Waldviertel als erloschen vermutet, legten FRANK (1983) und KRAUS (1984) erstmals genauer lokalisierte Angaben über Restvorkommen von *M. margaritifera* im Oberlauf des Kamp vor (Abb. 1). Im Hinblick auf die von KRAUS (1984) geschilderte, eingeschränkte Vitalität der Tiere im Kamp und auf das Muschelsterben im Purzelkamp bei Rappoltschlag sowie der zahlreichen Totfunde von FRANK (1983; 1986) am Großen Kamp, stellt sich die Frage nach der Bestandsgröße und Populationsstruktur der neu entdeckten Vorkommen. Nachdem sich bei ornithologischen Freilandarbeiten 1984–1986 (DICK & SACKL 1985, SACKL & DICK 1988) die Funde von Schalenfragmenten und Totschalen im Kamp oberhalb von Zwettl häuften, wurde im Spätsommer und Herbst 1986 eine systematische Nachsuche zur Klärung der Bestandssituation der Flußperlmuschel im Großteil des Gewässersystems oberhalb von Zwettl durchgeführt, die in den Folgejahren durch einzelne Kontrollen an weiteren Abschnitten des Kamp, der Krems und Thaya ergänzt wurden. Die nunmehr vorliegende Darstellung unserer Ergebnisse soll zum besseren Verständnis der Gesamtverbreitung, Populationsgröße, Bestandsstruktur und Vitalität sowie zur Erarbeitung dringend notwendiger Schutzmaßnahmen für die letzten Flußperlmuschelvorkommen Niederösterreichs beitragen.

An den Freilandarbeiten waren in erster Linie M. GEORGIU, W. KÖPPL, M. MONTIZAAN, G. RAUER und B. RAUER-GROSS beteiligt, ohne deren Einsatz und Enthusiasmus diese Arbeit kaum in diesem Umfang zustande gekommen wäre. Für ihre Hilfe sei an dieser Stelle besonders herzlich gedankt. Zusätzliche Verbreitungssangaben verdanke ich H. LAUERMANN und P. L. REISCHÜTZ. Letzterem und G. DICK bin ich weiters für die Hilfe bei der Literatursuche und für Diskussionsbeiträge, sowie H. ÖHLKNECHT für die zeitsparende Unterstützung bei den Tipparbeiten zu Dank verpflichtet.

## 2. Untersuchungsbereich

Die Einzugsgebiete der kontrollierten Flüsse Krems, Kamp und Thaya liegen in der kristallinen Urgebirgsformation des Böhmischen Massivs. Gemeinsam bilden sie die größten, nördlichen Zubringer der Donau in Niederösterreich,

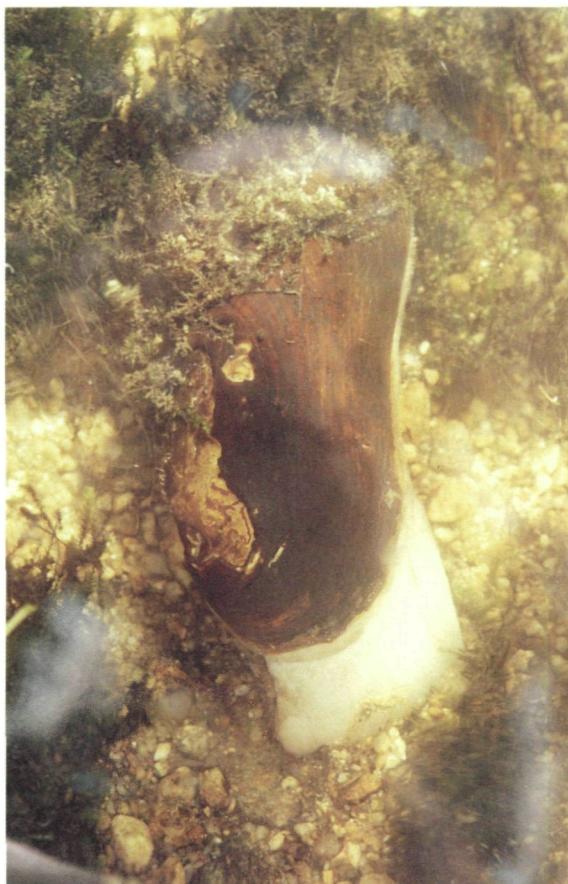


Abb. 1: Adulte Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im natürlichen Habitat beim Ortswechsel. Gschwendt, 19. 9. 1986. (Foto: P. SACKL).

deren Oberläufe, die das dicht bewaldete Granit- und Gneishochland des westlichen Waldviertels zwischen 500–900 m NN durchfließen, durch ihren stark mäandrierenden Verlauf gekennzeichnet sind (Abb. 2). Auf Grund ihrer huminreichen, moorigen Einzugsbereiche sind die Flüsse des Waldviertels als Gewässer des kristallinen, ionenarmen Braunwassertypus einzustufen, die besonders im Oberlauf, mit Ausnahme der Kleinen Krems und Thaya, eine geringe elektrische Leitfähigkeit zwischen 70 und 150  $\mu$ S, niedrige Gesamthärte (1,2–3,9° dH) und pH-Werte zwischen 6,5–8,4 aufweisen (WENINGER 1988). Die wichtigsten hydrologischen und hydrochemischen Kennzahlen der untersuchten Flüsse sind in Tab. 1 zusammengefaßt. Die Wassergüte liegt nach dem Wasserwirtschaftskataster 1982 besonders im Oberlauf des Kamp zwischen Güteklaasse I-II, während Krems und Thaya mit Güteklassen um II und

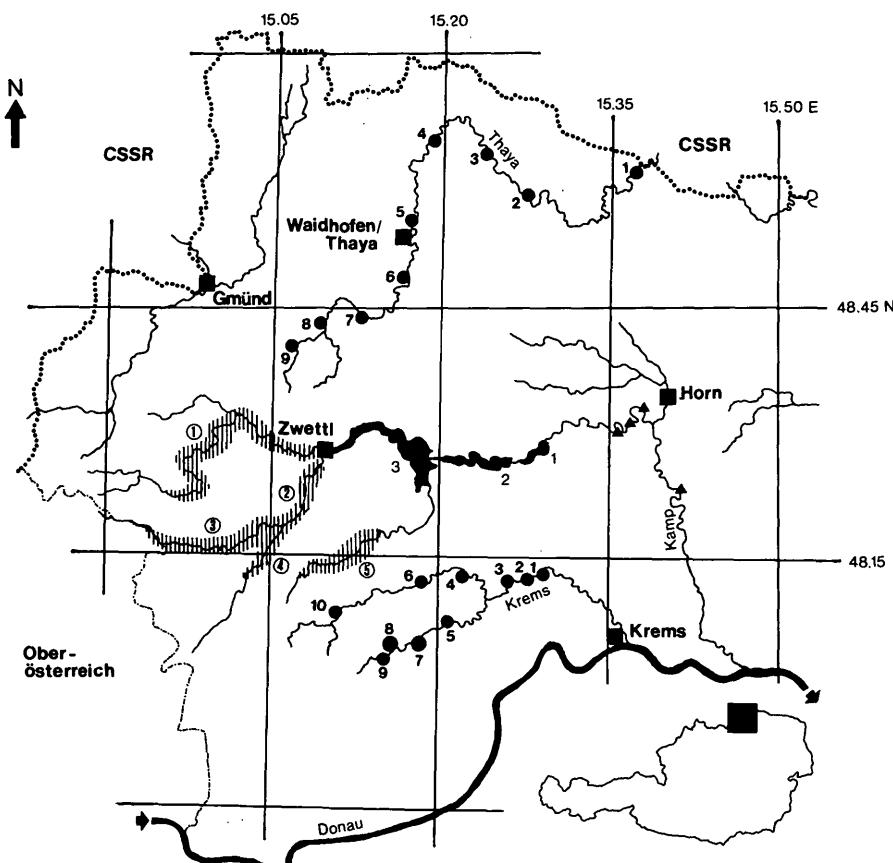


Abb. 2: Lageplan des Untersuchungsgebietes im westlichen Waldviertel, Niederösterreich. Neben dem Verlauf der untersuchten Flüsse – Krems, Kamp und Thaya – ist die gegenwärtige Verbreitung der Flussperlmuschel (schraffiert) im Oberlauf des Kamp (① Zwettl, ② Kamp, ③ Großer Kamp, ④ Kleiner Kamp, ⑤ Purzelkamp) dargestellt. Schwarz sind die bestehenden Kampstauseen (1 Thurnberg, 2 Dobra, 3 Ottenstein) eingezeichnet. Die Dreiecke markieren Tofunde von *M. margaritifera* außerhalb des rezenten Verbreitungsgebietes (vgl. 4.1.). An der Krems und Thaya sind die im April 1989 begangenen Kontrollstrecken eingezeichnet (vgl. Anhang).

II-III stärker durch organische Abwässer belastet sind. Zu erheblichen Beeinträchtigungen der Wasserqualität im Oberlauf kommt es vor allem in der Krems, Zwettl und Thaya durch Einleitung kommunaler und agrarischer Abwässer unterhalb größerer Ortschaften (z. B.: Große und Kleine Krems bei Armschlag, Großreinprechts, Albrechtsberg, Kottes und Marbach; Zwettl unterhalb von Groß-Gerungs), im Kamp insbesondere unterhalb der Stadt Zwettl und über die Taffa bei Rosenburg (WENINGER 1988).

## Flußperlmuschel im Waldviertel

**Tab. 1:** Hydrologische und hydrochemische Charakterisierung der untersuchten Fließgewässer im niederösterreichischen Waldviertel nach WENINGER (1988). Einzelne Angaben für die Thaya aus LITSCHAUER (1977).

	Kl. Krems	Gr. Krems	Krems (Gesamt)	Zwettl	Gr. Kamp	Kl. Kamp	Purzelkamp	Kamp (Gesamt)	Thaya (Gesamt)
Einzugsgebiet (km <sup>2</sup> )			305 <sup>1)</sup>	269,1	352,9	33,5	1'152,7	682	
Lauflänge (km)	27	82	109 <sup>1)</sup>	54	30	35	206	282	
Mittleres Gefälle (‰)	11,4–15,5	7,7–14,0	1,2–11,3	4,9–8,4	5,4–10,3	5,2–12,7	10,7	2,5	ca. 2,4
Jahresmittel der Abflußmenge (m <sup>3</sup> · s <sup>-2</sup> )			2,01 <sup>1)</sup>	2,11 <sup>2)</sup>		0,33 <sup>3)</sup>	6,19 <sup>4)</sup>	6,20 <sup>5)</sup>	
pH-Wert	7,7–8,5	7,6–8,0	7,5–8,9	7,0–7,7	6,6–7,3	6,3–7,2	7,0–7,7	6,5–8,7	6,0–7,5
Elektrische Leitfähigkeit (µS/cm, 20°C)	140–218	72–150	72–405	70–150	64–85	71–95	88–135	64–370	100–300
Sauerstoffgehalt (mg/l)	12,5–13,1	11,4–11,9	9,0–15,4	9,5–14,8	8,2–13,2	12,2–13,2	11,0–12,2	1,7–17,4	
Gesamthärte (°dH)	4,2–6,1	1,2–4,5	1,2–13,4	1,6–3,8	1,3–2,1	1,3–2,2	2,0–3,9	1,3–7,3	
Ca <sup>++</sup> (mg/l)	26,0–30,0	7,5–12,0	7,5–39,0	14,0–17,0	10,0	2,0–12,0	8,0–48,0	8,0–48,0	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,14–0,25	0,15–0,3	0,05–0,60	0,05–1,8	0,09–0,3	0,1–0,2	0,15–0,2	0,05–1,8	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,054–0,2	0,025–0,12	0,025–1,2	0,051–0,9	0,036–0,05	0,231–0,48	0,024–0,291	0,003–1,3	

<sup>1)</sup> Imbach 1951–81<sup>2)</sup> Zwettl Sportplatzbrücke 1971–81<sup>3)</sup> Kaltenbrunn 1971–81<sup>4)</sup> Rosenburg 1951–81<sup>5)</sup> Raabs/Thaya 1967–74

Eine detaillierte Beschreibung der hydrochemischen Verhältnisse von Krems und Kamp findet sich bei WENINGER (1988), zusätzliche Angaben über Klima, Geologie, Vegetation, Hydrologie und die fischereibiologischen Verhältnisse enthalten LITSCHAUER (1977), FRANK (1983, 1986) sowie DICK & SACKL (1988). Danach sind Purzelkamp und Großer Kamp mit der Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) und Koppe (*Cottus gobio*) als dominierende Fischarten der oberen Forellenregion (Epirhithral) zuzuordnen, während im Kamp unterhalb der Vereinigung von Kleinem und Großem Kamp bei Ritterkamp bereits die Äsche (*Thymallus thymallus*) als zweithäufigste Art hinzutritt. Der Kampabschnitt zwischen Zwettl und Ritterkamp bildet somit den Übergangsbereich zwischen mittlerer und unterer Forellen-Äschen-Region (Meta/Hyporhithral). Dagegen herrschen im Kamp unterhalb von Zwettl neben der Schmerle (*Noemacheilus barbatulus*) bereits deutlich Cypriniden (Gründling *Gobio gobio*, Schneider *Alburnoides bipunctatus*, Hasel *Leuciscus leuciscus*) vor, so daß ein der Barbenregion (Epipotamal) ähnliches Artenspektrum vorliegt (DICK & SACKL 1988). Besonders die unterhalb des Stift Zwettl anschließende Stauseenkette (Staustufen Ottenstein, Dobra und Thurnberg) führen als Pumpspeicherwerke durch Entschärfung der Hochwasserspitzen (Eisstoß, Frühjahrshochwässer), unregelmäßige Pegelschwankungen und Ausfall der sommerlichen Erwärmungsphase der Wassertemperaturen zu einer tiefgreifenden Veränderung der hydrologischen und biologischen Verhältnisse im Mittellauf des Kamp. Gefördert durch Besatzmaßnahmen dominieren unmittelbar unterhalb der Stauseen Bachforelle, Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*) und Äsche. Somit verschoben sich die fischbiologischen Verhältnisse in der ursprünglichen Barbenregion des Mittellaufs nach Errichtung der Staukette 1950–1956 zugunsten einer anthropogen stark beeinflußten Forellen-Äschen-Region (LITSCHAUER 1977, DICK et al. 1985, DICK & SACKL 1988). Die Oberläufe von Krems, Thaya und Zwettl sind als typische Salmoniden-Gewässer einzustufen (JUNGWIRTH et al. 1980, WENINGER 1988). Allerdings reicht in der Thaya die Cyprinidenregion, bedingt durch die spezifischen geomorphologischen und hydrographischen Bedingungen (geringes Gefälle, tief eingeschnittenes Flussbett) und gefördert durch zahlreiche, kleinere Stauwehre, bis weit in den Oberlauf (LITSCHAUER 1977).

