

# MALAKOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

Staatliches Museum für Tierkunde Dresden

Band 20

Ausgegeben: 25. März 2002

Nr. 39

## Die Vorkommen von *Unio pictorum* (L.) in der Elbe bei Dresden (Bivalvia: Unionidae)

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen

OTTO BAER

**Abstract.** The Elbe river population of *Unio pictorum* (L.) near Dresden (Bivalvia: Unionidae). – In Saxony *Unio pictorum* is found in the upper Elbe between the Saxon Switzerland and the environs of the town Meißen. Here the species prefers shallow parts of the river with low water current. It is sensitive to stronger eutrophication. In comparison with the mussels from the Elbe river, in the harbour of Dresden-Loschwitz lives a population with statistically longer shells, lower mass and bigger shell volume. But too in similar water current the relation of the height to the length of the shells varies. On the average the specimens in the free river are a little elder than those in the quiet water of the harbour. Occasionally there are produced some little pearls fixate on the wall of the shell. They are often accompanied by flat grooves in the mother of pearls.

**Kurzfassung.** Nachgewiesen wurden zerstreute Vorkommen von *Unio pictorum* (L.) in der Elbe zwischen der Sächsischen Schweiz und dem Raum unterhalb von Meißen. Die Art bevorzugt hier flache Gewässerabschnitte mit geringer Strömung, die durch Abwässer wenig belastet sind. Eine Population mit statistisch signifikant verlängerten Schalen besiedelt die Feinschlamm-Sedimente des Loschwitzer Hafens; auffällig erscheinen ihre gegenüber den im Fluß lebenden Tieren etwas geringere Schalenmasse und das vergrößerte Volumen. Auch unter weitgehend ähnlicher Strömungsgeschwindigkeit variiert bei allen Altersstufen das Höhen-Längen-Verhältnis der Muschelschale. Im freien Strom können höhere Lebensalter erreicht werden. Gelegentlich sind Schalenperlen ausgebildet, oft begleitet von flachen, zum Schalenrand hin verlaufenden Rinnen auf den Perlmutterflächen.

**Key words.** Bivalvia, Unionidae, *Unio*, distribution, shell, morphology, biology, pearl, Elbe river, Dresden.

### Einleitung

*Unio pictorum* (L.) ist in der oberen Elbe eine nur zerstreut auftretende Begleitart von *Anodonta anatina* (L.) und der hier solitär lebenden *Dreissena polymorpha* PALLAS. Sie scheint sich seit Beginn der neunziger Jahre im Gewässer erneut auszubreiten. In den zu dieser Zeit erschienenen Publikationen von SCHNIEBS (1994) und des Landesamtes für Umwelt und Geologie (LFUG 1995) wurden Nachweise von *Unio pictorum* noch nicht genannt. Danach beobachteten BAER (1999) und zeitgleich SCHNIEBS (mdl. Mitt. 1999)



Abb. 1: Elbe unterhalb der Pillnitzer Insel (im Bild rechts), Beispiel für einen von *Unio pictorum* besiedelten Flussabschnitt. (Ballonaufnahme: O. BAER)

zuerst ein kleineres, bei Niedrigwasser bald wieder nahezu erloschenes Vorkommen unter der Carola-Brücke in Dresden-Mitte. Es mußte zunächst offen bleiben, ob es sich dabei nur um eine Einsetzung ähnlich den Bemühungen zur Wiedereinbürgerung des Lachses in der Elbe gehandelt hatte.

