

## **Die Unioniden im Warnow-Einzugsgebiet unter besonderer Berücksichtigung der Bachmuschel (*Unio crassus* PHILIPSSON 1788) (Mollusca: Bivalvia)**

Michael L. Zettler, Dörte Kolbow und Fritz Gosselck

### **Einleitung**

Der drastische Bestandsrückgang der Großmuscheln in Deutschland ist Anlaß für viele Publikationen auf diesem Gebiet (z.B. ENGEL & WÄCHTLER 1989, JUEG 1993, NAGEL 1991). Als besonders gefährdet sind die Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* LINNAEUS 1758) und die Bachmuschel (*Unio crassus* PHILIPSSON 1788) anzusehen, deren Bestandsdichten in den letzten Jahrzehnten durch Eutrophierung und wasserbauliche Maßnahmen dermaßen zurückgegangen sind, daß nur noch in wenigen Populationen die Reproduktion gewährleistet ist und eine Überalterung der Muscheln vorliegt. über die Großmuscheln in Mecklenburg-Vorpommern berichtet JUEG (1993), daß zwei der sechs vorkommenden Arten (*U. crassus*, *Pseudanodonta complanata* ROSSMÄSSLER 1835) kurz vor dem Erlöschen sind. Auch in den anderen Bundesländern ist die Bachmuschel die bedrohteste Unionide (ENGEL & WÄCHTLER 1989, HOCHWALD & BAUER 1988, NAGEL 1991) und wird in der Roten Liste der BRD als stark gefährdet eingestuft (BLAB et al. 1984). Unsere Untersuchungen sollen Aufschluß über das Verbreitungsgebiet der Unioniden im Warnow-Einzugsgebiet geben. Außerdem wird ein Versuch unternommen, kausale Zusammenhänge zwischen Auftreten oder Fehlen von *U. crassus* und der Qualität und der Struktur der Fließgewässer aufzudecken.

### **Untersuchungsgebiet**

Die Flüsse der norddeutschen Senke durchfließen eine strukturreiche Landschaft, die während der letzten Eiszeit geformt wurde. Charakteristisch für die Warnow-Landschaft ist der Wechsel von Hügelketten (Moränen) und Flachland, wodurch sich Flußabschnitte mit unterschiedlichem Gefälle abwechseln. Die Fließstrecken durch die Moränen haben mittelgebirgsähnlichen Charakter. Sie sind umwaldet, mit großen Findlingen besetzt und mäandrieren. Ihr Zustand ist naturnah und sie sind nicht verbaut. Im scharfen Kontrast dazu stehen die Flachlandabschnitte, die meistens begradigt, vertieft und durch Staustufen reguliert sind. Die Warnow ist ein eutrophierter Flachlandfluß. Das Einzugsgebiet ist durch intensive Landwirtschaft und kleine Kommunen geprägt. Hingegen haben Industrie und Schifffahrt kaum einen Einfluß. Zum Warnow-Einzugsgebiet zählen vor allem kleine Bäche und Flüsse, von denen die Nebel, die Beke, die Kösterbeck und die Mildnitz von uns untersucht wurden (Abb. 1).

### **Material und Methoden**

Eine wesentliche Erleichterung der Untersuchungen war der niedrige Wasserstand der Flüsse in den Untersuchungsjahren 1992/93. Bei 20-30 cm Wassertiefe in den Durchbruchtälem und etwa 1 m Wassertiefe in den Staubereichen zwischen den Möränen konnten die meisten Abschnitte durch Begehen bearbeitet werden. In tieferen Bereichen wurden die Bestände der Unioniden