### 3. Material und Methode

Zur Erfassung des Verbreitungsmusters und der Bestandsdichte der Flussperlmuschel kontrollierten wir zwischen Juli und November 1986 78,7 km der gesamten Fließstrecke des Kampsystems oberhalb von Zwettl (161 km). Einzelne, kürzere Kontrollstrecken am Kleinen Kamp und Purzelkamp wurden im Sommer 1987 und Frühjahr 1989 begangen (vgl. Abb. 3a). Insgesamt wurden 85,7 km oder 53,2% der gesamten Lauflänge des Kampoberlaufes kontrolliert (Tab. 2). Die Bearbeitung der einzelnen Flussabschnitte konnte 1986 mit einem größeren Team von Mitarbeitern durchgeführt werden, wobei sich die Wahl der Erfassungsmethode nach den lokalen Gegebenheiten, v. a. nach den Gelände-Verhältnissen, der Bachbreite, Strömungsgeschwindigkeit, Sichttiefe usw.

Flußperlmuschel im Waldviertel

117

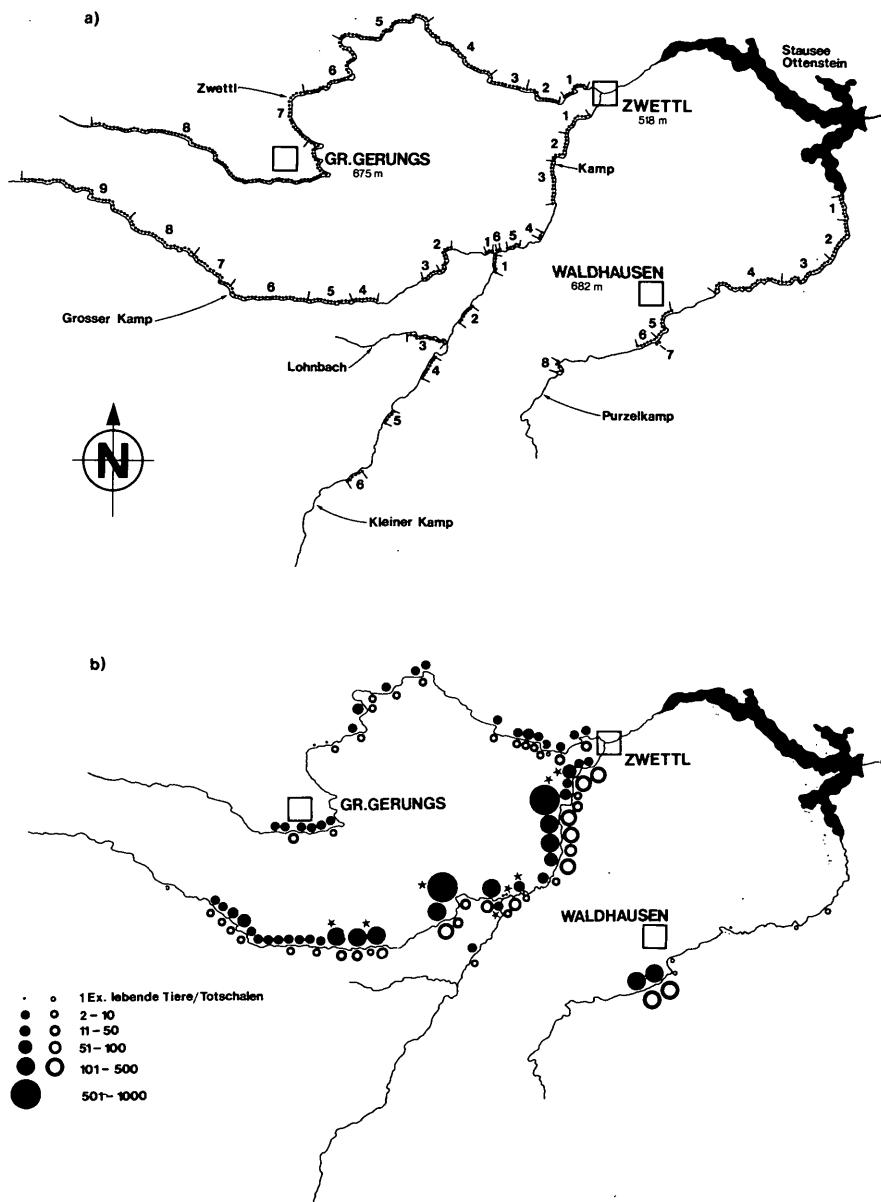


Abb. 3: (a) Lage der kontrollierten Gewässerstrecken (punktiert) im Oberlauf des Kamp (Nummerierung vgl. Anhang) und (b) Verbreitung und Siedlungsdichte der Flußperlmuschel (schwarze Kreise = lebende Tiere, offene Kreise = Totschalen) in den kontrollierten Gewässerabschnitten. Die Sterne markieren die Fundstellen von Jungmuscheln (Schnallenlänge < 60 mm).

richtete. Längere Strecken im Oberlauf der Zwettl wurden im August 1986 von W. KÖPPL mit dem Kanu befahren und nach Standorten der Muschel kontrolliert. Durch eine anschließende Nachsuche wurden genauere Bestandszahlen ermittelt. Besonders die breiteren Flussbereiche am Kamp zwischen Zwettl und Ritterkamp und im Unterlauf der Zwettl wurden zum Großteil parallel von zwei Personen in der rechten und linken Flusshälfte mit Wathosen begangen und mit Hilfe von Schaugläsern nach lebenden und abgestorbenen Tieren abgesucht. Ebenso wurden dichter besiedelte Bereiche mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten und großer Wassertiefe, die entsprechend schlechte Sichtverhältnisse boten, mit Schaugläsern kontrolliert. In den wesentlich schmäleren und seichteren Oberläufen genügte zumeist eine Begehung der Ufer.

Die begangenen Flussstrecken, Standorte und Bestandszahlen lebender Muscheln wurden in Arbeitskarten im Maßstab 1:50 000 eingezeichnet. Ebenso wurden die Fundorte von Totschalen registriert, ihre Gesamtzahl notiert und besser erhaltene Schalen als Belegstücke bzw. zur späteren Vermessung eingesammelt. Ein Verzeichnis der untersuchten Flussstrecken mit weiteren Angaben und den entsprechenden Bestandszahlen findet sich im Anhang und Abb. 3. Eine größere Zahl lebender Tiere vom Kamp (Zwettl, Gschwendt, Uttissenbach, Roiten), Großen Kamp (Kamp/Kamp, Komau) und von der Zwettl (oberhalb Zwettl) wurden vermessen und anschließend an ihren ursprünglichen Standort zurückgesetzt.

Zur besseren Einschätzung möglicher Vorkommen von *M. margaritifera* in der Thaya und Krems (JEKL 1983, KRAUS 1984) wurden beide Gewässer im Frühjahr 1989 nach dem Muster von FRANK (1983) untersucht (Abb. 2).

#### 4. Ergebnisse

##### 4.1 Historische Verbreitung

Wie bereits eingangs erwähnt, liegen nur wenige Belege für die historische Verbreitung der Flussperlmuschel im Waldviertel vor. Lediglich EHRMANN (1956) gibt die Art für den gesamten Bereich des Böhmer Waldes „bis zum oberen Kamp-Fluss in Niederösterreich“ an und MODELL (1941, 1965) erwähnt das Vorkommen von *M. margaritifera* in der Zwettl östlich von Zwettl. Offensichtlich beruhen beide Angaben von MODELL (l.c.) auf einer größeren Serie von Belegstücken aus dem Senckenberg Museum Frankfurt/Main, die wahrscheinlich aus der selben Aufsammlung von A. FUCHS vom 19. 8. 1925 aus einem Seitenbach der Zwettl bei Schickenhof (wahrscheinlich dem Rieggersgraben) in der Malakologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien stammen (P. L. REISCHÜTZ, mdl. Mitt.). Dies ist z. Z. der älteste, datierte Beleg für die Art aus Niederösterreich. Bei allen anderen von MODELL (1965) zusammengestellten, österreichischen Vorkommen handelt es sich um von HESSLING (1859) und RIEDL (1928) angeführte Zuflüsse der Donau im oberösterreichischen Inn- und Mühlviertel (vgl. FRANK 1983). Allerdings soll nach JEKL (1983) die Flussperlmuschel in der Krems, im Kamp und der Thaya sowie in weiteren Zuflüssen der Donau und laut W. ENZENHOFER (zit. bei KRAUS

1984) bis 1936 bei Hardegg in der Thaya vorgekommen und dort in den Anfängen zur Knopfproduktion verwendet worden sein. Dagegen ergab die Untersuchung von Überresten der Perlknopferzeugung aus Hardegg durch P. L. REISCHÜTZ (mdl. Mitt.) keine Hinweise auf *M. margaritifera*. Neben zahlreichen Resten mariner Mollusken waren als einzige, heimische Najaden *Unio pictorum* und *U. crassus* vertreten. Auch die Nachsuche an neun, 100–300 m langen Kontrollstrecken der Thaya im April 1989 erbrachte nur zwei Totfunde von *U. crassus* und *U. pictorum* (vgl. Anhang). Möglicherweise handelt es sich bei der Feststellung JEKLS (1983) um eine Verwechslung mit der äußerlich, sehr ähnlichen *U. crassus*, die ehemals auch im Mittellauf des Kamp bei Rosenburg (Sparholzmühle; W. KADUR, mdl. Mitt.) und in der Taffa bei Horn in sehr dichten Beständen vorgekommen sein soll (REISCHÜTZ 1980, mdl. Mitt.). Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang der Fund einzelner („ca. 20–30 Stück“) Totschalen von *M. margaritifera* im Sommer 1947 und 1954 im mittleren Kamptal bei Altenburg durch H. LAUERMANN (mdl. Mitt.), die durch eine von ihm angefertigte, datierte und eindeutig identifizierbare Skizze als belegt gelten dürfen. Die Vermutung einer möglicherweise, weiteren Verbreitung der Flußperlmuschel vor Errichtung der Stauseen bis in den Mittellauf wird durch den Fund etwa 10–20 Jahre alter Totschalen im gleichen Kampabschnitt zwischen Rosenburg und Steinegg von REISCHÜTZ (1984) und durch den Fund eines Schalenfragments in der Mündung des Fernitzbaches bei Plank/Kamp durch FRANK (1983) gestützt (Abb. 2).

#### 4.2. Gegenwärtige Verbreitung und Bestandsdichte

Die Verbreitung der Flußperlmuschel in Niederösterreich ist gegenwärtig auf den Kamp oberhalb des Stausees Ottenstein begrenzt. Die Begehung mehrerer Flußabschnitte im Mittel- und Oberlauf von Krems und Thaya im April 1989 ergab keine Hinweise für das Vorkommen der Art (vgl. Abb. 2, Anhang). Die im Zuge der vorliegenden Untersuchung begangenen Kontrollstrecken im Oberlauf des Kamp sowie die Verbreitung und Bestandsdichte von *M. margaritifera* sind in Abb. 3 dargestellt. Demnach ist die Flußperlmuschel sowohl im Hauptfluß oberhalb von Zwettl als auch in allen, größeren Zubringern – Purzelkamp, Kleiner Kamp, Großer Kamp und Zwettl – vertreten (Abb. 2, 3b). Ergänzend zu den Angaben von FRANK (1983) reicht die Verbreitung in der Zwettl bis Klein-Gundholz oberhalb von Groß-Gerungs. Weiters konnte ein geringer, stark aufgesplitteter Bestand im Kleinen Kamp zwischen Pehendorf und der Mündung in den Kamp bei Ritterkamp nachgewiesen werden (Abb. 3b). Kamp und Großer Kamp sind durchgehend von der Stadtgrenze Zwettl bis zur Neumühle südlich von Lamberg besiedelt. Mit Ausnahme eines stark geschwächten, nicht im Substrat vergraben Exemplars ca. 200 m unterhalb der Loschmühle und mehrerer, frischtoter Stücke, konnten im Purzelkamp unterhalb von Waldhausen keine lebenden Muscheln gefunden werden. Erst bachaufwärts von Waldhausen im Mühlbach der Ringmühle bei Rappoltschlag und zwischen der Ringmühle und Königsbach konnten wir die von KRAUS (1984) erwähnten, größeren Bestände von 1000–1100 Ex. bestätigen (Abb. 3).

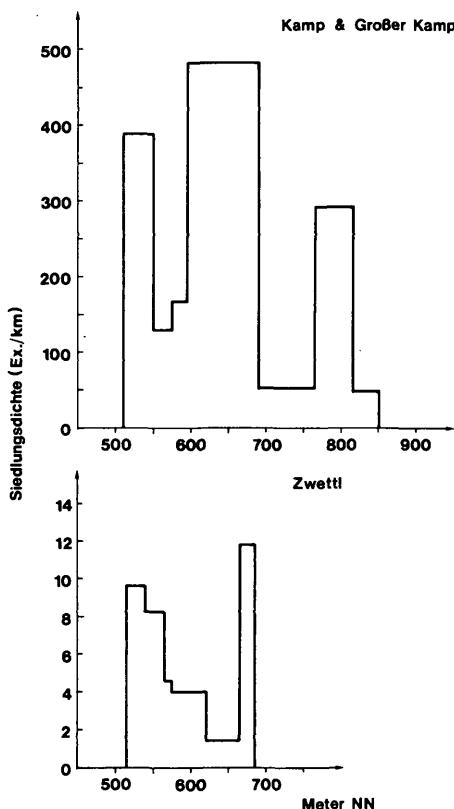


Abb. 4: Höhenverbreitung und Siedlungsdichte der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Oberlauf des Kamp und in der Zwettl (Waldviertel, Niederösterreich).

Aus den kleineren Seitenbächen des Kampsystems sind bisher mehrere, lebende Tiere aus dem Komaubach bei Komau/Großen Kamp durch KRAUS (1984) und die von A. FUCHS 1925 gesammelten Belegstücke aus einem nicht näher bezeichneten, kleinen Seitenbach der Zwettl bei Schickenhof bekannt geworden. Dagegen konnten wir in den von uns genauer kontrollierten Seitenbächen (Zwettl: Leiterbach; Kleiner Kamp: Lohnbach; Kamp: Friedersbach) keine Flußperlmuschelvorkommen finden.

Das gegenwärtige Höhenverbreitungsmuster im Kampsystem dürfte, ebenso wie die Besiedlungsdichte, stark durch anthropogene Faktoren bestimmt werden. Während die untere Verbreitungsgrenze ehemals möglicherweise bis in den Mittellauf reichte (vgl. 4.1.), liegen die tiefsten Vorkommen in Kamp und Zwettl z. Z. bei 520 m NN. Oberhalb dieses Bereiches lassen sich keine deutlichen Schwerpunkte der Höhenverbreitung erkennen. Allerdings zeigen die Tiere im Kamp (inklusive Großer Kamp), dessen Lauflänge zu 63,7% (27,7 km) kontrolliert wurde, eine auffallende Massierung im Höhenbereich zwischen

## Flußperlmuschel im Waldviertel

121

**Tab. 2:** Bestand und Siedlungsdichte der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Oberlauf des Kamp nach den Ergebnissen der Bestandskontrollen 1986. Die theoretischen Gesamtbestände der kontrollierten Gewässer wurden an Hand der mittleren Siedlungsdichte der untersuchten Flußabschnitte für die gesamte Laufstrecke hochgerechnet.