### Bestandsentwicklung in der Elbe

Bei der Überprüfung dieses Ansatzes im Sommer 2000 durch den Autor gelang dann der Nachweis, dass in der Elbe auch in der Gegenwart autochthone Bestände von *Unio pictorum* überkommen sind. Die direkte Beobachtung von lebenden Muscheln im trüben Flusswasser war allerdings nur selten möglich. Daher mußte die Verbreitung der Art fast ausschließlich indirekt anhand von Thanatozönosen, Schalen-Ansammlungen am Ufer, eingeschätzt werden. In ihrem Bereich hielten sich jedoch stets auch einzelne vitale Exemplare auf. Sie sind aus Gründen des Naturschutzes im Gewässer belassen worden. Es konnten auf diese Weise starke Vorkommen im Loschwitzer Hafen, stromabwärts des Hafens von Königstein in der Sächsischen Schweiz, und linkselbisch unterhalb der Pillnitzer Elbinsel festgestellt werden (Abb. 1). Ziemlich dicht besiedelt erscheinen weiterhin vor allem die Gleitufer im Raum zwischen Birkwitz/Pratzschwitz und Pillnitz/Kleinzsachwitz, im Bereich der Augustus- und Marienbrücke in Dresden und zwischen den Orten Kleinzadel und Nieschütz unterhalb von Meißen. Diese Habitate mit feinkörnigem Untergrund und geringer Strömung in Ufernähe verstehen sich als Ausgangsorte für ständig wiederholte Besiedlungs-Versuche in Richtung der für die Fixierung der Muscheln weniger geeigneten Schotterflächen. Stillwasser-Zonen über Faulschlamm-Ablagerungen werden gemieden: Hintere Abschnitte der genannten Häfen, Elbhafen in der Leipziger Vorstadt, Totwasser-Arm an der Pillnitzer Elbinsel und Uferzone unterhalb von Nieschütz in Richtung Diesbar.

Lokale Korrosionsmuster der Schale in Abhängigkeit von den hydrologischen Bedingungen und dem geologischen Untergrund zeigen, dass die Muscheln weitgehend standorttreu sind. Die Schalen werden auch postmortal kaum hinwegtransportiert. Die Zerstörung der Muschelschale an den Standorten beginnt mechanisch durch mit der Strömung mitgeführte Partikel, die als Schleifkörper auf das Conchiolin des Periostracums wirken. Erst dann kann die chemische Korrosion durch Säuren an den tiefer liegenden Kalkschichten angreifen. Diese werden letztlich als hydratisierte Ionen des Calciumhydrogencarbonats abgelöst. Abbildung 2 demonstriert einige Fallbeispiele: Feinkörniger Sand aus dem Sandstein der Sächsischen Schweiz (links oben) führt, beginnend am Umbo, zum großflächigen Abrieb des Periostracums, bis schließlich ausgedehnte, sehr dünnwandige Bereiche der Schale und große irreparable Korrosionslöcher entstehen. Eine analoge Situation liegt in Sandbänken in Dresden-Mitte und bei Kleinzadel im Bereich des Meißen Granits vor. Rechts oben werden zwei Schalen aus dem Schotter eines Prallufers oberhalb von Pillnitz vorgestellt. Größere mit der Wasserströmung auftreffende Kiespartikel verursachen hier, wie stets im Zusammenwirken mit Säuren, lokale, scharf begrenzte und tief reichende Korrosionsgruben auf der Schalenoberfläche. Dieser Angriff wird, wie die obere Muschel verdeutlicht, durch vom Mantelepithel erneut sezernierte organische Schichten wieder abgeriegelt. So entstehen schließlich abgetreppte Ränder an den Vertiefungen. Von innen her ist auf ähnliche Weise die Reparatur von Korrosionsschäden der Schale möglich. Das entstandene Loch wird zunächst durch eine auf die benachbarte Fläche übergreifende Conchiolin-Membran verschlossen, auf die dann Kalk abgeschieden wird. Selbst durch mechanische Einwirkung fast durchgebrochene Schalen konnten, wie Belegstücke zeigen, durch auf die Bruchkanten aufgetragene Perlmutter wieder „verschweißt“ werden. – Rechts unten sind zwei Exemplare aus der Stillwasserzone des Loschwitzer Hafens abgebildet. Sie hatten hier auf weichem tonigem Substrat gelebt, so dass es, auch wegen der fehlenden Transportkraft des Wassers, kaum zur Ausbildung größerer Korrosionsstellen auf der Schalenaußenseite kommen konnte.