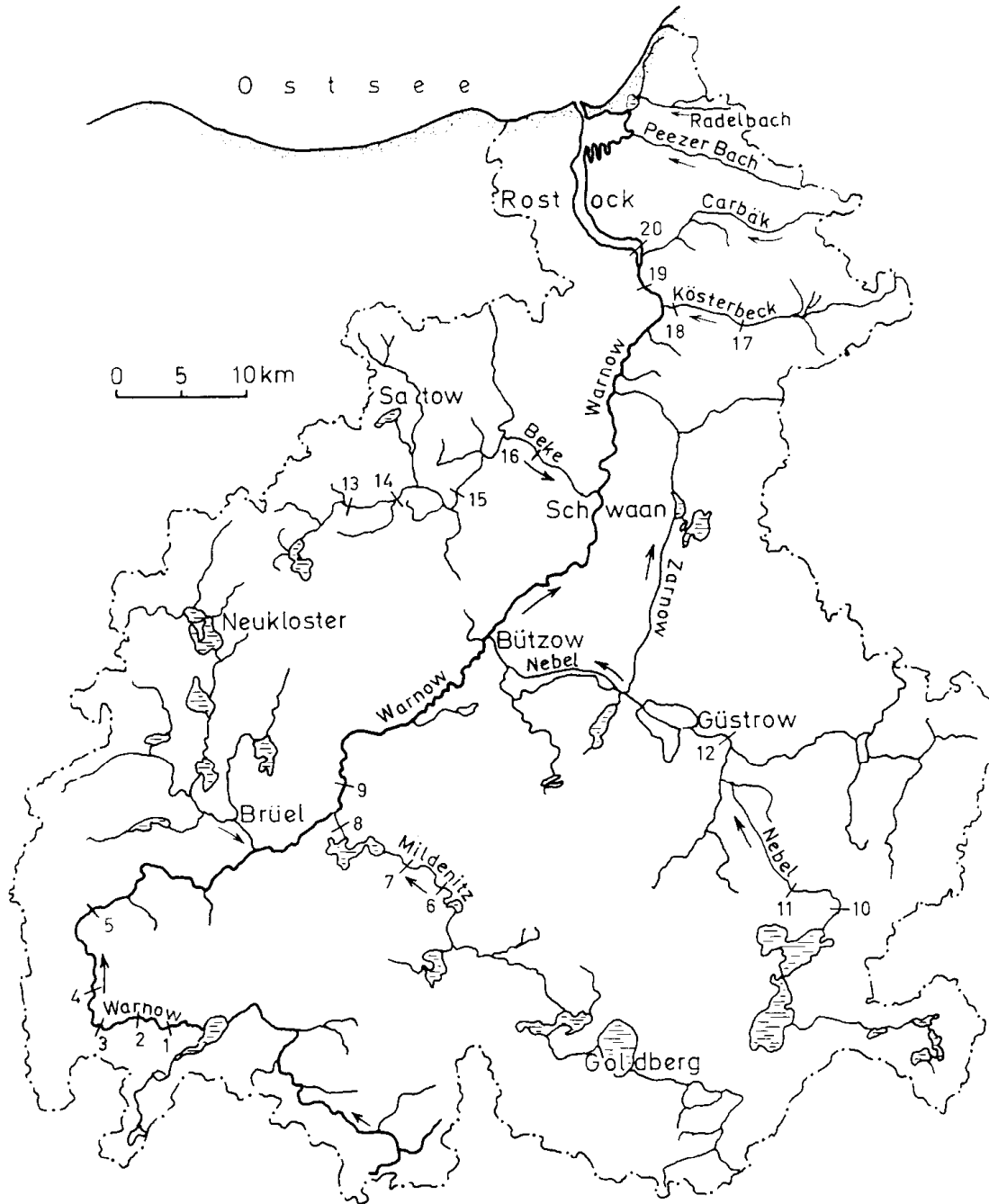


Abb. 1: Warnow-Einzugsgebiet mit den untersuchten Stationen 1-20

tauchend begutachtet oder mit Bodengreifern (Ekman-Birge) und Schiebern Sedimentproben gewonnen.

Die Sedimente wurden zur Untersuchung nach Jungtieren durch Siebe mit 1 mm Maschenweite gespült. Zur Quantifizierung wurden Gewässerabschnitte abgesteckt und die Großmuschel ausgezählt. Der Gesamtbesatz wurde nach diesen Zählungen geschätzt.

## Ergebnisse

Wir konnten im gesamten Warnow-Einzugsgebiet mit den Gewässern Kösterbeck, Nebel, Beke, Mildenitz und Warnow fünf der sechs für Mecklenburg bekannten Arten von Unioniden (*Unio tumidus*, *U. pictorum*, *U. crassus*, *Anodonta cygnea*, *A. anatina*) beobachten. Am häufigsten trat *U. tumidus* und *A. anatina* auf. In einigen Gewässerabschnitten jedoch dominierte die Bachmuschel *U. crassus*.

### *A. cygnea* (LINNAEUS 1758) - Große Teichmuschel

Die Große Teichmuschel war vor allem in den Stillwasserbereichen und durchflossenen Seen (z.B. Barniner See, Sternberger See, Rothener See) häufig. Sie ist aber auch vereinzelt in fließenden Abschnitten der Warnow und der Mildenitz gefunden worden. Auffallend war die Zunahme der Art im Abflußbereich stehender Gewässer (Stn. 1 und 6), was sicherlich durch die Verschleppung von Glochidien und später Jungmuscheln durch die Wirtsfische erklärt werden kann.

### *A. anatina* (LINNAEUS 1758) - Gemeine Teichmuschel

Die Gemeine Teichmuschel konnte fast im gesamten Untersuchungsgebiet beobachtet werden. Sie kommt sowohl im Mittel- und Unterlauf der Warnow als auch in den zuführenden Bächen vor. In einigen Bereichen (Gädebehn, Stn. 3) dominiert sie mit bis zu 40 % (ca. 4 Ind./m<sup>2</sup>) (Abb. 2). Auch Jung-

muscheln konnten im gesamten Gebiet gefunden werden. Die Längen lagen zwischen 20 und 102 mm. Die Bestände von *A. anatina* scheinen sich nicht rückläufig im Warnow-Einzugsbereich zu entwickeln. Interessant war, daß sie selbst noch in der Unterwarnow (10 km bis zur Mündung in die Ostsee, Stn. 20), wo wir zeitweise Salinitäten von 10 ‰ gemessen haben, gefunden werden konnte. Hier trat sie vor allem im Flachwasser auf.

### *U. tumidus* PHILIPSSON 1788 - Aufgeblasene Flußmuschel

Die Aufgeblasene Flußmuschel ist eine der häufigsten Unioniden im Untersuchungsgebiet. Sie ist sowohl in den Stillwasserbereichen als auch in mäßig fließenden Gewässern zu finden. Auch in den Seen des Warnow-Einzugsgebietes konnte sie beobachtet werden. In der Warnow dominiert sie stellenweise mit 60-80 % (ca. 16 Ind./m<sup>2</sup>). Allerdings konnten keine Jungmuscheln gefunden werden. Die beobachteten Größen lagen zwischen 44 und 87 mm.