Gewässer	Laufstrecke (km)	Kontrollstrecke (km)	Kontrollstrecke (% Laufstrecke)	Anzahl lebender Ex.	Anzahl Totschalen	Siedlungsdichte Ex./km	Geschätzter Gesamtbestand
Zwettl	54	36,9	68,3	171	95	4,6	248
Kamp	13,5	8,2	60,7	1383	> 1325	168,7	2278
Gr. Kamp	30	19,5	65,0	3126	> 821	160,3	4809
Kl. Kamp	30	7,3	24,3	13	7	1,8	54
Purzelkamp	33,5	13,8	41,2	1011	> 500	73,3	2456
Gesamt	161	85,7	53,2	5704	> 2748	66,6	9844

600–700 m NN, mit abnehmenden Siedlungsdichten ab 800 m NN (Abb. 4). Die höchst gelegenen Standorte lebender Muscheln fanden wir im Bachabschnitt zwischen Antenfeinhöfe und der Neumühle im Höhenintervall zwischen 840–850 m NN (Abb. 3b). Die von FRANK (1983) erwähnten Vorkommen bei Schanz (866 m NN) sind mittlerweile erloschen. Zwischen der Neumühle und Schanz gelang lediglich der Fund eines Schalenfragments bei Reitern (850 m NN). Im Gegensatz zu den Verhältnissen im Kamp zeigen die Restbestände der Zwettl ein zweigipfliges Höhenverbreitungsmuster mit maximalen Besiedlungsdichten zwischen 520–620 und 660–690 m NN (Abb. 4). Die obere Verbreitungsgrenze im Kleinen Kamp und Purzelkamp liegt bei etwa 640 bzw. 680 m NN. Das Fehlen der Art in quellnahen Bachabschnitten, wie an Großen Kamp und Zwettl, erklären BAUER et al. (1980) mit dem Mangel an Schwebstoffen, die die Nahrungsgrundlage für die Tiere darstellen (vgl. ALTNÖDER 1926, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976).

Auch zwischen der Siedlungsdichte und den Gefälleverhältnissen lässt sich keine eindeutige Beziehung herstellen ( $y = 4,34 + 14,69x$ ,  $r = 0,373$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 16$ ; nach 5 km-Kontrollstrecken für das gesamte Gewässersystem). Hohe Siedlungsdichten über 150 Ex./km sind am Kamp und Großen Kamp in Bereichen geringen Gefälles (0,4–0,6%) zu finden. Zum anderen fallen aber die höchsten Besiedlungsdichten bei Neustift am Großen Kamp (481,9 Ex./km) mit dem Abschnitt größten Gefälles (1,6%) zusammen (vgl. Abb. 5). Auch ALTNÖDER (1926) fand keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Populationsdichte von *M. margaritifera* und den Gefälleverhältnissen.

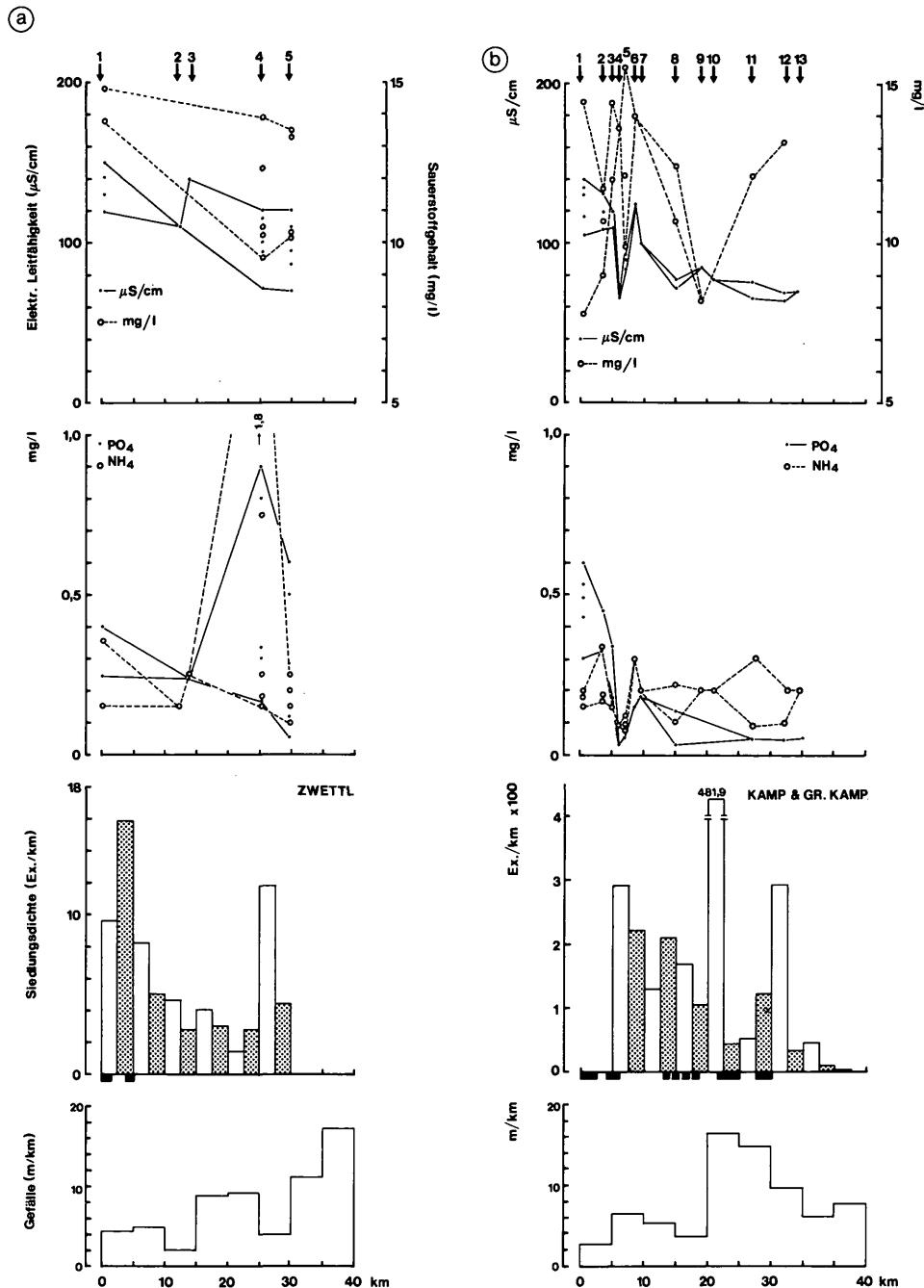
Die Siedlungsdichte schwankt im gesamten Gewässersystem zwischen 1,8–168,7 Ex./km Lauflänge (Tab. 2). Hohe Siedlungsdichten über 150 Ex./km finden sich nur im Kamp und Großen Kamp, während der Purzelkamp, Kleine Kamp und die Zwettl deutlich geringere Populationsdichten aufweisen. Purzelkamp und Zwettl weisen nach WENINGER (1988) gegenüber dem Kamp (inklusive Großer und Kleiner Kamp: pH = 6,3–7,6; dH = 1,3–3,4°) sowohl erhöhte pH-Werte als auch höhere Gesamthärtegrade (Zwettl: pH = 7,0–7,7, dH = 1,6–3,8°; Purzelkamp: pH = 7,0–7,7, dH = 2,0–3,9°) auf. Gleichzeitig wurden über den gesamten Verlauf der Zwettl erhöhte elektrische Leitfähigkeiten zwischen 100–150  $\mu$ S/cm und hohe Calcium-, Phosphat- und Nitrat-Konzentrationen gemessen (WENINGER 1988; vgl. Tab. 1, Abb. 5). Obwohl die wenigen, verfügbaren hydrochemischen Daten, die zudem aus einem Zeitraum zwischen 1–11 Jahren vor unserer Untersuchung stammen, keine detaillierte

---

Abb. 5: Zusammenhang zwischen der Siedlungsdichte der Flussperlmuschel in der Zwettl (a) und im Kamp (b) flussaufwärts der Stadt Zwettl (weiße Säulen = lebende Muscheln, punktierte Säulen = Totschalen) und der Abwasserbelastung (Daten aus WENINGER 1988) bzw. den Gefälleverhältnissen. Abszisse = Lauflänge beginnend (a) an der Einmündung der Zwettl im Stadtgebiet von Zwettl bzw. (b) bei Stift Zwettl. (a) Zwettl: 1 Meßstelle oberhalb Mündung im Stadtgebiet von Zwettl, 2 Rosenau, 3 Jagenbach, 4 unterhalb ABA Groß-Gerungs, 5 oberhalb ABA Groß-Gerungs; (b) Kamp und Großer Kamp: 1 Meßstelle Stift Zwettl, 2 unterhalb Zwettl, 3 Zwettl, 4 Zwettlmündung, 5 oberhalb Zwettl, 6 unterhalb Gschwendt, 7 Gschwendt, 8 Roiten, 9 Rappottenstein, 10 Grünbach, 11 Hausmühle, 12 Kamp/Kamp, 13 Arbesbach (vgl. WENINGER 1988).

Flußperlmuschel im Waldviertel

123



Analyse erlauben, verdeutlicht der Vergleich der Vertikalverbreitung der Flußperlmuschel nach 5 km langen Teilstrecken entlang der Lauflänge des Kamp-systems mit einigen, nach JUNGBLUTH & LEHMANN (1976) und BAUER et al. (1980) ausgewählten, hydrochemischen Parametern (WENINGER 1988) einen offenkundigen Zusammenhang zwischen der Populationsdichte der Art und der Anreicherung von Phosphaten und Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit in Folge lokalen und diffusen Nährstoffeintrags (Abb. 5; vgl. BAUER et al. 1980, BAUER 1983). So fällt besonders im Bereich der unteren Verbreitungs-grenze das plötzliche Erlöschen der Bestände am Stadtrand von Zwettl auf, dem ein deutlicher Anstieg der Phosphat- und Nitratwerte und der elektrischen Leitfähigkeit von 66 auf 140  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (20° C) im Stadtgebiet gegenüber-steht (vgl. JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, JUNGBLUTH 1978, BAUER et al. 1980, BAUER 1983). Eine geringfügige Beeinträchtigung der Wasserqualität bei Gschwendt fällt auch in diesem Bereich mit einer deutlichen Verringerung der Bestandszahlen zusammen (vgl. Abb. 5b). Da gerade in diesem Abschnitt 1986 (Zwettl–Gschwendtmühle) eine große Zahl von Totschalen aller Größenklassen (vgl. 4.4.) gefunden wurden, dürfte in diesem Bereich seit Jahren ein Muschel-sterben größeren Ausmaßes, wahrscheinlich verstärkt durch kurzfristige, schwer erfaßbare Spitzenbelastungen, stattfinden (vgl. JUNGBLUTH & KÜHNEL 1978). Mit zunehmender Verringerung der organischen Belastung im Oberlauf des Großen Kamp steigt die Populationsdichte deutlich an (Abb. 5b). Im Fall der Zwettl ist ein ähnlicher Zusammenhang zwischen der hohen Abwasserbelastung unterhalb von Groß-Gerungs (steigende Phosphat- und Nitratwerte, sinkender Sauerstoffgehalt) und dem Absinken der Besiedlungsdichte, die erst im Unterlauf wieder merklich ansteigt, zu beobachten. Auch in der Zwettl, ebenso wie im Purzelkamp, dürften kurzfristige, lokale Spitzenbelastungen, die im vorliegenden, hydrochemischen Datenmaterial nicht zum Ausdruck kommen, zu spürbaren Beeinträchtigungen der Vitalität der Muschelbestände führen. Besonders im unteren Abschnitt des Purzelkamp fielen im August 1986 die starke Bildung von Faulschlamm und Algenwatten sowie der hohe Schweb-stoffgehalt und die Anladung von Fischkadavern auf. Ähnliche Anzeichen von Sauerstoffzehrung und zunehmender Eutrophierung wurden während der Sommermonate in der Zwettl unterhalb von Groß-Gerungs und Jagenbach sowie im Kamp zwischen Roiten und Gschwendt festgestellt.

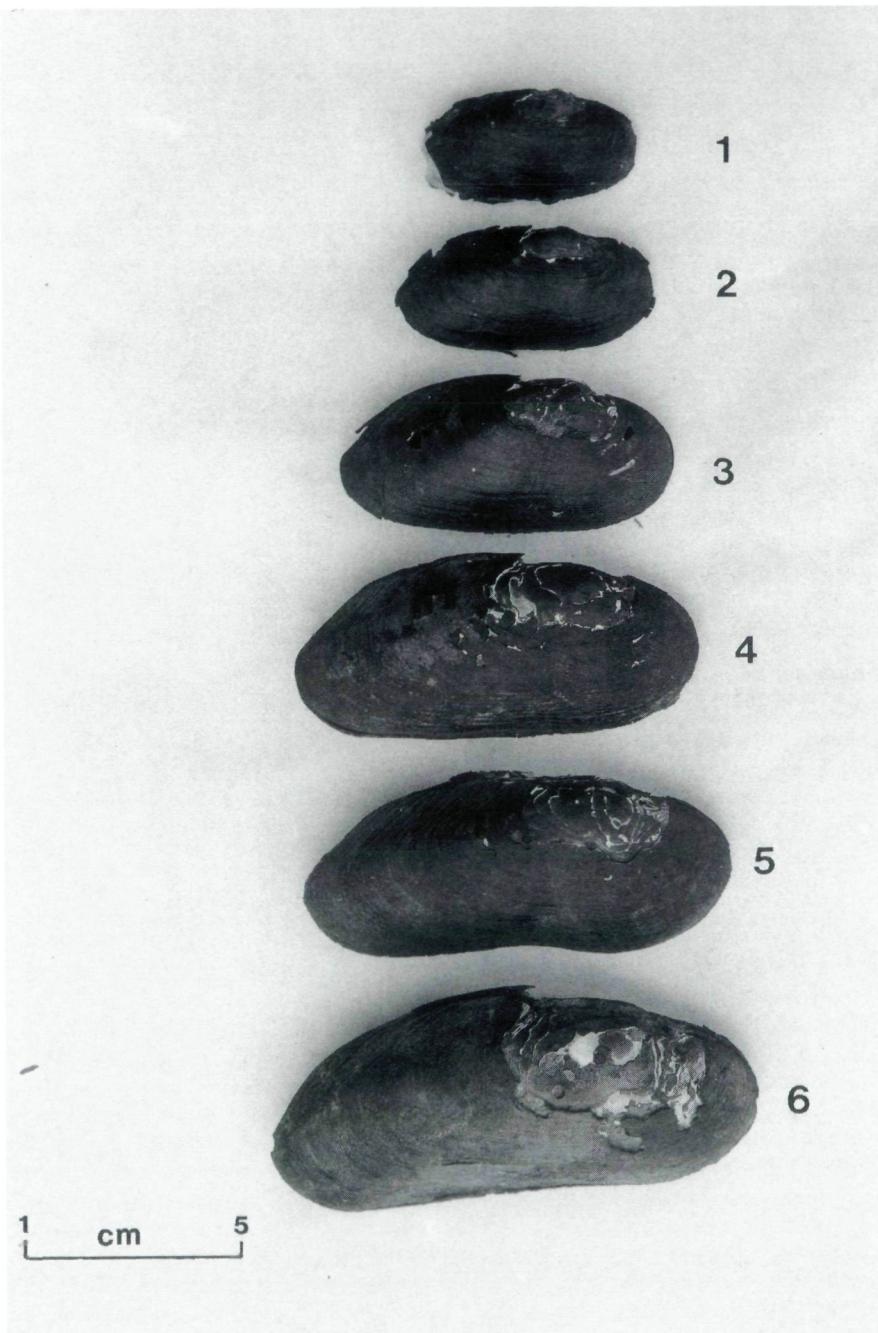
Insgesamt zählten wir in der gesamten Untersuchungsstrecke 5704 lebende Flußperlmuscheln und mehr als 2748 Totschalen und Schalenfragmente. Aus-gehend von den mittleren Siedlungsdichten für die einzelnen, kontrollierten Gewässerabschnitte errechnet sich für die gesamte Lauflänge des Kamp oberhalb von Zwettl ein Gesamtbestand von rund 9000–10 000 Tieren (Tab. 2). Die bedeutendsten Bestände weisen zweifellos der Große Kamp zwischen Ritter-kamp und Komau (ca. 3800 Ex.), der Purzelkamp oberhalb von Rappoltschlag (> 1000 Ex.) und der Kamp im Bereich zwischen Gschwendt und Uttissenbach auf (ca. 2400 Ex.; vgl. Abb. 3b).