Ein aktiver Ortswechsel der Muschel mit Hilfe des Fußes, durch Schalenbewegungen und ausgestoßene Wasserstrahlen (TRUEMAN 1968) ist nur im unmittelbaren Umfeld möglich. Die weiträumige Ausbreitung der Art im Gewässer erfolgt passiv im Stadium des encystierten Glochidiums an Wirtsfischen. Der hierfür notwendige relativ artenreiche Fischbesatz ist in der Elbe belegt (ZARSKE 1994, mit Bezug auf in der TU Dresden entstandene Publikationen).

Das Artenspektrum der Najaden an den untersuchten Standorten war ursprünglich größer. „Ehemals kamen in der Elbe drei Flussmuschelarten der Gattung *Unio*, darunter die ... Malermuschel, die zwei Teichmuschelarten der Gattung *Anodonta* und die Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*) vor“ (SCHNIEBS 1994, weitere Literatur in SCHNIEBS 1999). Zweifellos mag zu dieser Auflistung ursprünglich noch die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (L.) gehört haben. Frühere Vorkommen dieser Art, wohl Reste eines geschlossenen Verbreitungsgebietes, in den südlichen und nördlichen Seitengewässern der Elbe sind bekannt (HERTEL 1959, BAER 1995). Eine Vergesellschaftung von *Margaritifera margaritifera* mit anderen Najaden erscheint nicht ungewöhnlich. Zu Beginn der siebziger Jahre beobachtete man vergleichsweise noch im Altefeld-Bachsystem/Vogelsberg eine Mischpopulation von *Margaritifera margaritifera* mit *Unio crassus*, *Unio pictorum*, *Anodonta cygnea* und *Pseudanodonta elongata* (JUNGBLUTH 1978).

Der Rückgang der Najaden in unseren Flussläufen ist durch Kultureinflüsse verursacht. Die Elbe und ihre Zuflüsse gehören auch heute noch zu den am stärksten belasteten Gewässern ihrer Größenordnung in Mitteleuropa. Der Fluss wird der Gewässergüteklaasse 2–3 zugeordnet, d. h. kritische Verhältnisse, alpha- bis beta-mesosaprobes Gewässer. Zwar hat sich

Tab. 1: *Unio pictorum*, auf das fortschreitende Alter bezogene Tendenzen in der Entwicklung der Muschelschale – Loschwitzer Hafen und Elbstrom.  
 Chi-Quadrat-Test zwischen den Werten der Muscheln des Loschwitzer Hafens und der Elbe: “–” = keine signifikante Abweichung; “+” = signifikante Abweichung;  $p < 0,05$ .

Standort, Population	Alter (a)	Anzahl n	Schalenmasse G (g)					Schalenvolumen L x H x B (cm <sup>3</sup> )				
			$\bar{x}$	s	Chi <sup>2</sup> -Test	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	s	Chi <sup>2</sup> -Test	$x_{\min}$	$x_{\max}$
Hafen Elbe	1	15	2,47	0,93	–	0,9	3,7	7,35	2,91	–	2,5	11,4
		9	2,30	1,10		0,5	3,6	7,18	3,45		1,7	12,9
		24	2,40	0,98		0,5	3,7	7,29	3,05		1,7	12,9
Hafen Elbe	2	47	5,18	0,92	–	3,2	6,8	17,97	3,28	–	10,3	23,7
		31	5,48	1,48		2,8	8,1	16,30	3,94		8,3	22,8
		78	5,30	1,18		2,8	8,1	17,31	3,59		8,3	23,7
Hafen Elbe	3	48	7,79	1,07	–	5,8	10,4	27,81	4,59	–	21,0	38,8
		47	8,88	1,93		4,9	13,6	25,40	4,93		18,5	38,2
		95	8,33	1,64		4,9	13,6	26,62	4,87		18,5	38,8
Hafen Elbe	4	26	11,15	1,36	+	8,4	13,4	42,47	4,49	+	33,0	53,0
		52	13,00	3,10		8,5	22,0	37,03	7,00		24,3	58,8
		78	12,38	2,78		8,4	22,0	38,84	6,92		24,3	58,8
Hafen Elbe	5	9	15,98	2,18	–	13,8	19,9	58,78	7,98	+	42,2	71,3
		24	18,02	3,56		11,0	24,0	53,15	9,61		35,8	80,8
		33	17,64	3,34		11,0	24,0	54,70	9,40		35,8	80,8
Hafen Elbe	6	2	21,80	–	–	21,5	22,1	76,60	–	–	74,6	78,6
		9	24,52	–		17,7	37,4	72,46	–		59,4	83,9
		11	24,03	5,31		17,7	37,4	73,21	8,31		59,4	83,9
Elbe	7	6	30,62	–		25,8	37,0	92,77	–		83,6	98,4
Regressionsgerade:			$b = 4,21, p < 0,01$					$b = 12,85, p < 0,01$				