### *U. pictorum* (LINNAEUS 1758) - Gemeine Malermuschel

Die Gemeine Malermuschel konnte ebenfalls fast im gesamten Untersuchungsgebiet beobachtet werden. Sie war jedoch wesentlich geringer anzutreffen als die oben genannten Arten. Nur in Gädebehn erreichte sie über 20% Individuendominanz (ca. 8 Ind./m<sup>2</sup>) (Abb. 2).

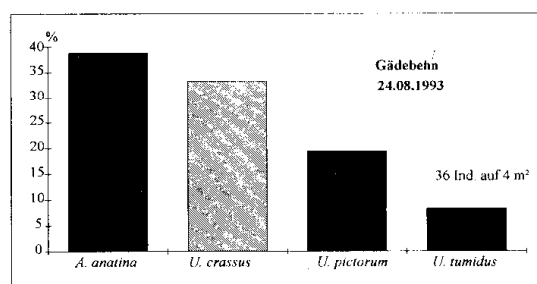


Abb.2: Individuendominanz der Unioniden in Gädebehn / Warnow (Stn. 3)

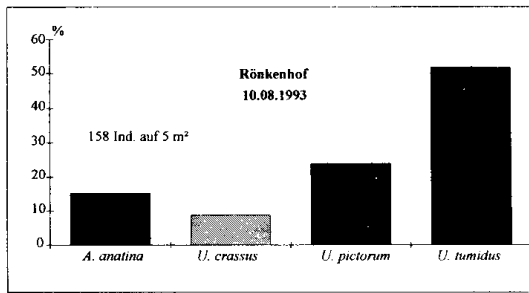


Abb 3: Individuendominanz der Unioden in Rönkenhof / Warnow (Stn. 1)

Bei Untersuchungen zum Vorkommen von juvenilen Großmuschel konnten wir *U. pictorum* nachweisen. Insgesamt lagen die Größen zwischen 18 und 97 mm.

*U. crassus* PHILIPSSON 1788 - Bachmuschel  
Die Bachmuschel war nur in Bereichen des Mittellaufes der Warnow und in der Nebel zu beobachten. Wir haben es meistens mit überalterten Populationen (> 40 mm) zu tun, denn Jungmuscheln waren nur in zwei Bereichen zu finden. Die Dichten variierten sehr stark und waren offensichtlich vom Substrat und der Fließgeschwindigkeit abhängig. So konnte beobachtet werden, daß vor allem fein- bis mittelsandige Sedimente bevorzugt werden. Gelegentlich sind die Muscheln aber auch zwischen größeren Steinen (Strömungsschatten) und auf schlickigem Sediment zu finden. *U. crassus* besiedelt meistens Bereiche, die nicht in der Stromrinne liegen und somit nicht der maximalen Strömung ausgesetzt sind. In den Kolken sitzen die Muscheln oft sehr dicht und sind auch am Prallhang zu finden (Abb. 4).

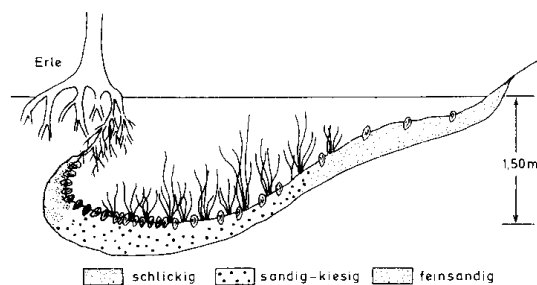


Abb 4: Verteilung von *U. crassus* in der Nebel bei Ahrenshagen (Stn 11)

In der Warnow haben wir an fünf Stationen *U. crassus* beobachten können. Dominant trat sie in Karnin (Stn. 5) auf (Abb. 5).

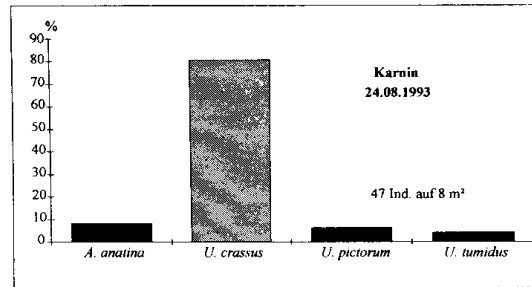


Abb 5: Individuendominanz der Unioden in Karnin / Warnow (Stn. 5)

Die Subpopulationen unterschieden sich hinsichtlich des Auftretens von Jungmuscheln und der durchschnittlichen Größe. Juvenile Bachmuscheln traten nur im Durchbruchstal Sternberger Burg (Stn. 9) auf. Jedoch ist deren Anteil verschwindend gering. Insgesamt wurden Längen von 14 bis 60 mm registriert (Durchschnitt 47,7 mm). Je weiter wir stromauf kamen, desto höher lag der Durchschnittswert der Länge. So lagen die Werte bei Rönkenhof (Stn. 1) zwischen 62 und 75 mm (Durchschnitt 69,9 mm) (Abb. 6).