---

Abb. 6: Unterschiedliche Schalenformen der Flußperlmuschel aus dem Kamp und Großen Kamp, Waldviertel, Niederösterreich. (Foto: P. SACKL).

Flußperlmuschel im Waldviertel

125



## 4.3. Schalenmorphologie

Ein Großteil der gesammelten, vollständig erhaltenen Totschalen ( $n = 339$ ) wurden folgenden, nicht immer eindeutig unterscheidbaren Schalenformen zugeordnet: 1) konvexe Formen mit annähernd elliptischer Schale und konve-

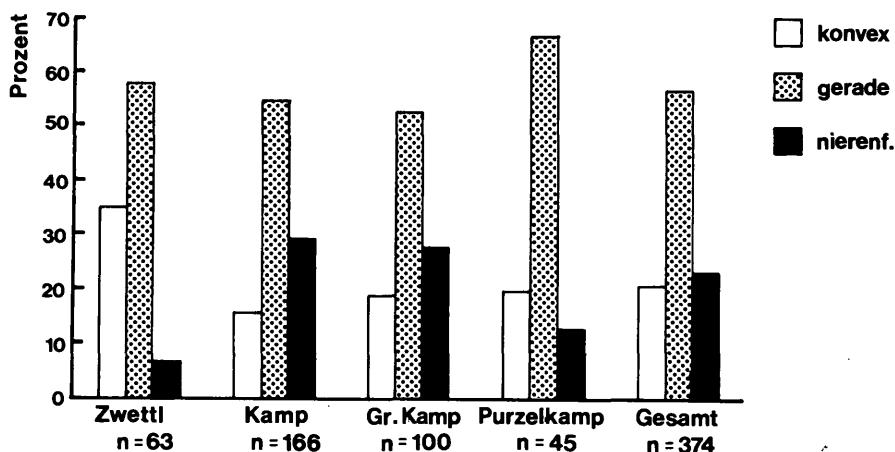


Abb. 7: Prozentuale Häufigkeit verschiedener Schalenformen der Flußperlmuschel (vgl. Text) in einzelnen Abschnitten des Kampoberlaufes (Niederösterreich).

**Tab. 3:** Vergleich der Abmessungen verschiedener Schalenformen von Lebendtieren und Totschalen der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) aus dem Kampssystem (Waldviertel, Niederösterreich). Die statistische Überprüfung der Mittelwertunterschiede erfolgte mit dem STUDENT-Test (zweiseitig). Signifikanzniveaus: n.s. = nicht signifikant ( $P > 0,05$ ), \*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$ , \*\*\*  $P < 0,001$ ; Var. = Variationsbreite. Näheres vgl. Text.

Schalentyp	n	$\bar{x}$	s	Var.
Länge (mm)				
konvexe Form	32	77,44	16,80	47,7–106,0
gerade Form	105	103,62	69,32	53,2–123,0 *
nierenförmig	60	104,95	5,76	90,6–116,9 *** ]
Breite (mm)				
konvexe Form	31	36,82	7,25	23,4–48,0
gerade Form	103	44,42	4,27	26,5–55,0 ] ***
nierenförmig	61	46,92	2,45	38,6–50,6 ] ***
Dicke (mm)				
konvexe Form	28	20,81	3,72	15,0–27,6
gerade Form	98	25,98	3,42	14,4–36,6 ] ***
nierenförmig	61	28,68	2,61	19,6–35,2 ] ***

Flußperlmuschel im Waldviertel

127

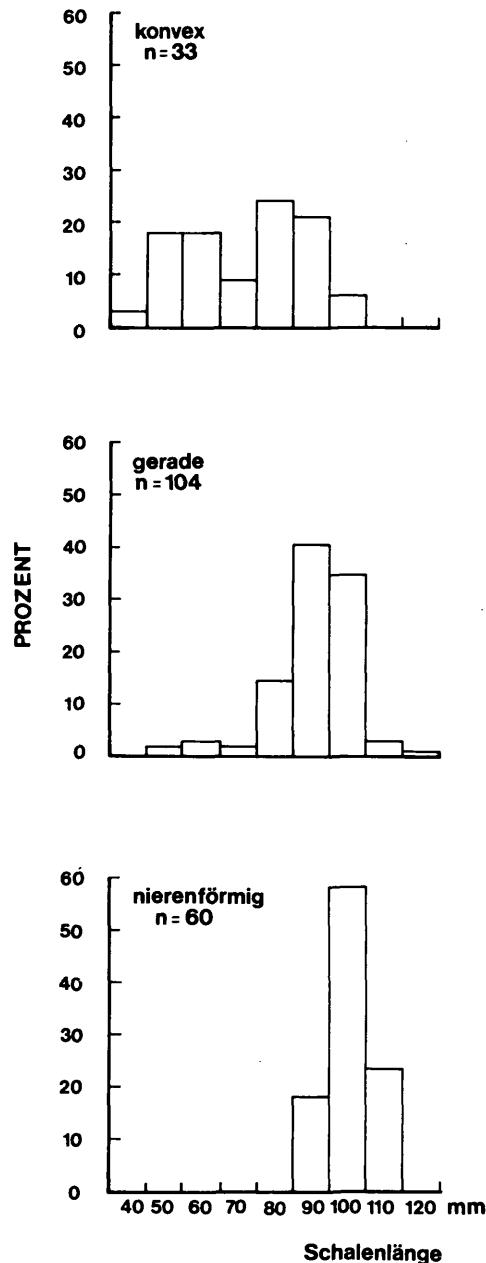


Abb. 8: Vergleich der Schalenlängen (mm) verschiedener Schalentypen der Flußperlmuschel im Kampsystem (Niederösterreich).

xem Ventralrand (z. T. mit angedeutetem Schild; Abb. 6.1–6.2); 2) gerader Schalentyp mit länglicher Schale und annähernd gerader oder nur leicht konvexer Ventrallinie (Abb. 6.4) und 3) charakteristische, nierenförmige Stücke mit konkavem Ventralrand und langem, abwärts gebogenen Hinterende (Abb. 6.5–6.6; ALTNÖDER 1926, DYK 1944, BOETTGER 1954, BAER 1976, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976). Besonders zwischen Schalen mit konvexem und geradem Ventralrand traten gelegentlich Übergangsformen auf (Abb. 6.3), die in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt wurden.

Längliche Schalentypen mit gerader Ventrallinie bilden in allen Flußabschnitten die häufigsten Formen und sind besonders im Purzelkamp und in der Zwettl häufiger als im Kamp und Großem Kamp (Abb. 7). Drei im Kleinen Kamp gesammelte Totschalen gehören ebenfalls zu diesem Schalentyp (Länge: 88,5–104,7 mm, Breite: 42,3–48,3 mm, Dicke: 22,8–26,9 mm). Gegenüber Zwettl und Purzelkamp finden sich im Kamp und Großen Kamp häufiger nierenförmige Schalen, während konvexe Formen besonders in der Zwettl größere Anteile ausmachen (Abb. 7). Die Häufigkeiten der drei Typen in den verschiedenen Gewässerabschnitten unterscheiden sich signifikant ( $\chi^2_3 = 23,06$ ,  $P < 0,001$ ). Auffallend sind auch die deutlichen Größenunterschiede zwischen den Typen hinsichtlich Schalenlänge und -breite und in der Dicke der Schalen (Tab. 3, vgl. 4.4.). Konvexe Formen sind im Mittel kleiner und schmäler als nierenförmige Stücke, während der längliche Schalentyp mit geradem Ventralrand eine Mittelstellung einnimmt. Diese Verhältnisse verdeutlicht insbesondere der Vergleich der Längenverteilungsmuster der drei Schalentypen (Abb. 8). Demnach treten konvexe Formen vor allem in den kleineren Größenklassen auf. Gerade Formen können bereits bei Schalen < 60 mm Gesamtlänge vorkommen, dominieren aber in den größeren Klassen, während nierenförmige Stücke ausschließlich in Größenklassen > 90 mm Länge gefunden werden (vgl. Abb. 6 und 8).

#### 4.4. Biometrie und Populationsstruktur

Zur Abschätzung biometrischer Unterschiede der untersuchten Populationen, die erste, näherungsweise Rückschlüsse auf die Populationsstruktur und den Altersaufbau ermöglichen sollen, liegen Daten von 493 Totschalen und 125 Lebendtieren aus dem Purzelkamp, Kamp, Großen Kamp und der Zwettl vor. Mit Hilfe einer Schublehre wurde die maximale Länge und Breite der Schalen sowie der Durchmesser (Dicke) der beiden geschlossenen Schalenhälften im Umbalbereich (Genauigkeit 0,1 mm) gemessen. Die Abmessungen aller Totschalen und lebenden Tieren aus dem Kampsystem sind in Tab. 4 zusammengefaßt. Mit einer mittleren Schalenlänge von 91,7 mm und einer Variationsbreite zwischen 32,2–123,0 mm zeigen die Werte eine gute Übereinstimmung mit den Angaben von RUBBEL (1913) aus dem Hunsrück (20,8–106,0 mm), JUNGBLUTH & LEHMANN (1976) für den Vogelsberg (42–122 mm) und DYK (1944) für die Flanitz (Blanice) in Südböhmen (35–126 mm). Muscheln aus dem sächsischen Vogtland werden dagegen mit Maximalwerten von 144 und 160 mm wesentlich

## Flußperlmuschel im Waldviertel

Tab. 4: Vergleich der Schalenmaße von Flußperlmuscheln (Totschalen und lebende Tiere) aus verschiedenen Abschnitten des Kampfsystems (Waldviertel, Niederösterreich).

	n	$\bar{x}$	Totschalen	s	Streuung	n	$\bar{x}$	Lebendtiere	s	Streuung	n	$\bar{x}$	Summe	s	Streuung
Schalenlänge (mm)															
Zwettl	70	93,41	14,47	65,0–117,8	7	92,17	7,34	84,6–102,6	77	94,56	10,72	65,0–117,8			
Kamp	256	93,18	16,93	40,9–123,0	65	83,49	19,31	38,0–113,5	321	92,68	37,63	38,0–123,0			
Großer Kamp	119	93,78	12,70	46,0–111,8	53	80,46	20,66	32,2–112,4	172	89,73	16,79	32,2–112,4			
Purzelkamp	48	97,48	8,37	77,8–112,7					48	97,48	8,37	77,8–112,7			
Gesamt	493	93,89	14,62	40,9–123,0	125	82,78	19,29	32,2–113,5	618	91,66	16,35	32,2–123,0			
Schalenbreite (mm)															
Zwettl	61	44,62	4,17	33,6– 55,4	7	43,10	3,02	40,4– 48,4	68	44,46	4,07	33,6– 55,4			
Kamp	214	44,26	5,74	23,4– 55,0	64	39,21	7,72	21,9– 59,2	278	43,19	6,75	21,9– 59,2			
Großer Kamp	115	43,43	4,74	32,9– 51,8	53	38,54	8,53	17,6– 50,7	168	41,98	6,45	17,6– 51,8			
Purzelkamp	48	46,57	3,69	36,1– 52,3					48	46,57	3,69	36,1– 52,3			
Gesamt	438	44,33	5,15	23,4– 55,4	124	39,39	8,33	17,6– 59,2	562	43,25	6,33	17,6– 59,2			
Schalendicke (mm)															
Zwettl	63	26,18	3,10	17,6– 32,0	7	27,27	1,71	25,0– 30,0	70	26,29	3,00	17,6– 32,0			
Kamp	203	26,15	4,79	14,4– 39,8	64	23,88	5,14	12,1– 32,1	267	25,63	5,16	12,1– 39,8			
Großer Kamp	118	25,75	3,96	15,0– 35,2	52	22,63	5,96	10,0– 31,8	170	24,76	4,88	10,0– 35,2			
Purzelkamp	48	28,65	3,09	18,4– 33,2					48	28,65	3,09	18,4– 33,2			
Gesamt	432	26,37	4,10	15,0– 39,8	123	23,27	5,11	10,0– 32,1	555	25,68	4,53	10,0– 39,8			

größer (ISRAEL 1924, VON KNORRE 1967, BAER 1976, GEILER 1976). Ähnliche Beziehungen zeigen die Werte für Schalenbreite und -dicke (Tab. 4). Weitere größere Stücke mit Maximalwerten für Länge : Breite : Dicke von 138 : 68 : 41 mm führt MODELL (1965) für den Bereich der oberen Donau aus Bayern an.