Tab. 2: *Unio pictorum*, auf das fortschreitende Alter bezogene Tendenzen in der Entwicklung der Muschelschale – Loschwitzer Hafen und Elbstrom.  
 Chi-Quadrat-Test zwischen den Werten der Muscheln des Loschwitzer Hafens und der Elbe: “–” = keine signifikante Abweichung; “+” = signifikante Abweichung;  $p < 0,05$ .

Standort, Population	Alter (a)	Anzahl n	Schalenlänge L (cm)					Relative Höhe: Höhe/Länge x 100				
			$\bar{x}$	s	Chi <sup>2</sup> -Test	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	s	Chi <sup>2</sup> -Test	$x_{\min}$	$x_{\max}$
Hafen Elbe	1	15	3,72	0,59	–	2,6	4,5	43,1	2,05	+	40,0	46,3
		9	3,57	0,73		2,1	4,6	46,8	2,58		43,5	50,0
		24	3,66	0,63		2,2	4,6	44,5	2,84		40,0	50,0
Hafen Elbe	2	47	5,17	0,45	+	4,2	6,4	42,3	2,40	+	34,4	50,0
		31	4,79	0,53		3,6	5,7	46,3	3,46		40,0	55,6
		78	5,02	0,48		3,6	6,4	43,9	3,47		34,4	55,6
Hafen Elbe	3	48	5,99	0,42	+	5,3	6,8	42,5	1,86	+	38,1	45,8
		47	5,55	0,47		4,5	6,2	46,3	2,59		38,2	52,5
		95	5,77	0,44		4,5	6,8	44,4	2,95		38,1	52,5
Hafen Elbe	4	26	6,87	0,24	+	5,9	7,4	42,4	2,24	+	38,2	47,5
		52	6,30	0,51		5,3	7,3	46,4	3,27		39,6	54,0
		78	6,49	0,50		5,3	7,4	45,1	3,51		38,2	54,0
Hafen Elbe	5	9	7,79	0,47	+	7,4	8,1	42,1	2,30	–	38,0	44,7
		24	7,25	0,46		6,4	8,4	44,6	1,98		41,7	52,2
		33	7,39	0,46		6,4	8,4	43,9	2,55		38,0	52,2
Hafen Elbe	6	2	8,60	–	–	8,5	8,7	40,7	–	–	37,9	43,5
		9	7,93	–		7,5	8,4	44,6	–		38,6	48,7
		11	8,05	0,41		7,5	8,7	43,9	3,37		37,9	48,7
Elbe	7	6	8,72	–		8,4	9,0	43,6	–		41,9	45,2

der Abwassereintrag aufgrund von Betriebsstilllegungen und rasch realisierten Maßnahmen zum Gewässerschutz seit 1989 schrittweise verringert. Jedoch zeigen auch neuere Analysen lokal unterschiedliche Werte an (Gewässergütebericht Elbe, Sächsisches Landesamt für

Umwelt und Geologie 1995). Bei unseren Begehungen wurde deutlich, dass der Besatz des Flusslaufes mit Großmuscheln diese Situation reflektiert. Sie sind deshalb als Monitoren für den Abwassereintrag geeignet (BAUER & WÄCHTLER 2001a,b). Weitere Überlegungen für Schutzmaßnahmen könnten daraus abgeleitet werden.