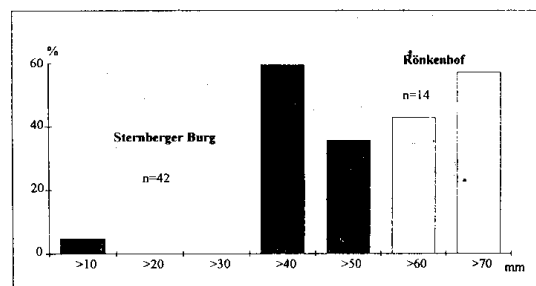


Abb 6: Größenverteilung von *U. crassus* an der Sternberger Burg (Stn 9) und Rönkenhof (Stn. 1) (Warnow)

Die Dichten von *U. crassus* lagen zwischen 3 und 8 Ind./m<sup>2</sup>. Wir schätzen, daß etwa immer mehrere hundert bis tausend Individuen die einzelnen Subpopulationen bilden. Auffallend war, daß wir vor allem in den Durchbruchstälern (Stn. 3 und 9) *U. crassus* gefunden haben. Daneben beobachteten wir aber auch Bestände in ausgebauten und belasteten

Gewässerabschnitten (Rönkenhof, Stn. 1) und sogar in Bereichen, die begradigt und faschiniert waren (Augustenhof, Stn. 4). Die offensichtlich größte Population von *U. crassus* in Mecklenburg/Vorpommern befindet sich in der Nebel (Stn. 11). Wir trafen hier teilweise reine *U. crassus*-Bestände an und beobachteten Dichten von 70 bis 100 Ind./m<sup>2</sup>. Die Vermessung der Tiere von 1,35 m<sup>2</sup> (100 Tiere) zeigte relativ ausgewogene Verhältnisse der Altersstruktur (Abb. 7 und 8).

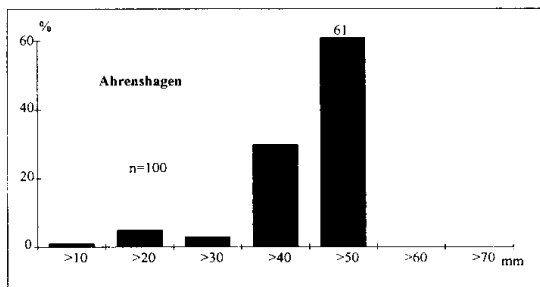


Abb 7: Größenverteilung von *U. crassus* in Ahrenshagen / Nebel (Stn. 11)



Abb 8: Verschiedene Altersklassen von *U. crassus* in der Nebel bei Ahrenshagen (Stn. 11)

Natürlich muß man sagen, daß die gefundene Anzahl juveniler Bachmuscheln zu gering ist im Vergleich mit der Abundanz der Adulten. Jedoch waren in allen Größenklassen Tiere vorhanden. Unsere Methode ist sicher nicht ausreichend, um alle Juvenilen zu erfassen. Wieder ist es schwer, die Populationsstärke

abzuschätzen. Der Bereich, der die höchsten Dichten enthält, ist etwa 500 m lang. Nimmt man nun die Hälfte der Bachbreite und multipliziert sie mit 74 Ind./m<sup>2</sup>, kommt man auf 111000 Individuen. Diese Zahl hört sich gigantisch an, ist aber im Vergleich zur früheren Verbreitung verschwindend gering.

Leere Schalen von *U. crassus* konnten in allen Bereichen des Untersuchungsgebietes in denen *U. crassus* heute nicht mehr rezent vorkommt, also auch in den Bächen Beke, Mildenitz und Kösterbeck gefunden werden. Das weist auf eine ehemals recht häufige und weiträumige Verbreitung hin (s.a. STEUSLOFF 1906).

### Diskussion

Auf den ständigen Rückgang der Bachmuschel *U. crassus* wird von vielen Autoren hingewiesen (z.B. ENGEL 1990, ENGEL & WÄCHTLER 1989, HOCHWALD & BAUER 1988, NAGEL 1991). Aus der älteren Literatur ist zu entnehmen, daß die Bachmuschel ehemals alle deutschen Flußsysteme in hoher Anzahl besiedelt hat (ISRAEL 1913, MENTZEN 1926, SCHLESCH 1937). Der Rückgang wird hauptsächlich auf die zunehmende Verschmutzung durch Industrialisierung und Landwirtschaft und der einhergehenden Eutrophierung der Gewässer zurückgeführt. Dadurch wird vor allem das für den Aufwuchs von Jungmuscheln anscheinend so wichtige Interstitial des Sedimentes organisch belastet und zugesetzt (BUDDENSIEK et al. 1993, ENGEL 1990, HOCHWALD & BAUER 1990, STRECKER et al. 1990). Sicherlich spielt auch der direkte Einfluß des Menschen durch „Bachbettsanierungen“, Flußbegradigungen und Bachtentkräutungen eine Rolle (BLESS 1980, ENGEL & WÄCHTLER 1990).