Eine exakte Altersbestimmung von *M. margaritifera* mit Hilfe der Jahresring- bzw. der wesentlich genaueren Ligamentmethode nach HENDELBURG (1961) ist auf Grund populations- und altersspezifischer Wachstumsraten schwierig (ALTNÖDER 1926, RIEDEL 1928, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, GEILER 1976 u. a.). Zur Ermittlung einer populationsspezifischen Ligamentwachstumskurve muß eine ausreichende Zahl von Jungmuscheln mit intaktem Ligament zur Verfügung stehen. Da unser Material diese Voraussetzung nicht erfüllt, können lediglich die Verteilungshäufigkeiten der Schalenlängen Anhaltspunkte für den Altersaufbau der Kamppopulationen liefern (vgl. HASKINS 1954, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976). Nicht geschlechtsreife Jungmuscheln mit Schalenlängen < 60 mm (Alter populationsspezifisch um 20 Jahre; vgl. JUNGBLUTH 1980a, YOUNG & WILLIAMS 1983a, BAUER 1987) wurden am Kamp zwischen Zwettl und Uttissenbach, Roiten und Ritterkamp, in der Mündung des Kleinen Kamp bei Ritterkamp sowie am Großen Kamp bei Neustift, Grubberg und im Bereich der Lehrmühle bei Komau gefunden (Abb. 3b). Allerdings machen Jungmuscheln mit Schalenlängen zwischen 32,2–59,6 mm nur 10,2% der Gesamtpopulation aus, während größere, geschlechtsreife Tiere > 90 mm Länge (Alter nach JUNGBLUTH & LEHMANN 1976 ca. 25–40 Jahre) überwiegen. Besonders im Kamp (12,4%) und Großen Kamp (6,8%) treten jüngere Muscheln zwischen 30–60 mm Schalenlänge noch in größerer Zahl auf, obwohl auch hier die Verhältnisse deutlich zugunsten größerer und älterer Tiere von 80–100 mm Länge verschoben sind. Unter den Totschalen aus dem Purzelkamp und der Zwettl konnten dagegen keine Tiere unter 60 mm Länge gefunden werden (Abb. 9). Auf Grund des Fehlens kleinerer Größenklassen in Zwettl und Purzelkamp weisen die Perlmuttelpopulationen der untersuchten Gewässerabschnitte stark abweichende Längenverteilungsmuster ( $\chi^2_{12} = 42,9$ ,  $P < 0,001$ ) und damit unterschiedliche Bestands- und Altersstrukturen auf.

Unter den besonders im Unterlauf der Zwettl, im Kamp (Zwettl – Roiten), im Unterlauf des Großen Kamp (Ritterkamp, Neustift) und im Purzelkamp (Rappoltschlag) in großen Mengen gefundenen Totschalen (Abb. 3) sind Muscheln aller Größenklassen vertreten. Allerdings weichen die Häufigkeiten der Schalenlängen von Lebendtieren und Totschalen aus dem Kamp ( $\chi^2_7 = 27,3$ ,  $P < 0,001$ ) und Großen Kamp ( $\chi^2_7 = 26,5$ ,  $P < 0,001$ ) sowie für das Gesamtmaterial ( $\chi^2_4 = 15,5$ ,  $P < 0,01$ ) signifikant voneinander ab (Abb. 9). Größere, geschlechtsreifere Tiere höherer Altersklassen sind somit – trotz z. T. gezielter Suche nach kleineren Schalen – überproportional häufiger unter den Totfunden vertreten als kleinere Tiere. Insgesamt muß aber auf Grund der weiten Streuung der Schalenlängen und des regelmäßigen Auftretens jüngerer Altersstufen unter den Totschalen davon ausgegangen werden, daß sich der in den Längenverteilungsmustern deutlich werdende Trend zur Verschiebung der Alterspyramide und zur Überalterung der Bestände in Zukunft fortsetzen und verschärfen wird (JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, BAUER 1983).

Flußperlmuschel im Waldviertel

131

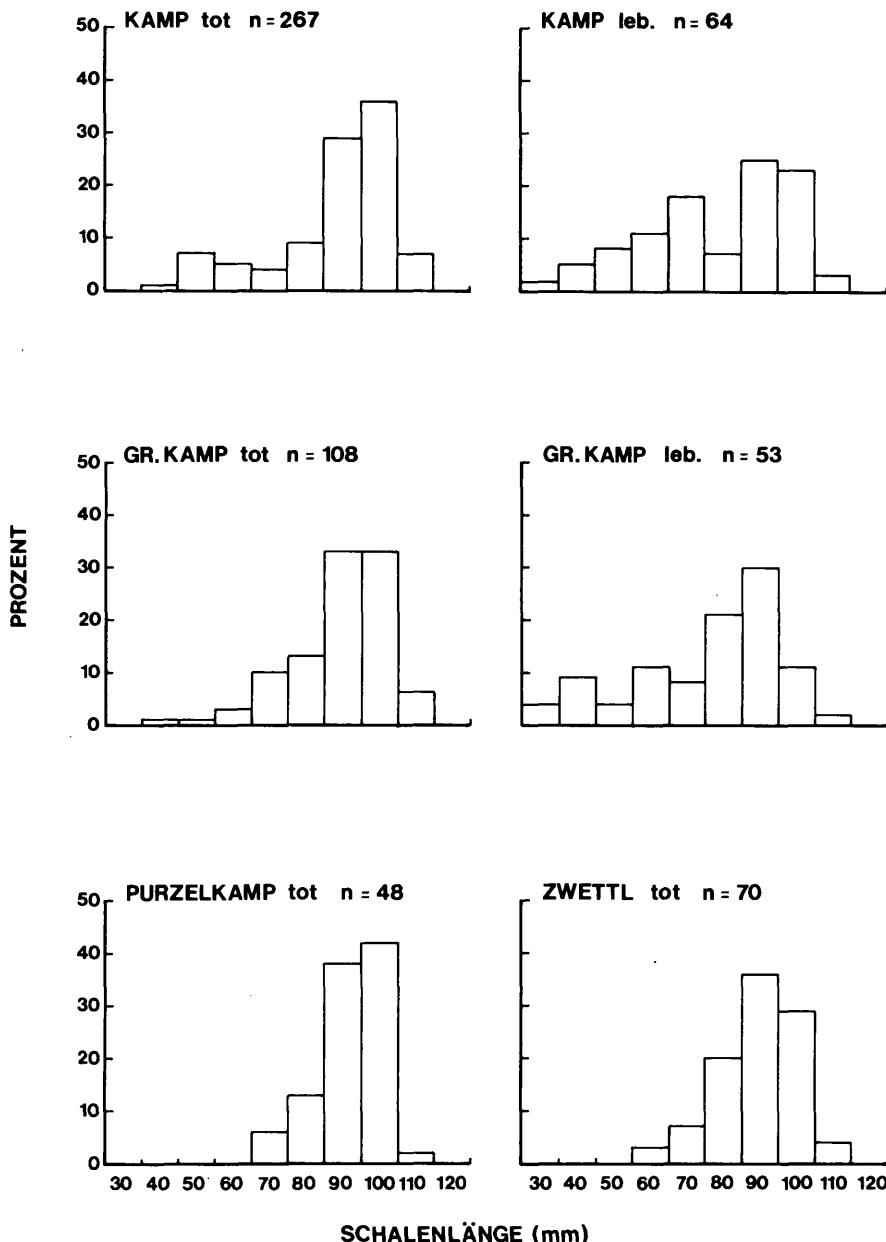


Abb. 9: Vergleich der Schalenlängenverteilung (10 mm-Klassen) für Totschalen und Lebendtiere der Flußperlmuschel aus verschiedenen Flußabschnitten des Kamp, Niederösterreich.

## 5. Diskussion

Die Flußperlmuschel gilt als ausgeprägt kaltsteno-therme und rheophile Reinwasserform, die als einzige, europäische Großmuschel (*Najaden*) ausschließlich an die Forellen-Äschen-Region (Rhithral) im Oberlauf von Mittelgebirgs- und Niederungsbächen gebunden ist. Auf Grund ihrer spezifischen, stenöken bis schwach euryöken Standortsansprüche bezüglich Wassertemperatur, Kalkgehalt, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und der Substratverhältnisse zeigt sie nur eine schwache Soziabilität mit anderen Süßwassermollusken. JUNGBLUTH & LEHMANN (1976) sprechen in diesem Zusammenhang von einer eigenen, auf das Epi- bis Hyporhithral beschränkten *Margaritifera*-Coenose, der neben *M. margaritifera* lediglich die Flußnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*, *Ancylidae*) und wenige *Pisidium*-Arten (Sphaeriidae) angehören (vgl. MENTZEN 1926, JUNGBLUTH 1980b). Außer *A. fluviatilis*, die im Ober- und Mittellauf häufig auftritt (FRANK 1986, DICK & SACKL 1988), nennt FRANK (l. c.) für die *Margaritifera*-Coenose des Kampoberlaufes *Pisidium casertanum*, *P. personatum*, *P. subtruncatum* und *P. nitidum*. Als weitere, akzessorische Art tritt in sehr geringer Zahl *Unio crassus* in der charakteristischen Urgebirgsmodifikation „archaica“ auf (FRANK 1983, 1986; eig. Beob.). Die gegenwärtige, untere Verbreitungsgrenze von *M. margaritifera* im Kamp wird durch die tiefgreifenden Veränderungen des Fließwassercharakters des Flusses und seiner Limnologie und Wasserqualität unterhalb von Zwettl bestimmt, die die ehemalige Begrenzung der „Perlmuschelzone“ in der ursprünglichen Salmonidenregion (ALTNÖDER 1926) offenbar weit in den Oberlauf zurückdrängte. Mehrere Funde von Totschalen und Schalenfragmenten, 50–70 km unterhalb der gegenwärtigen Verbreitungsgrenze, sprechen dafür, daß nach Errichtung der Stauseen und mit der zunehmenden Abwasserbelastung unterhalb von Zwettl große Teile des ursprünglichen Areals verlorengingen. Die rezente Verbreitung von *M. margaritifera* im Kampsystem kann deshalb, wie an den meisten europäischen Standorten (z. B. HERTEL 1959, v. KNORRE 1967, JUNGBLUTH 1978, BAUER & ZWÖLFER 1979, NESEMANN 1983, BAUER 1986), nur als stark reduziertes Reliktvorkommen im wasserbaulich kaum veränderten und durch Abwässer gering belasteten Oberlauf verstanden werden.

Neben der in historischer Zeit erfolgten, anthropogen bedingten Aufsplitterung des Areals wurde die ursprüngliche Verbreitung der Flußperlmuschel in Mitteleuropa durch Arealregressionen während der glazialen Vereisungsperioden und der nachfolgenden Wiederbesiedlung ehemaliger Arealteile in den Interglazialen geprägt. Für die postglaziale Wiederbesiedlung Mitteleuropas fungierte nach JUNGBLUTH & LEHMANN (1976) der Bereich des Fichtelgebirges als Ausbreitungszentrum, das von den großen, pleistozänen Vereisungen nicht betroffen wurde und von wo aus eine erneute Ausbreitung nach Nordwesten, Osten und Südosten über den Böhmerwald und Bayerischen Wald nach Bayern, Böhmen, Mähren sowie Ober- und Niederösterreich erfolgte. Nach dieser Auffassung bilden die Populationen des niederösterreichischen Waldviertels die südöstlichsten Ausläufer dieses postglazialen Ausbreitungsprozesses und stehen im engen Zusammenhang mit den Vorkommen im bayerischen Donau-

raum, in Böhmen und im oberösterreichischen Inn- und Mühlviertel (MODELL 1941, 1965, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976). Trotz zahlreicher, in der älteren Literatur beschriebener Lokalformen werden alle europäischen Populationen zur Nominatform *M. m. margaritifera* gezählt (HAAS 1940, MODELL 1941, EHRMANN 1956) und lokale Abweichungen der Schalengröße und -form als standortsbedingte Variationen (Ökotypen) aufgefaßt (ALTNÖDER 1926, BAER 1976, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976). Auch die aus dem Kampssystem vorgestellten Abmessungen und Schalenformen fügen sich lückenlos in das bisher aus Mitteleuropa bekannte Bild und zeigen eine gute Übereinstimmung mit dem aus Bayern (ALTNÖDER 1926, MODELL 1965), Böhmen (DYK 1944), Hessen (JUNGBLUTH & LEHMANN 1976), Rheinland-Pfalz (RUBBEL 1913) und Sachsen (BAER 1976, GEILER 1976) publizierten Material. Neben stark korrodierten Wirbeln, die bereits bei kleineren Muscheln zwischen 40–50 mm Länge auftreten (Abb. 6.1), Eisenoxidauflagerungen am Periostracum, Öl- oder Messingflecken (RIEDEL 1928) ist auch der am Kamp und Großen Kamp besonders häufige, nierenförmige und schlanke Schalentyp als standortsbedingte Reaktionsform in schnellfließenden Bachabschnitten zu verstehen (ALTNÖDER 1926, BAER 1976). Wie die auffälligen Größenunterschiede der drei Schalentypen zeigen, ist die elliptische Schalenform mit konvexem Ventralrand für jüngere Altersgruppen charakteristisch, während sich mit zunehmendem Alter der Tiere längliche Formen mit gerader Ventrallinie und nierenförmige Exemplare mit konkavem Ventralrand herausbilden. Obwohl nierenförmige Schalen im Kamp und Großen Kamp häufiger auftreten, können die verschiedenen Populationsanteile der Schalentypen nicht durch unterschiedliche, mittlere Gefälleverhältnisse erklärt werden (vgl. ALTNÖDER 1926). Auch innerhalb verschiedener Gewässerabschnitte (Länge 4,2–5,5 km) des Kamp, Großen Kamp und der Zwettl besteht kein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit nierenförmiger Schalenformen und dem Gefälle ( $y = 6,65 + 0,01x$ ,  $r = 0,046$ ,  $n = 5$ ). Somit wird die Ausbildung des in der Literatur mehrmals beschriebenen, nierenförmigen Schalentyps wohl nur durch Überprüfung kleinräumiger, standortsspezifischer Habitatparameter wie der Strömungsgeschwindigkeit, den Substrat- und Sedimentationsverhältnissen befriedigend erklärt werden können (ALTNÖDER 1926, DYK 1944, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, YOUNG & WILLIAMS 1983b).

Die gegenwärtige Bestandsgröße und Populationsdichte am Kamp von rund 10 000 Tieren liegt weit unter den ehemaligen Bestandszahlen bekannter, mitteleuropäischer Perlbäche (v. HESSLING 1859, HERTEL 1959, BAUER 1979, JUNGBLUTH et al. 1985 u. a.). Obwohl ältere Angaben aus dem Waldviertel fehlen, dürften mit der Verbauung des Mittellaufes und der zunehmenden Gewässerverschmutzung im Verlauf der letzten Jahrzehnte starke Bestands-einbußen eingesetzt haben. Die Häufigkeitsverteilung der Schalenlängen verdeutlicht, daß die Bestände des Kampsystems, ähnlich wie alle anderen Populationen Mitteleuropas, durch das weitestgehende Fehlen jüngerer Altersgruppen und das Überwiegen größerer und älterer Tiere gekennzeichnet sind (JUNGBLUTH 1978, BAUER 1979, 1980). Obwohl damit auch am Kamp von einer fortgeschrittenen Überalterung der Bestände ausgegangen werden muß, zeigen die Populationen des Hauptflusses zwischen Zwettl und Ritterkamp und im Großen Kamp, v. a. im Bereich von Neustift, Kamp/Kamp und Komau, einen

relativ ausgeglichenen Altersaufbau. Die Funde von Jungmuscheln mit Schalenlängen zwischen 30–50 mm belegen immerhin, daß zumindest in diesen Bereichen vor 10–15 Jahren noch annähernd, natürliche Aufwuchsbedingungen geherrscht haben müssen. Dagegen fehlen aus dem Purzelkamp und der Zwettl Funde jüngerer Tiere. Ob gegenwärtig noch eine Fortpflanzung und Entwicklung von Jungmuscheln im Kamp stattfindet, bleibt vorläufig ungeklärt. Die Kontrolle der Kiemen auf encystierte Glochidien von rund 500 Bachforellen durch in dieser Hinsicht unerfahrene Beobachter während Elektrobefischungen bei Uttissenbach und Neustift (27. 8. 1986) und im Purzelkamp bei Brand (27. 9. 1986) blieb erfolglos. Auch mehrere Benthosproben nach der Methode von SURBER (1936) vom Kamp und Purzelkamp erbrachten keine Nachweise jüngerer Entwicklungsstadien (DICK & SACKL 1988).