Es ist nicht verwunderlich, daß in der Warnow vor allem die naturbelassenen Abschnitte der Durchbruchstäler mit ihrem einerseits schnell fließenden und andererseits mäandrierenden Gewässerbereichen von *U. crassus* besiedelt werden. Tiefe Taleinschnitte und beschattender

Erlen- und Buchenbewuchs sorgen für ausgeglichene Temperaturverhältnisse. Eine ungleichmäßige Verteilung und das Auftreten einzelner Gruppen (Aggregate) von Großmuscheln ist aus der Literatur bekannt (BURLA et al. 1974, PIECHOCKI 1969, TUDORANCEA & GRUIA 1968). Dieses Verhalten konnten wir vor allem in Bereichen der Warnow beobachten, in denen *U. crassus* nicht sehr dicht auftrat. Diese Aggregate werden als Reproduktionsgemeinschaften diskutiert und erhöhen die Chance der Befruchtung. Es ist allerdings schwer

nachzuweisen, daß diese Häufung aktiv durch die Muscheln hervorgerufen wird. Hier wäre eine Untersuchung zur Dynamik notwendig, die die Frage der permanenten oder temporären Aggregate klärt (BURLA et al. 1974). Sicherlich spielen auch die schon besprochenen abiotischen Parameter des Sedimentes und die Exposition eine wesentliche Rolle. Es stellt sich nachfolgend die Frage, worin die Ursache für den Rückgang von *U. crassus* im Warnowgebiet zu suchen ist. Betrachtet man die Wassergütedaten ihrer Fundorte, so ergibt sich kein einheitliches Bild (Tab.1).

	Warnow Rönkenhof	Warnow Langen Brütz	Warnow Warnow	Nebel Ahrens- hagen	Nebel Kluecs
<b>Temperatur</b>					
MW	9,6	9,4	10,1	9,5	9,4
Min./Max.	0,0/19,0	1,5/18,0	1,0/18,5	0,5/18,1	0,4/16,8
<b>pH</b>					
MW	8,0	7,7	8,0	7,9	7,9
Min./Max.	7,6/8,6	7,6/8,6	7,5/8,4	7,7/8,5	7,5/8,1
<b>Sauerstoffgehalt ( mg/l)</b>					
MW	8,5	9,6	10,5	11,0	11,1
Min./Max.	1,7/17,2	5,6/13,9	7,4/15,4	7,8/15,3	8,1/14,8
<b>Sauerstoffsättigungsindex (%)</b>					
MW	70	82	95	94	95
Min./Max.	18/126	59/105	79/118	76/108	78/110
<b>BSB5 (mg/l)</b>					
MW	4,6	3,3	5,3	3,1	2,5
Min./Max.	1,4/8,2	1,6/5,9	2,5/8,0	0,2/5,9	0,4/4,5
<b>CSV (mg/l)</b>					
MW	7,9	7,2	6,4	5,4	6,1
Min./Max.	4,1/11,0	5,7/10,0	4,0/9,0	4,3/6,2	4,7/6,8
<b>Nitrat-Stickstoff (mg/l)</b>					
MW	1,8	1,7	1,7	0,5	1,2
Min./Max.	0,1/5,7	0,4/4,3	0,5/3,9	0,1/0,7	0,5/2,4
<b>Güteklasse (TGL 22764)</b>	3	2	2	1	1

Tabelle 1: Wasserbeschaffenheit der Warnow / Nebel (1993) an den Fundorten von *U. crassus*  
(Da nicht an allen Fundorten Güteuntersuchungen vorlagen, wurden die Beschaffenheitsparameter der nächstgelegenen Meßpunkte herangezogen: Gädebehn/Kamin=Langen Brütz; Warnow-Durchbruchstal=Warnow; Kirch-Rosin=Kluecs.)

Die Bachmuschel besiedelt meistens saubere, sauerstoffreiche Flußabschnitte (Nebel/Ahrenshagen, Güteklasse 1) aber auch eutrophierte und organisch belastete Fließstrecken (Warnow/Rönkenhof, Güteklasse 3).

Die Nebel in ihrem Mittellauf und somit auch in Ahrenshagen ist den saubersten Fließgewässern Mecklenburg-Vorpommerns zuzurechnen. Ihr Sauerstoffgehalt sank 1993 nicht unter 7,8 mg/l. Der Sauerstoffsättigungsindex mit Schwankungen zwischen 76 und 108% dokumentiert, daß weder Sauerstoffzehrungsprozesse aufgrund von organischer Belastung noch Sauerstoffproduktionsprozesse infolge von Eutrophierung eine wesentliche Rolle spielen. Eine Eutrophierung war für diesen Flußbereich nicht nachzuweisen. Die Nitratkonzentrationen waren im gesamten Jahresverlauf niedrig.

Rönkenhof bildet hinsichtlich der Wassergüte das andere Extrem der von *U. crassus* besiedelten Gewässerstrecken. Dieser Flußabschnitt ist stark durch den Barniner See beeinflusst, der ca. 5 km oberhalb Rönkenhof von der Warnow durchflossen wird. Der hypertrophe See trägt zeitweilig große Mengen an Phytoplankton aus, die auf der nachfolgenden Fließstrecke schrittweise abgebaut

werden. Diese Abbauprozesse verbrauchen Sauerstoff. 1993 wurde mit 1,7 mg/l eine minimale Konzentration gemessen, die weit unterhalb des kritischen Wertes von 4 mg/l lag.

Alle weiteren Nachweise der Bachmuschel im Warnowsystem lagen in Gewässerabschnitten, die der Güteklasse 2 zuzuordnen sind und sich demzufolge hinsichtlich ihrer Beschaffenheitsparameter zwischen den beiden beschriebenen Beispielen einordnen. Es zeigt sich, daß *U. crassus* die Warnow und ihre Nebenflüsse in einem relativ großen Bereich der Wasserbeschaffenheit besiedelt (Tab.2). Selbst die während der Sommermonate häufig auftretenden und zeitweise extremen Sauerstoffmangelsituationen unterhalb des Barniner Sees übersteht die Population. Der zeitweilige Sauerstoffmangel und organische Belastung scheinen somit keinen entscheidenden Einfluß auf den Bestandsrückgang der Bachmuschel zu haben. Die Besiedlung stark eutrophierter Gewässerabschnitte kann nur dahingehend verstanden werden, daß adulte Tiere diese Bedingungen zwar tolerieren, es aber zu keinem Aufwuchs von juvenilen Bachmuscheln mehr kommt. Wir würden somit nur noch ein Aussterben

	Minimum	Maximum
Temperatur	0	19,5
pH	7,5	8,6
Sauerstoffgehalt (mg/l)	1,7	17,2
Sauerstoffsättigungsindex (%)	18	128
BSB5 (mg/l)	0,2	10,0
CSV (mg/l)	4,0	12,0
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	0,1	5,7
Güteklasse (TGL 22764)	1	3

Tabelle 2: Extremwerte der Wasserbeschaffenheit (1993) im Verbreitungsgebiet von *U. crassus*

der vorhandenen Restbestände in diesen Gebieten beobachten (s.a. ENGEL 1990). Im Oberlauf der Warnow (oberhalb des Barniner Sees) bildet der Fluß durch gewässerbauliche Maßnahmen kein geeignetes Biotop zur Besiedlung durch Unioniden.

In der Beke konnten wir bis auf den Mündungsbereich in die Warnow keine Unioniden nachweisen. Als Ursache hierfür könnte die jahrzehntelange landwirtschaftliche Belastung durch Weidebetrieb, Viehmastanlagen und Viehtränken entlang dieses Flusses angesehen werden. Denn durch Schalenfunde von *U. crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus* und *A. anatina* wird eine frühere Verbreitung der Muscheln belegt.

Die Mildnitz ist über weite Abschnitte, besonders durch die organische Last der Seen, stark eutrophiert. Jedoch konnten wir hier *U. pictorum*, *U. tumidus*, *A. anatina* und *A. cygnea* beobachten. Von *U. crassus* wurden nur (wenn auch teilweise sehr frische) Schalen gefunden. STEUSLOFF (1906) gibt für Bereiche der Mildnitz bei Rothen Bestände der Bachmuschel an. Wir konnten dort *U. crassus* nicht mehr lebend antreffen.

Ähnliche Befunde, wie für die Mildnitz treffen auch auf die Kösterbeck zu. Viele leere Schalen lassen einen ehemals großen Bestand von *U. crassus* vermuten.

Die Nebel kann noch als ideales Biotop für *U. crassus* angesehen werden. Populationen mit Dichten von bis zu 100 Ind./m<sup>2</sup> zeugen davon. Auch hier wird der Fluß durch Erlenbewuchs beidseitig beschattet und eine starke Mäandrierung sorgt für Kolke, Prall- und Gleithänge und Sandbänke. Auch juvenile Tiere (10-30 mm) können hier noch beobachtet werden. Auffallend ist eine starke Korrosion adulter Muscheln im Bereich des Wirbels (Abb. 9). Diese wird wahrscheinlich durch Abschleiß vom Wasser mitgeführter Sande und Kiese verursacht und durch Säuren unterstützt. Ähnliche Beobachtungen konnten schon ALTNÖDER (1926) und JAECKEL (1952) an Flußmuscheln machen. Oberhalb des Krakower Sees konnten in der Nebel keine



Abb. 9: Stark korrodierte lebende Bachmuschel aus der Nebel bei Ahrenshagen (Stn. 11)

Unioniden beobachtet werden.

Abschließend sei noch bemerkt, daß im gesamten Untersuchungsgebiet die entsprechenden Wirtsfische für die Glochidien der Unioniden (insb. für *U. crassus*) vorkommen (Tab. 3) (BEDNARCZUK 1986, BÖRNER et al. 1994, ENGEL 1990; ENGEL & WÄCHTLER 1989, HOCHWALD & BAUER 1990, MAAß 1987). Es ist also anzunehmen, daß der Reproduktionszyklus der Muscheln nicht aus Mangel an geeigneten Wirtsfischen unterbrochen ist.

Es bleibt nur zu hoffen, daß sich diese Restbestände von *U. crassus* erhalten. Durch geeignete Maßnahmen, z.B. unter Schutzstellung bestimmter Gewässerabschnitte, weitere Absenkung des Eintrages organischer und anorganischer Nährstoffe und Einrichtung von Schutzstreifen, die eine unmittelbare Beeinflussung durch die Landwirtschaft verhindern und einen natürlichen Flußverlauf mit Erlenbewuchs fördern, bleibt die Chance, daß sich die Populationen aus eigener Kraft erholen. Weiterhin sollten maschinelle Bachentkrautungen und Bachregulierungsmaßnahmen (Vertiefungen, Begradigungen, Staustufen) vermieden werden.