Wie die Ergebnisse von JUNGBLUTH & KÜHNEL (1978) sowie die detaillierten Untersuchungen von BAUER (1979, 1983) und BAUER et al. (1980) zeigen, ist die Überalterung der mitteleuropäischen Flussperlmuschelbestände auf überproportional hohe Verlustraten während der besonders kritischen Entwicklungsphase nach dem Abwurf der Jungmuscheln vom Wirtsfisch, der Einwanderung bzw. Einschwemmung ins hyporheische Interstitial und dem Aufwärtswandern der Jungtiere an die Substratoberfläche nach 3–5 Jahren zurückzuführen. BAUER et al. (1980) beweisen weiterhin, daß die Aufwuchsbedingungen der Jungmuscheln im Fichtelgebirge durch die Anreicherung von Nährstoffen (Phosphat, Calcium), wahrscheinlich durch Verschlämzung und Verstopfung der Interstitialräume in Folge zunehmender Eutrophierung, nachteilig verändert werden. Darüberhinaus sind die selben Faktoren, die die Entwicklung der Jungtiere im Interstitial verhindern, für einen außerordentlich starken Anstieg der Mortalität adulter Flussperlmuscheln von 10 auf 70% verantwortlich (BAUER 1983). Auf Grund der Verteilung der Verbreitungsschwerpunkte (Kamp von Gschwendt–Roiten, Großer Kamp), der deutlichen Überalterung und eingeschränkten Vitalität der Bestände, Beobachtungen absterbender Tiere an Purzelkamp, Kamp und Zwettl und des fast vollkommenen Fehlens der Art in stärker belasteten Gewässerabschnitten, wie an der Zwettl unterhalb von Groß-Gerungs (Gütekasse II–III) und im Unterlauf des Purzelkamp (Gütekasse II–III bis III; WENINGER 1988), kann davon ausgegangen werden, daß für den Bestandsrückgang und die Gefährdung der Flussperlmuschel im Kamp die selben Faktoren verantwortlich gemacht werden müssen wie im Fichtelgebirge und an allen anderen Standorten in Europa (JUNGBLUTH 1978, BAUER 1979, 1986, YOUNG & WILLIAMS 1983a). Zumal andere Verlustursachen – mit Ausnahme unmittelbarer Störungen an dicht besiedelten Muschelbänken durch die Fliegenfischerei – durch Entnahme und Vernichtung der Tiere durch Perlfischer und Touristen aus dem Waldviertel nicht bekannt sind (BAUER & ZWÖLFER 1979, YOUNG & WILLIAMS 1983a).

Die Aufklärung der spezifischen Fortpflanzungsstrategie der Flussperlmuschel durch BAUER (1987) – große Fortpflanzungsraten durch eine lange, individuelle Fortpflanzungsperiode mit unveränderter Fertilität bis ins hohe Lebensalter, fakultativer Hermaphroditismus bei geringer Populationsdichte – und der Umstand, daß entgegen der Annahme von JUNGBLUTH (1978) eine

kritische Gewässerbelastung durch organische Abwässer und Schwermetalle zu keiner Sterilität der Alttiere führen (BAUER 1979), berechtigen zur Annahme, daß rigorose, an den wesentlichen Gefährdungsfaktoren ansetzende Schutzmaßnahmen selbst für stark reduzierte Restpopulationen, wie an der Zwettl und am Kleinen Kamp, zielführend sein können. Vor dem Hintergrund unseres heutigen Kenntnisstandes zur Bionomie und Fortpflanzungsstrategie der Flußperlmuschel können, trotz der deutlichen Populationseinbußen und prekären Bestandssituation im oberen Waldviertel, umfassende Schutzbemühungen von seiten der Verwaltungsbehörden, die vor allem auf eine mittelfristige Sanierung der Wasserqualität abzielen müssen, gerechtfertigt werden. Als wesentliche Maßnahmen, von deren Durchsetzung das Überleben der Flußperlmuschel im Waldviertel, trotz laufender Zucht- und Ansiedlungsversuche in Oberösterreich (HOCHLEITNER 1987) und im benachbarten Ausland (BISCHOFF 1971, JUNGBLUTH 1980a), abhängen wird, kann der verantwortlichen Naturschutzbehörde folgender Maßnahmenkatalog vorgeschlagen werden:

– Eine möglichst rasche und großräumige Reduktion des Nährstoff- und Abwassereintrages im gesamten Einzugsgebiet des Kampoberlaufes, inklusive der kleineren Zubringer und Nebengewässer. Als vordringlich ist hierbei wohl die Beseitigung größerer Ableitungen in Siedlungsbereichen (z. B. Groß-Ge rungs, Gschwendt, Arbesbach, Waldhausen) anzusehen. Zur Entsorgung häuslicher Abwässer im dünn besiedelten Kampoberlauf und zur Verminderung des diffusen Nährstoffeintrages aus landwirtschaftlichen Nutzflächen sei erneut auf die bereits von KRAUS (1984) vorgeschlagenen Möglichkeiten der Wurzelraumentsorgung und vorgeschalteter, natürlicher Klärbecken in Form von Sumpfwiesen, Feuchtsenken und Ufergehölzen hingewiesen. Auf Grund des zusätzlichen Nährstoffeintrages aus Fischzuchtteichen, die – besonders augenfällig im Oberlauf des Großen und Kleinen Kamp – zumeist nicht einmal der gewerbsmäßigen Teichwirtschaft dienen, dürfen zur Verhinderung weiterer Eutrophierungsvorgänge von seiten der Verwaltungsbehörden keine weiteren Bewilligungen zur Errichtung von Teichanlagen erteilt werden. Eine weitere im Waldviertel weit verbreitete Unsitte ist die Einleitung von Jauche und die Reinigung von Jauchefässern im Vorfluter. Hierdurch kommt es in den kleineren Nebenbächen des Kamp zu regelmäßigen Spitzenbelastungen und Fischsterben (z. B. Jagenbach 1986, Pötzbach 1986, Försterbach 1988, 1989). Die gesetzliche Lage zur Verhinderung solcher Vergehen ist befriedigend, jedoch mangelt es, besonders in entlegenen, ländlichen Gebieten, an einer ausreichenden Durchführung und Kontrolle der Bestimmungen.

– Der Erhaltung des uferbegleitenden Vegetationsgürtels, der eine wichtige Rolle für die Beschattung, Abschwächung der Biomasseproduktion des Gewässers und Abpufferung der diffusen Nährstoffeinschwemmung aus landwirtschaftlichen Kulturen (Filterwirkung) spielt, ist ebenso wie der Erhaltung der natürlichen Abfluß- und Sedimentationsverhältnisse Vorrang vor anderen Nutzungsansprüchen (Wehranlagen, Uferverbauung, Verrohrung, Rodung der Ufergehölze, Fischzuchtanlagen usw.) einzuräumen. Wasserbauliche Maßnahmen sollten auf ein unbedingt notwendiges Mindestmaß reduziert werden. Bei allen wasserbaulichen und -rechtlichen Verfahren muß auf das Vorkommen

und die Standortsansprüche der Flußperlmuschel Rücksicht genommen werden und müssen Vertreter der Naturschutzbehörde bzw. geeignete Fachleute beigezogen werden.

– Um weitere Beeinträchtigungen des komplizierten Entwicklungszyklus zu verhindern, sollten die Besatzmaßnahmen und Schonzeiten der Bachforelle mit den Bedürfnissen der Flußperlmuschel abgestimmt werden. Da eine erfolgreiche Entwicklung der Glochidien nur an der Bachforelle möglich ist (JUNGBLUTH & UTERMARK 1981), sind die bisher gültigen Besatzvorschriften, die meist einsömmige „Forellen- oder Salmonidensetzlinge“ für den Kampoberlauf vorschreiben, zugunsten einer unmißverständlichen Besatzvorschrift mit Bachforellensetzlingen zu revidieren. Die immer häufiger an Stelle der Bachforelle besetzte Regenbogenforelle ist als Wirtsfisch für die Flußperlmuschel ungeeignet, zeigt keine eigenständige Reproduktion und übertrifft die Bachforelle hinsichtlich der Wachstumsleistung nur geringfügig (JUNGWIRTH et al. 1980). Abgesehen vom Umstand, daß der Besatz von Regenbogenforellen eine kaum mehr kontrollierbare Faunaverfälschung darstellt, verpflichtet das Niederösterreichische Fischereigesetz den Fischereiberechtigten ausdrücklich zur Hege und Erhaltung aller Fische, Krustentiere und Muscheln (!) seines Gewässers. Im Hinblick auf die Sicherung der gesamten Artenvielfalt unserer heimischen Fließwasserbiozönosen darf die Akzeptanz geringfügiger Einschränkungen persönlicher Nutzungsansprüche im Sinne des Arten- und Naturschutzes von Seiten der Fischereiausübungsberechtigten erwartet werden. Im vorliegenden Fall würde nach dem Vorschlag von BAUER & ZWÖLFER (1979) eine geringfügige Verlängerung der Schonzeiten der Bachforelle vom 15. 8.–1. 5., so daß keine mit Glochidien infizierten Forellen gefangen werden können, einen wichtigen Beitrag zum Schutz der Flußperlmuschel leisten. Auch der Neubesatz von Bachforellen kurz vor der Laichperiode der Muschel (Ende Juli–Ende August) könnte durch ein möglichst großes Angebot von Wirtsfischen zu einer Verbesserung der Situation beitragen (BAUER & ZWÖLFER 1979).

Die verantwortlichen Behörden verfügen weiters durch die Ausweisung von Naturschutzgebieten und Naturdenkmälern über die Möglichkeit zur Schaffung spezieller Schutzzonen, durch die die gegenwärtigen Verbreitungsschwerpunkte mit annähernd natürlichem Populationsaufbau am Kamp (Gschwendt–Ritterkamp) und Großen Kamp (Neustift, Kamp/Kamp, Komau) gesichert werden könnten. Auf Grund des dramatischen Bestandsrückgangs und der außerordentlich starken Gefährdung der Art in ganz Europa würde die Durchführung der vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen und die Schaffung entsprechender Schutzgebiete einen international bedeutenden Beitrag zur Erhaltung der Flußperlmuschel darstellen. Besonders die Schaffung kleinräumiger, fischereifreier Schutzzonen (Verbot des Fliegenfischens) im Bereich von Muschelbänken würde eine wichtige, flankierende Maßnahme zur Vermeidung unmittelbarer Störungen durch das Zertrampeln der Tiere in dicht besiedelten Bachabschnitten darstellen. Erste, erfolgversprechende Schritte in dieser Richtung sind durch die Erklärung längerer Gewässerabschnitte am Purzelkamp zwischen Rappoltschlag und Ritschgraben und Kamp zwischen Uttissenbach und Roiten zum Naturdenkmal durch Erlaß der Niederösterrei-

chischen Landesregierung und unter Mitwirkung des World Wildlife Fund Österreich bereits gesetzt worden. Dringend notwendig erscheint derzeit, neben der Einbeziehung eines breiteren Uferstreifens, die Ausdehnung der bisherigen Schutzzone am Kamp bis Ritterkamp bzw. bis zur Gschwendtmühle knapp oberhalb von Zwettl sowie die Ausweisung eines ähnlichen Schutzgebietes für die Verbreitungszentren am Großen Kamp von der Bruckmühle bei Rappottenstein bachaufwärts bis zur Neumühle südlich von Lamberg (vgl. Abb. 3b). Vollkommen unverständlich bleibt weiterhin, daß angesichts der kritischen Bestandssituation und der großen, kulturhistorischen Bedeutung, sowie des Umstandes, daß die Art auch in Österreich in der „Roten Liste“ der gefährdeten Tierarten (REISCHÜTZ & SEIDL 1982, KÜHNELT 1983) aufgeführt wird, die Flußperlmuschel bisher nicht, nach dem Vorbild aller Nachbarstaaten in die Artenschutzverordnung des Niederösterreichischen Naturschutzgesetzes aufgenommen worden ist. Da das Überleben der niederösterreichischen Perlmuschelvorkommen nur durch den umfassenden Schutz naturnaher Fließwasserbereiche im oberen Kampgebiet gesichert werden kann, würde die formelle Aufnahme in die Liste der gänzlich geschützten Tiere zumindest die unmißverständliche Absicht des Gesetzgebers für die Erhaltung der letzten Flußperlmuscheln des Waldviertels und ihrer Lebensräume signalisieren.

## 6. Zusammenfassung

Die gegenwärtige Verbreitung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Waldviertel (Niederösterreich) ist auf den Oberlauf des Kamp und seiner Nebengewässer (Purzelkamp, Kleiner Kamp, Zwettl) beschränkt. 1986 wurden 53,2% (85,7 km) der gesamten Lauflänge des Kampoberlaufes sowie Teile der Krems und Thaya (1989) nach Standorten der Flußperlmuschel kontrolliert (Abb. 2, 3). In der Krems und Thaya konnte die Art nicht nachgewiesen werden, während besonders der Kamp flußaufwärts von Zwettl bis Ritterkamp und der Große Kamp bis zur Neumühle bei Lamberg durchgehend besiedelt ist (Abb. 3). Der Purzelkamp, Kleine Kamp und die Zwettl beherbergen kleinere, durch Abwässer stark gefährdete Restbestände. Die Siedlungs-dichte schwankt im gesamten Gewässersystem zwischen 1,8–168,7 Ex./km. Der gegenwärtige Gesamtbestand im Kampoberlauf wird auf 9000–10 000 Ex. geschätzt (Tab. 2). Muscheln jüngerer Altersgruppen mit Schalenlängen von 32,2–59,6 mm wurden ausschließlich in den dichteren Beständen des Hauptflusses oberhalb von Zwettl und im Großen Kamp gefunden (Abb. 3), machen aber lediglich 10,2% der Gesamtpopulation aus (Abb. 9). Aus dem Purzelkamp und der Zwettl fehlen z. Z. Nachweise jüngerer Muscheln unter 60 mm Schalenlänge. Insgesamt zeigt die Verteilung der Schalenlängen eine deutliche, für alle Populationen Mitteleuropas charakteristische Überalterung der Bestände. Die Gefährdung der Flußperlmuschel durch die zunehmende Verschmutzung und Eutrophierung der Gewässer sowie dringend notwendige Schutzmaßnahmen werden diskutiert.