	Warnow	Nebel	Beke	Kösterbeck
<i>Salmo trutta fario</i>	X	X	X	X
<i>Salmo trutta trutta</i>	X		X	X
<i>Leuciscus cephalus</i>	X	X	X	X
<i>Phoxinus phoxinus</i>	X	X		X
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	X	X	X	
<i>Leucaspis delineatus</i>	X		X	
<i>Gobio gobio</i>	X	X	X	X
<i>Perca fluviatilis</i>	X	X	X	X
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	X	X	X	X
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	X	X	X	X
<i>Pungitius pungitius</i>	X	X	X	X

Tabelle 3: Übersicht über die im Warnow-Einzugsgebiet in Frage kommenden Wirtsfische für *U. crassus* (nach BÖRNER et al. 1994 modifiziert)

## Literatur

- ALTNÖDER, K. (1926): Beobachtungen über die Biologie von *Margaritana margaritifera* und über die Ökologie ihres Wohnortes. -Arch. Hydrobiol. 17: 423-491
- BEDNARCZUK, J. (1986): Untersuchungen zum Wirtsfischspektrum und Entwicklung der Bachmuschel *Unio crassus*. -Diss. Tierärztl. Hochsch. Hannover 1-40
- BLAB, I., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. In Naturschutz Aktuell Nr. 1. -Kilda Verlag, Greven: 270pp
- BLESS, R. (1980): Bestandsentwicklungen der Molluskenfauna heimischer Binnengewässer und die Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege. -Biol. Abh. 5: 1-48
- BÖRNER, R., BÖNSCH, R., FADSCCHILD, K., GOSSELCK, F., HÜBENER, T., KLINKENBERG, G., KOLBOW, D., LILL, D., MERKEL, G., NEUMANN, Ch., RANDOW, F.F.E., SCHLUNGBAUM, G., SELIG, U. & WINKLER, H. (1994): Ein Beitrag zur Biologie der Warnow, eines norddeutschen nacheiszeitlichen Tieflandflusses. -Schriftenr. Landesamt Umw. Nat. M/V 2: 56-92
- BUDDENSIEK, V., ENGEL, H., FLEISCHAUER-RÖSSING, S., OLBRICH, S. & WÄCHTLER, K. (1993): Studies on the chemistry of interstitial water taken from defined horizons in the fine sediment of bivalve habitats in several northern German lowland waters. II: Microhabitats of *Margaritifera margaritifera* L., *Unio crassus* (Philipsson) and *Unio tumidus* Philipsson. -Arch. Hydrobiol. 127: 151-166
- BURLA, H., SCHENKER, H.-J. & STAHEL, W. (1974): Das Dispersionsmuster von Teichmuscheln (*Anodonta*) im Zürichsee. -Oecologia 17: 131-140
- ENGEL, H. (1990): Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (Philipsson) in Norddeutschland. -Diss., Univ. Hanover
- ENGEL, H. & WÄCHTLER, K. (1989): Some peculiarities in developmental biology of two forms of the freshwater bivalve *Unio crassus* in northern Germany. -Arch. Hydrobiol. 115: 441-450
- ENGEL, H. & WÄCHTLER, K. (1990): Folgen von Bachentkrautungsmaßnahmen auf einen Süßwassermuschelbestand am Beispiel eines kleinen Fließgewässers des südliche Drawehn (Lüchow-Dannenberg). -Nat. Landsch. 65: 63-65
- HOCHWALD, S. & BAUER, G. (1988): Gutachten zur Bestandssituation und zum Schutz der Bachmuschel *Unio crassus* in Nordbayern. -Fischer & Teichwirt 39: 366-371
- HOCHWALD, S. & BAUER, G. (1990): Untersuchungen zur Populationsökologie und Fortpflanzungsbiologie der Bachmuschel *Unio crassus* (Phil.) 1788. -Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltsch. 97: 31-49
- JAECKEL, S.H. (1952): Unsere Süßwassermuscheln. -Neue Brehm Bücherei 82: 1-40
- JUEG, U. (1993): Zur Situation der Großmuscheln in Mecklenburg-Vorpommern. -Naturschutzarb. Mecklenburg-Vorpommern 36: 38-41
- MAAB, S. (1987): Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie einheimischer Süßwassermuscheln der Gattung *Unio*. -Diss. Tierärztl. Hochsch. Hannover 1-107
- MENTZEN, R. (1926): Bemerkungen zur Biologie und Ökologie der mitteleuropäischen Unioniden. -Arch. Hydrobiol. Planktonkde. 17: 381-394
- NAGEL, K.-O. (1991): Gefährdete Flußmuschel in Hessen I. Wachstum, Reproduktionsbiologie und Schutz der Bachmuschel (Bivalvia: Unionidae: *Unio crassus*). -Zeitschr. Angew. Zool. 78: 205-218
- PIECHOCKI, A. (1969): Biologische Beobachtungen von Muscheln aus der Familie Unionidae im Flusse Grabia. -Acta Hydrobiol. 11: 57-67
- SCHLESCH, H. (1937): Bemerkungen über die Verbreitung der Süßwasser- und Meeresmollusken im östlichen Ostseegebiete. -Sitzungsber. Naturforsch. Ges. Univ. Jurew 43: 37-64
- STELUSLOFF, U. (1906): Die Molluskenfauna Bützows. -Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenburg
- STRECKER, U., BAUER, G. & WÄCHTLER, K. (1990): Untersuchungen über die Entwicklungsbedingungen junger Flußperlmuscheln. -Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltsch. 97: 25-30
- TUDORANCEA, C. & GRUIA, L. (1968): Observations on the *Unio crassus* Philipsson population from the Nera River. -Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa“ 8: 381-394