### Summary

On the status of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera* (Mollusca, Bivalvia), in the Waldviertel, Lower Austria

The recent distribution of the Freshwater Pearl Mussel in the Waldviertel, Lower Austria, is restricted to the upper reaches and broader tributaries (Purzelkamp, Kleiner Kamp, Großer Kamp, Zwettl) of the Kamp river system. A survey of recent population densities in the Kamp river was made for 53,2% (85,7 km) of the river's upper reaches in 1986. The rivers Krems and Thaya were also surveyed in 1989, but no pearl mussels were found at all. In the main stream of the Kamp river the sections between Zwettl and Ritterkamp and the upper reach called Großer Kamp were found to hold greater populations of approx. 6000 mussels (Fig. 3, Tab. 2). Population densities in the Purzelkamp (ca. 2500), Kleiner Kamp (> 50) and Zwettl (ca. 250 mussels) are smaller, scattered and suffer from pollution and eutrophication. Overall population densities vary from 1,8–168,7 mussels/km of the water flow. The population of the whole river system consists of about 9000–10 000 mussels (Tab. 2). Young mussels with a shell length of 32,2 to 59,6 mm were found only in the reaches of the main stream, which held the highest population densities of the mussels (Zwettl–Ritterkamp, Großer Kamp; cf. Fig. 3b). The portion of young mussels (shell length < 60 mm) for the whole population is very small (10,2%). In the Purzelkamp and Zwettl no young mussels were found at all. The proportions of different classes of shell length for dead and living mussels also indicate that there is a lack of younger specimens caused by high mortality rates for all age classes. Thus it may be concluded that the main causes for the decline of the Freshwater Pearl Mussel (eutrophication, pollution) in the Kamp river system are the same as in other European populations. It is further suggested that the best conservation measures would be to reduce eutrophication and pollution and to prohibit all river engineering altering river banks, water flow and sedimentation. Furthermore, adequate restocking and extended closed seasons for the host fish Brown Trout, adapted to the reproductive behaviour of the mussels, is urgently needed.

### Literatur

- ALTNÖDER, K. (1926): Beobachtungen über die Biologie von *Margaritifera margaritifera* und über die Ökologie ihres Wohnortes. Arch. Hydrobiol. 17: 423–491.
- BAER, O. (1976): Zur Bionomie vogtländischer Flussperlmuscheln (Mollusca, Lamellibranchiata). Malak. Abh. 5: 101–113.
- BAUER, G. (1979): Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Fichtelgebirge. Arch. Hydrobiol. 85: 152–165.
- (1983): Age structure, age specific mortality rates and population trend of the Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) in North Bavaria. Arch. Hydrobiol. 98: 523–532.
- (1986): The status of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera* L., in the south of its European range. Biol. Conserv. 31: 1–9.
- (1987): Reproductive strategy of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera*. J. Anm. Ecol. 56: 691–704.

- BAUER, G. & H. ZWÖLFER (1979): Untersuchungen zur Bestands situation der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) in der Oberpfalz und im Bayerischen Wald. Ber. LS Tierökologie Univ. Bayreuth, 55 S.
- BAUER, G., H. SCHRIMPF, W. THOMAS & R. HERRMANN (1980): Zusammenhänge zwischen dem Bestandsrückgang der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Fichtelgebirge und der Gewässerbelastung. Arch. Hydrobiol. 88: 505–513.
- BISCHOFF, W.-D. (1971): Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide – ein Versuch ihrer Erhaltung. Mitt. dtsch. malak. Ges. 2: 303–305.
- BOETTGER, C. R. (1954): Flußperlmuschel und Perlischerei in der Lüneburger Heide. Abh. braunschweig. wiss. Ges. 6: 1–40.
- DICK, G. & P. SACKL (1985): Untersuchungen zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Nestplatzwahl der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) im Flußsystem des Kamp (Niederösterreich). Ökol. Vögel 7: 197–208.
- (1989): Die Fischfauna des Kamp (Waldviertel, Niederösterreich) im Hinblick auf die fischbiologische Zonierung und Wassergüte. Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmus. 6: 147–205.
- DICK, G., W. LITSCHAUER & P. SACKL (1985): Fischbestandserhebungen an zwei Fließwasserstrecken des Kamp (Niederösterreich) unter Berücksichtigung der ökologischen Verhältnisse. Österr. Fischerei 38: 8–17.
- DYK, V. (1944): Zur Morphologie der Flanitzflußperlmuschel. Arch. Hydrobiol. 39: 63–69.
- EHRMANN, P. (1956): Weichtiere, Mollusca. In: P. BROHMER, P. EHRMANN & G. ULMER (Hrsg.), Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 2, Lief. 1, Quelle & Meyer, Leipzig.
- FRANK, C. (1983): Zum Vorkommen der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS 1758) (Bivalvia: Margaritiferidae), im österreichischen Granithochland (westliches Niederösterreich). Z. angew. Zool. 70: 321–350.
- (1986): Die Molluskenfauna des Kamptales. Stud. Forsch. Niederösterr. Inst. Landesk. 9, 118 S.
- GEILER, H. (1976): Biometrische Bearbeitung der Schalen einer Teilpopulation der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera L.*) aus dem oberen Vogtland (Sachsen) im Vergleich zu Angaben anderer Autoren über europäische, insbesondere nordeuro-päische Herkünfte (Mollusca, Lamellibranchiata). Malak. Abh. 5: 75–90.
- GROHS, H. (1973–74): Süßwasserperlen. Apollo 34: 3–5.
- HAAS, F. (1940): A tentative classification of the Palearctic Unionids. Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist. Chicago 24: 115–141.
- HASKINS, H. H. (1954): Age determination in molluscs. Transact. New York Acad. Sci. Ser. 2, 16: 300–304.
- HENDELBERG, J. (1961): The fresh-water pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm 41: 149–171.
- HOCHLEITNER, M. (1987): Flußperlmuscheln brauchen Bachforellen zum Überleben! Versuche zur Rettung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera L.*). Österr. Fischerei 40: 200–204.
- HERTEL, R. (1959): Die Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera L.*) in Sachsen. Abh. Ber. staatl. Mus. Tierkd. Dresden 24: 57–82.
- ISRAEL, W. (1925): Über vogtländische Perlenbäche (ohne Titel). Jber. Ges. Fr. Naturwiss. Gera 57–67: 26–62.
- JEKL, K. (1983): Ein Jahrhundert Perlmutternknopferzeugung. In: W. ENZENHOFER (Hrsg.), Hardegg und seine Geschichte 2, Wien, 142 S.
- JUNGBLUTH, J. H. (1971): Die rezenten Standorte von *Margaritifera margaritifera* in Vogelsberg und Rhön. Mitt. dtsh. malak. Ges. 2: 299–302.
- (1978): Die Bestandsentwicklung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera L.*, Mollusca: Bivalvia) an mitteleuropäischen Standorten. Verh. Internat. Ver. Limnol. 20: 2435–2441.
- (1980a): Biotopschutz-Projekte zur Bestandssicherung gefährdeter Arten am Beispiel der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera L.*). Verh. Ges. Ökologie 8: 321–325.
- (1980b): Probleme und Möglichkeiten des Arten- und Biotopschutzes bei Muscheln. Natur u. Landschaft 55: 9–12.
- JUNGBLUTH, J. H. & U. KÜHNEL (1978): Wassergüte-Untersuchungen an Perlenschelbächen. Verh. Ges. Ökologie 6: 317–322.

- JUNGBLUTH, J. H. & G. LEHMANN (1976): Untersuchungen zur Verbreitung, Morphologie und Ökologie der *Margaritifera*-Populationen an den atypischen Standorten des jungtertiären Basaltes im Vogelsberg/Oberhessen (Mollusca: Bivalvia). *Arch. Hydrobiol.* 78: 165–212.
- JUNGBLUTH, J. H. & W. UTERMARK (1981): Die Glochidiose der Salmoniden in Mitteleuropa: Infektion der Bachforelle, *Salmo trutta fario* L., durch die Glochidien der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* L. *Fisch u. Umwelt* 10: 153–165.
- JUNGBLUTH, J. H., H. E. COOMANS & H. GROHS (1985): Bibliographie der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* (LINNAEUS, 1758) (Mollusca: Pelecypoda). *Verslagen en technische Gegevens, Inst. Tax. Zoologie* Amsterdam 41, 220 S.
- JUNGWIRTH, M., O. MOOG & H. WINKLER (1980): Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterreichischen Fließgewässerstrecken. In: Österr. Fischereiges. (Hrsg.), *Österreichische Fischereigesellschaft 1880–1980. Festschrift anlässlich des 100jährigen Bestandes*, 81–103, Wien.
- KERNEY, M. P. (1975): European distribution maps of *Pomatiopsis elegans* (MÜLLER), *Discus ruderatus* (FERUSSAC), *Eobania vermiculata* (MÜLLER) and *Margaritifera margaritifera* (LINNÉ). *Arch. Moll.* 106: 243–249.
- KLEMM, W. (1960): Catalogus Faunae Austriae. Teil VIIa: Mollusca. Österr. Akad. Wiss., Wien.
- KRAUS, E. (1984): Die Flußperlmuschel im Waldviertel – eine aussterbende Art? *Kamptal Studien* 4: 129–138.
- KÜHNELT, W. (1983): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Weichtiere (Schnecken und Muscheln, Mollusken). In: J. GEPP (Hrsg.): *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, 179–183*, BM f. Gesundheit und Umweltschutz, Wien.
- LITSCHAUER, W. (1977): Zusammensetzung und Dynamik von Fischpopulationen in Waldviertler Fließgewässern. *Hausarb.*, Univ. Wien.
- MENTZEN, R. (1926): Bemerkungen zur Biologie und Ökologie der mitteleuropäischen Unioniden. *Arch. Hydrobiol.* 17: 381–394.
- MODELL, H. (1941): Die Rassen der mittel- und osteuropäischen Najaden. *Arch. Moll.* 73: 161–177.
- (1965): Die Najaden-Fauna der oberen Donau. *Veröff. Zool. Staatssamml. München* 9: 159–304.
- NESEMANN, H. (1983): Über die derzeitige Verbreitung der echten Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* (LINNÉ), in den hessischen Mittelgebirgen. *Hess. Faun. Briefe* 3: 20–25.
- REISCHÜTZ, P. L. (1980): Beiträge zur Molluskenfauna des Waldviertels. In: I. PRIHODA (Hrsg.): *Höbarthmuseum und Museumsverein in Horn 1930–1980. Festschrift zur 50-Jahr-Feier, 259–275*, Museumsver., Horn.
- (1984): Beiträge zur Molluskenfauna Niederösterreichs, VI. Die Molluskenfauna des Kamptales zwischen Schloß Rosenburg und der Ruine Steinegg (Waldviertel). *Heldia* 1: 29–32.
- REISCHÜTZ, P. L. & F. SEIDL (1982): Gefährdungsstufen der Mollusken Österreichs. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* 4: 117–128.
- RIEDEL, G. (1928): Die Flußperlmuscheln und ihre Perlen. Zur Förderung der Zucht der Flußperlmuschel in Österreich. *Jb. OÖ. Musealver.* 82: 257–358.
- RUBBEL, A. (1913): Beobachtungen über das Wachstum von *Margaritana margaritifera*. *Zool. Anz.* 41: 156–162.
- SACKL, P. & G. DICK (1988): Zur Brutbiologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) im Flusssystem des Kamp, Niederösterreich. *Egretta* 31: 56–69.
- SEIDL, F. (1973): Zur Molluskenfauna der Bezirke Braunau am Inn, Ried im Innkreis und Schärding, 4. Teil. *Mitt. Zool. Ges. Braunau* 1: 376–394.
- SURBER, E. W. (1936): Rainbow trout and bottom fauna production in one mile of stream. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 66: 193–202.
- VON HESSLING, T. (1859): Die Perlmuscheln und ihre Perlen. W. Engelmann, Leipzig, 372 S.
- von KNORRE, D. (1967): Zum Rückgang der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* L., im Wetteratal. *Malak. Abh.* 3: 287–293.

- WELLS, S. M., R. M. PYLE & N. M. COLLINS (1983): The IUCN Invertebrate Red Data Book. CMC, Cambridge.
- WENINGER, G. (1988): Niederösterreichische Donauzubringer. Zur Limnologie und Gewässergüte des Kamp-Krems-Systems. In: E. DANECKER (Ed.): Limnologie der österreichischen Donau-Nebengewässer, Teil II, 165–259, BM f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien.
- YOUNG, M. R. & J. C. WILLIAMS (1983a): The status and conservation of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera* Linn., in Great Britain. Biol. Conserv. 25: 35–52.
- (1983b): Redistribution and local recolonisation by the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). J. Conch. 31: 225–234.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Peter Sackl, Institut für Öko-Ethologie, Altenburg 47,  
A-3573 Rosenburg-Mold

**A nhang**

Verzeichnis der nach Flussperlmuschelvorkommen kontrollierten Flussstrecken im Waldviertel, Niederösterreich. Nr. = fortlaufende Nummerierung vgl. Abb. 2 (Thaya, Krems) bzw. Abb. 3 (Kamp); ÖK = Nummer der Österreich-Karte 1 : 50 000 (Nord- bzw. Südhälfte); Ex. = Exemplar(e); L = lebende Muscheln, T = Totschalen.

Nr.	Datum	Untersuchungsstrecke	ÖK	Koordinaten	Länge (km)	Anzahl Ex.	Methode	Beschreibung
<b>THAYA</b> : kontrollierte Gesamtstrecke 2,5 km; vgl. Abb. 2								
1	21. 7.1986	Brücke Unterthurnau	8 N	48.52.15.37	0,1	0 ( <i>Unio crassus</i> , 4-5 Ex. T)	Uferbegehung	> 20 m breit; mittelstarke Strömung mit Stromschnelle; dich verwachsene Ufer
2	9. 4.1989	Brücke Liebnitz – Speisendorf, flussaufw.	7 S	48.51.15.26	0,3	0	Uferbegehung	>20 m breit; träge Strömung; sandig – schlickig; sehr trüb
3	9. 4.1989	Münchreith, flussauf- wärts Gerhartsmühle	7 N	48.53.15.24	0,3	0	Uferbegehung	10-15 m breit; langsame – mittelstarke Strömung; Schotter u. Schlick verschlammt
4	9. 4.1989	Brücke Schellinghof- siedl., flussabwärts	6 N	48.54.15.19	0,2	0	Uferbegehung	> 10 m breit; träge Strömung; Schlick; Steilufer
5	9. 4.1989	Waidhofen/Th., Brücke Sixmühle, flussabwärts	6 S	48.49.15.17	0,2	0	Uferbegehung	15-20 m breit; fast stagnierend; Schlick u. Schlamm
6	9. 4.1989	Windigsteig; Wehr Groß- mühle flussabwärts	6 S	48.46.15.17	0,2	0	Uferbegehung	> 20 m breit; langsame bis stagnierende Strömung; Schlick 5-10 m breit; rasche Strömung;
7	9. 4.1989	Spanbach; flussabwärts Brücke Kainzmühle	19 N	48.44.15.12	0,3	0 ( <i>Unio pictorum</i> , 1 T)	Uferbegehung	Kies, Schotter u. Blöcke; z. T. breiter u. langsamer 5-10 m breit; 0,5-1,5 m tief, rasche Strömung mit
8	9. 4.1989	Brücke Kleinschönau, flussabwärts	19 N	48.43.15.09	0,5	0	Uferbegehung	Schotter u. Blöcken 3-4 m breit; mittelstarke Strömung mit Grobschotter u. Blöcken, Sand, Schlick
9	9. 4.1989	Limbach, Teufelslücke	19 N	48.42.15.07	0,4	0	Uferbegehung	
<b>ZWEITL</b> : kontrollierte Gesamtstrecke 36,9 km; vgl. Abb. 3								
1	8. 8.1986	Zwettl, Brücke Neue Siedlung – Mündung Strahlbach	19 S	48.36.15.08 – - 48.36.15.09	1,0	13 L, 21 T	Flussbegehung mit Wathose	> 15 m breit; mittelstarke Strömung; Schotter, Kies u. Sand; z. T. Schlick

## Flußperlmuschel im Waldviertel

143

## Anhang – Fortsetzung

Nr.	Datum	Untersuchungssstrecke	ÖK	Koordinaten	Länge (km)	Anzahl Ex.	Methode	Beschreibung
2	8. 8. 1986	Brücke Syrafeld bis Brücke Negers	19 S	48.35,15.05 – – 48.35,15.07	4,3	19 L, ca. 25 T ( <i>Unio crassus</i> , 1 T)	Flußbegehung mit Wathose u. Schauglas	> 10 m breit; starke Strömung; steing- sandig; veragt (bes. unter Füchlermühle)
3	29. 7. 1986	Brücke Negers bis Brücke Rosenau-Dorf	19 S	48.37,15.03 – – 48.36,15.04	2,8	32 L, 11 T ( <i>Unio crassus</i> , 1 T)	Befahrung mit Kanu, Nachsuche	mittelstarke Strömung; steinig- kiesig, in Wehrtau Schlamm
4	29. 7. 1986	Brücke Rosenau-Dorf – Brücke Jagenbach – Purken	19 N	48.37,15.03 – – 48.38,15.02	2,8	1 L, 2 T	Befahrung mit Kanu, Nachsuche	< 10 m breit; langsame Strömung; Kies u. Sand; im Wehr veragt
5	2. 8. 1986	Brücke Jagenbach – Purken bis Preindlmühle, Preinrechts	19 N	48.38,15.02 – – 48.37,14.59	4,3	28 L, ca. 20 T	Befahrung mit Kanu, Nachsuche	Wehf., ausbiffend Wiesenbach mit Gumpen; stark verschmutzt (freibleib. Algenfetzen)
6	3. 8. 1986	Preindlmühle, Preinrechts bis Schall, Wurmbrand	19 S	48.37,14.59 – – 48.36,14.58	3,2	17 L, 9 T	Befahrung mit Kanu, Nachsuche	Wiesen- u. Waldbach; langsame Strömung u. Gefällestrecke;
7	3. 8. 1986	Schall, Wurmbrand bis Sägewerk Groß-Gerungs	19 S	48.36,14.58 – – 48.34,14.58	5,5	2 L, 5 – 10 T	Befahrung mit Kanu, Nachsuche	starke Verälgung schmaler Wiesen- u. Waldbach;
8	3. 8. 1989	Sägewerk Groß-Gerungs bis Sägewerk Mitterschlag	19 S	48.34,14.58 – – 48.34,14.50	13,0	59 L, 22 T	Befahrung mit Kanu, Nachsuche	starke Verschlammung 2 – 5 m breit; Kies u. Schotter; gute Wasserqualität
<b>GROSSER KAMP:</b> kontrollierte Gesamtstrecke 19,5 km, vgl. Abb. 3								
1	1. 9. 1986	Brücke Ritterkamp	19 S	48.31,15.05	0,1	8 L, 4 T	Flußbegehung, Schauglas	5 – 10 m breit; Schotter u.
2	3. 9. 1986	Heumühle bis Brücke Neustift-Hausbach	18 S	48.30,15.02	1,1	530 L, 48 T	Flußbegehung, Schauglas	Kies; rasche Strömung schmaler Wiesenbach, schwache –
3	15. 7. 1986	Brücke Neustift – Hausbach bis Bachgabelung	18 S	48.30,15.02 – – 48.30,15.01	1,0	103 L, 26 T	Flußbegehung, Schauglas	mittelstarke Strömung; Blöcke mäandrierender Wiesenbach;
31.	8. 1986	Fauanz						Kies u. Schotter; einzelne Blöcke u. Gumpen
4	30. 8. 1986	Brücke Güterweg Haselbach – Arnreith bis Brücke Kamp – Griesbach	18 S	48.30,14.59 – – 48.30,14.57	4,1	450 L, 100 T	Flußbegehung, Schauglas	mäandrierender Wiesen- u. Wald- bach; langsame Strömung; Kies, Schotter, Blöcke, Schlick
5	4. 10. 1986	Brücke Kamp/K. bis Lehrmühle, Komau	18 S	48.30,14.57 – – 48.30,14.55	3,0	1065 L, 65 T	Flußbegehung, Schauglas	schmaler, mäandrierender Wiesen- bach; langsame Strömung; Kies, Schotter, Blöcke
	1. 11. 1986							

## Anhang – Fortsetzung

Nr.	Datum	Untersuchungsstrecke	ÖK	Koordinaten	Länge (km)	Anzahl Ex.	Methode	Beschreibung
6	1. 8. 1986	Lehrmühle, Komau bis Steg Antenfeinhöfe	18 S	48.30,14.55 – – 48.31,14.53	3,2	80 L, ca. 20 T	Flußbegehung, Schauglas	3–5 m breit; Wiesenbach; lang- same Strömung; Gefallestr. Wald mit Blöcken u. Gumpen
7	31. 7. 1986	Steg Antenfeinhöfe bis Neu mühle	18 S	48.31,14.53 – – 48.31,14.51	2,2	190 L, 39 T	Flußbegehung	ca. 2 m breiter Wiesenbach; 20–40 cm tief; Gumpen bis 150 cm; langsame bis mittelstarke Strömung; Kies, Schotter 2 m breit; Kies u. Schotter; langsame – mittelstarke
8	31. 7. 1986	Neumühle bis Schanz, Wh. Kampbrücke	18 S	48.31,14.51 – – 48.32,14.50	2,8	1 T (Fragment)	Uferbegehung	Strömung; Moorwiesen 1–2 m breiter Wald- u. Wiesen- bach; Kies, Schotter, einzelne Blöcke
9	31. 7. 1986	Schanz, Wh. Kamp- brücke bis Brücke Jank	17- 18 S	48.32,14.50 – – 48.32,14.49	2,0	0	Uferbegehung	
<b>KLEINER KAMP:</b> kontrollierte Gesamtstrecke 7,3 km; vgl. Abb. 3								
1	20. 8. 1986	flussaufwärts Mündung, Ritterkamp	19 S	48.31,15.05	0,5	8 L, 4 T	Uferbegehung	ca. 5 m breit; starke Strömung; Schotter
2	13. 8. 1987	Brücke Kleinkamp,	35 N	48.29,15.03 – – 48.29,15.04	1,0	5 L, 3 T	Ufer- und Flußbegehung	Mäander; Sand, Kies u. feiner Schotter; z.T. offene Ufer
21.	4. 1989	flussauf. und abwärts Lohnbach; Mündung bis Steg über Röfgraben	35 N	48.28,15.02 – – 48.28,15.01	2,0	0	Uferbegehung	schmaler, klarer Wiesenbach; starkes Gefalle im Wald
3	29. 3. 1989	Steg über Röfgraben	35 N	48.28,15.02 – – 48.27,15.01	1,8	0	Uferbegehung	Mäander; Sand u. Kies, z. T. Schotter; Fischtrichter 3–5 m breit; Fichtenforst;
4	21. 4. 1989	Brücke Lohn – Schönbach bis Kitzlermühle	35 N	48.26,15.00	1,0	0	Uferbegehung	Kies u. Feinschotter; sehr klar
5	21. 4. 1989	Steg bei Klein-Siegharts bis Mündung rechtsufriger Seitenbach Leitenhof	35 N	48.25,14.59	1,0	0	Uferbegehung	2–5 m breiter Waldbach (Fichtenforst); Kies, Sand, sehr klar
6	22. 4. 1989	Steg Leitentumpfl. fluss- aufwärts; Großperten- schlag	35 N	48.25,14.59	1,0	0		
<b>PURZELKAMP:</b> kontrollierte Gesamtstrecke 13,8 km; vgl. Abb. 3								
1	4. 8. 1986	Schöpfermühle bis Brücke Rastenberg	19 S	48.34,15.19 – – 48.33,15.19	1,2	0	Flußbegehung	> 5 m breit; starke Strömung; Schotter, größere Blöcke

## Flußperlmuschel im Waldviertel

## Anhang – Fortsetzung

Nr.	Datum	Untersuchungsstrecke	ÖK	Koordinaten	Länge (km)	Anzahl Ex.	Methode	Beschreibung
2	4. 8.1986	Brücke Rastenberg bis Bruckmühle, Brand	19 S	48.33.15.19 – – 48.32.15.19	1,9	0	Flußbegehung	5–10 m breit; langsame bis starke Strömung; Schotter 5–10 m breiter Waldbach (Fichtenforst); starke Strömung; verschlammt
3	4. 8.1986	Bruckmühle, Brand bis Rührmühle	19 S	48.32.15.19 – – 48.31.15.18	3,2	3 T	Flußbegehung	5–10 m breit; starke Strömung, Kies u. Schotter verschlammt
4	4. 8.1986	Rührmühle bis Loschmühle, Loschberg	19 S	48.31.15.18 – – 48.31.15.16	3,1	1 L (absterbend)	Flußbegehung	5–10 m breit; starke bis mittlere Strömung, Kies u. Schotter verschlammt
5	4. 8.1986	Brücke Waldhausen – Hirschenschlag bis Ringmühle	19 S	48.31.15.15	1,2	2 T (frischtot)	Flußbegehung	5–10 m breit; mittelstarke bis stagnierende Strömung; stark verschlammt, Algenwatten, tote Bachforellen stark mäandrierend; klar, aber stark veraltet
6	4. 8.1986	Ringmühle, Rappoltschlag bis Gratzlmühle	19 S	48.31.15.14 – – 48.30.15.13	3,0	50 L, sehr viele T	Flußbegehung	Sand- und Muddenablagerungen, veraltet
7	23. 8.1986	Mühlbach der Ringmühle, Rappoltschlag	19 S	48.31.15.14	50 m	ca. 500 L	Flußbegehung	3–4 m breit; stark mäandrierend; Kies, Sand, größere Blöcke z.T. Schotter; sehr klar
8	22. 4.1989	Hintermühle bei Kleingötzfritz, flußabwärts	36 N	48.28.15.08	0,2	0	Uferbegehung	
<b>KAMP:</b> kontrollierte Gesamtstrecke 8,2 km; vgl. Abb. 3								
1	1. 8.1986	Brücke Wasserwerk Zwettl	19 S	48.35.15.09	2,1	98 L, 504 T	Flußbegehung	> 20 m breit; mittelstarke – starke Strömung; Fein- u. Grobschotter, einzelne Blöcke
	15. 8.1986	bis Kraftwerk Schwarza				ca. 1000 L, 327 T		20–25 m breit; mittelstarke – stagnierende Strömung (Wehr); Grob- u. Feinschotter
2	21. 8.1986	Kraftwerk Schwarza bis Brücke unterhalb Schwarzmühle, Gschwendt	19 S	48.35.15.09 – – 48.34.15.08	2,8		Flußbegehung, Schauglas	15–20 m breit; stagnierende (Wehr) – sehr starke Strömung; Grobschotter u. Blöcke
3	22. 8.1986	Gschwendt; Brücke Schwarzmühle bis Hahnsäge	19 S	48.34.15.08 – – 48.33.15.07	2,9	249 L, 435 T	Fluß- u. Uferbegehung	> 15 m breit; mittelstarke Strömung; Schotter, Kies, Blöcke
4	8.1986	Rothen, Brücke Steghof flußabwärts	19 S	48.32.15.07	0,1	20 L, 4 T	Flußbegehung	

## Anhang – Fortsetzung

Nr.	Datum	Untersuchungsstrecke	ÖK	Koordinaten	Länge (km)	Anzahl Ex.	Methode	Beschreibung
5	1. 9.1986	Roiten, Kampschlingen zw. Ort u. Diethartsmühle	19 S	48.31,15.07	0,2	14 L, 3 T	Ufer- u. Fließbegehung	5–10 m breit; stark mäandrierend; starke–schwache Strömung; tief stark bis mittelstarke Strömung
6	1. 9.1986	Brücke Roiten – Fitterkamp bis Wehr Diethartsmühle	19 S	48.31,15.06	0,1	2 L, 25 T	Ufer- u. Fließbegehung	
<b>KREMS:</b> kontrollierte Gesamtstrecke 2,0 km; vgl. Abb. 2								
1	8. 4.1989	Ober-Meisling	37 N	48.29,15.27	0,1	0	Uferbegehung	> 15 m breit; starke Strömung; Schotter
2	8. 4.1989	Hohenstein	37 N	48.28,15.26	0,1	0	Uferbegehung	> 15 m breit; starke Strömung; Schotter
3	8. 4.1989	Hohenstein, Philippssäge, flussaufwärts	37 N	48.27,15.26	0,3	0	Uferbegehung	5–10 m breit; Restwasserstrecke; Schotter u. Blöcke; stark verschlammt
4	8. 4.1989	Gr. Krems; Brauhaus bei Albrechtsberg	37 N	48.28,15.22	0,2	0	Uferbegehung	> 10 m breit; Grobschotter; stark verschlammt
5	8. 4.1989	Kl. Krems; Marbach	37 N	48.25,15.20	0,2	0	Uferbegehung	5–10 m breit; Kies u. Schotter; z. T. sehr stark verschlammt
6	8. 4.1989	Gr. Krems; Grund bei Großreinprechts	36 N	48.28,15.19	0,2	0	Uferbegehung	4–6 m breit; sehr starke Strömung; Grobschotter u. Kies; stark verschlammt
7	8. 4.1989	Kl. Krems; Stampfhäusel bei Kottes	36 N	48.25,15.18	0,1	0	Uferbegehung	< 5 m breit; Kies u. Grobschotter; mittelstarke Strömung; stark verschlammt
8	8. 4.1989	Kl. Krems; Hinterholzmühle, N. Merkengerst	36 N	48.23,15.15	0,3	0	Uferbegehung	1–2 m breit; Grobschotter u. Kies; langsame Strömung
9	8. 4.1989	Kl. Krems; Brücke Kienings, flussaufwärts	36 N	48.23,15.14	0,3	0	Uferbegehung	1–2 m breit; Schotter; Sand; mittelstarke Strömung; verschlammt
10	8. 4.1989	Gr. Krems; Furthmühle bei Armschlag	36 N	48.27,15.12	0,2	0	Uferbegehung	4–5 m breit; Sand u. Grobschotter; starke Strömung; verschlammt

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Sackl Peter

Artikel/Article: [Zur Situation der Flussperlmuschel, Margaritifera margaritifera L. \(Mollusca, Bivalvia\), im niederösterreichischen Waldviertel. \(N.F. 248\) 111-146](#)