Autoren:

Michael L. Zettler,  
Universität Rostock, WB Meeresbiologie,  
Freiligrathstraße 7/8, 18051 Rostock  
Dörte Kollbow,  
Staatliches Amt für Umwelt und Natur, Rostock,  
Parkstraße 46, 18119 Rostock  
Fritz Gosselck,  
Institut für Angewandte Ökologie,  
Borenweg 3, 18057 Rostock

**Nachtrag:** Bei weiteren Untersuchungen wurde inzwischen auch die 6. Uniodenart, *Pseudanodonta complanata* ROSSMÄSSLER 1835 -Abgeplattete Teichmuschel- (ebenfalls vom Aussterben bedroht), im Warnow-Einzugsgebiet (Station 5) gefunden. Hierbei handelt es sich um eine Population in der Stärke von einigen tausend Tieren. *P. complanata* ist hier mit den anderen Unioden vergesellschaftet. Auch juvenile Tiere konnten beobachtet werden. Schalenfunde im Bereich der Station 19 zeigen eine ehemals weitreichende Verbreitung in der Warnow an.

#### Literaturbesprechung:

**J. Durinck, H. Skov, F.P. Jensen und S. Phil: Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea Ornithological Consult Report, EU DG IX contract no. 2242/90-09-01, 1994**

Mit dieser Studie im Auftrag der Europäischen Kommission legen die Autoren erstmals eine umfassende Darstellung der Überwinterungsgebiete von Wasservögeln im Ostseeraum und Kattegat vor. Für die Identifizierung der bedeutendsten Überwinterungsgebiete wurde die Verbreitung von 30 Vogelarten erfaßt. Ausgewählt wurden Arten, die zu einem hohen Anteil im Meeresbereich Überwintern und von denen sich mindestens 1 % der nordwesteuropäischen Winterpopulation im Ostseebereich aufhält. Die Erfassungsmethodik beruht auf den ostseeweiten Mittwinterzählungen des „International Waterfowl and Wetlands Research Bureau“ (IWWR) aus den Jahren 1988-1993 sowie Transektzählungen von Schiffen und Flugzeugen aus in den Jahren 1992 und 1993. Zählungen aus der Luft erfolgten im Bereich der deutschen und dänischen Ostseeküste, während die Offshore-Gebiete der zentralen und westlichen Ostsee vorrangig mit Schiffen erfaßt wurden.

Insgesamt wurden 39 Gebiete als „bedeutende Überwinterungsgebiete“ eingestuft. Entscheidendes Kriterium für diese Bewertung war, daß mindestens 1 % der Population einer Art regelmäßig in dem Gebiet angetroffen wird. Die Rangfolge der Gebiete wurde bestimmt, indem die prozentualen Anteile aller überwinternden Arten addiert wurden. Neben der Gebietsliste enthält die Studie auch ausführliche Informationen zu den 10 wichtigsten Gebieten. Umfassende Kartendarstellungen geben für jede der erfaßten Arten einen Überblick über die Verteilung der wichtigen Winterastplätze im Ostseeraum.

Insgesamt überwintern in der Ostsee im Durchschnitt 9 Millionen Seevögel. Die Vögel sind dabei keineswegs gleichmäßig verteilt, sondern konzentrierten sich auf Flachwasserbereiche und Offshore-Gebiete bis 50 m Tiefe.

Die Liste der bedeutenden Überwinterungsgebiete wird von den Bodden- und Haffgewässern zwischen Stettiner Haff und Saaler Bodden angeführt. Hier überschreiten 13 Arten das 1 % - Kriterium, die Summe aller prozentualen Anteile beträgt 157,82. Eine herausragende Bedeutung haben die Vorpommerschen Boddengewässer insbesondere für den Zwergsäger (55,7 % der nordwesteuropäischen Winterpopulation), aber auch für die Bergente (23 %), den Gänsesäger (20,2 %), die Reiherente (15,2) und den Höckerschwan (10,3 %). Auch an zweiter Stelle steht ein Gebiet, für welches Mecklenburg-Vorpommern eine Mitverantwortung trägt: Die Pommersche Bucht. Hier überwintern 38,4 % der Samtentenpopulation, 34,0 % der Ohrentaucher, 17,1 % der Eisenten und 12,0 % der Gryllteisten. Als weitere Gebiete in Mecklenburg-Vorpommern stehen die Wismar-Bucht an 13. und die Außenküste des Darß/Zingst an 18. Stelle der Liste.

Somit belegt die Studie eindrucksvoll, daß Mecklenburg-Vorpommern nicht nur als Rastplatz für durchziehende Kraniche, Gänse, Limikolen etc. in den Herbst- und Frühjahrsmonaten von herausragender Bedeutung im gesamten südlichen Ostseeraum ist, sondern auch als Überwinterungsgebiet für Seevögel.

Die Studie ist zum Preis von 250 Dkr über Ornithological Consult, Vesterbrogade 140, 1620 Copenhagen V zu beziehen.

Ch. Herrmann