*Unio pictorum* reagiert empfindlicher auf eine überdurchschnittliche Belastung des Gewässers als *Anodonta anatina*. Das mag durch ihr offensichtlich geringeres erreichbares Lebensalter und die dadurch kürzere Generationsfolge erklärbar sein (BAER 1999). Im übrigen ist jedoch unser Wissen über die Ursachen für den Rückgang vieler Najaden recht unvollständig (YOUNG et al. 2001). – Unterhalb der Klärwerke von Dresden-Kaditz bis Coswig/Kötitz liegen beispielsweise im gesamten Strombereich noch wenig geeignete Bedingungen für die Ansiedlung von Großmuscheln vor. Hier, im Abschnitt zwischen der Gauernitzer Halbinsel und Brockwitz, existieren derzeit nur sehr zerstreute Vorkommen von *Anodonta anatina* und *Dreissena polymorpha*. *Unio pictorum* konnte in diesem Bereich (noch) nicht aufgefunden werden. Effektivere Klärmethoden in den neunziger Jahren scheinen sich allerdings bereits positiv ausgewirkt zu haben. In dem zitierten Gewässerbericht von 1994 war diese Flussstrecke noch als muschelleer benannt worden.

*Anodonta anatina* und *Unio pictorum* zeigen durch ihre Verteilung weiterhin die lokale Einleitung von wenig oder nicht geklärten Abwässern an. Beispielsweise wurden linksseitisch zwischen Laubegast und Dresden-Johannstadt im Bereich zahlreicher seitlicher Zuflüsse nur lockere Vorkommen von *Anodonta* festgestellt. Die Abschnitte jeweils stromabwärts eines Abwassereintrags wären dabei frei von Muscheln. *Unio pictorum* fehlt in diesem Flussbereich weitgehend. Sie kommt fast nur im Trinkwasserschutzgebiet Tolkewitz bei Zufluss von sauberem Grundwasser vor. Weitere Exemplare wurden außerdem gegenüber der starken Population im Loschwitzer Hafen beobachtet. Analog weisen auch die sonst geschlossenen Vorkommen beider Muschelarten unterhalb von Dorfkernen Besiedlungslücken auf, z. B. bei Söbrigen und Birkwitz-Pratzschwitz.

Unmittelbare Ursachen für das Absterben der Muscheln sind über das Dargestellte hinaus das Trockenfallen bei Niedrigwasser und die Vernichtung durch Krähen, vorwiegend die Nebelkrähe (*Corvus corone cornix* L.). Beim Öffnen wird seitlich in die Mitte der Muschelschale mit gezielten Schnabelhieben hineingeschlagen oder eine Schalenklappe wird völlig zertrümmert. Ein Verbiß durch Bisamratten (*Ondatra zibethicus* (L.), vgl. ZAHNER-MEIKE & HANSON 2001) kann im Gebiet nicht bestätigt werden. Im Loschwitzer Hafen befanden sich unterhalb eines ausgewählten Baumes, teilweise schon eingebettet in Aue-Lehm, eine große Anzahl von unverletzten *Anodonta*- und *Unio*-Schalen. In kurzer Zeit konnten hier vom Autor allein 147 Exemplare der Malermuschel aufgesammelt werden. Besitzer von Sportbooten, die sich im Hafen oft aufhalten, machten für diese Fundstätte ein Paar von Mandarinenten (*Aix galericulata*) verantwortlich. Sie sollen die Muscheln ans Ufer gebracht und nach ihrer spontanen Öffnung beim Absterben die Weichteile verzehrt haben.

### Größe und Gestalt der Schalen, Reaktionsformen

Das aus der Stillwasserzone des Loschwitzer Hafens sichergestellte Material bildete die Grundlage für einen biometrischen Vergleich mit 178 Schalen aus den schwach durchströmten Habitaten der Elbe (Tab. 1, 2). Dabei ergaben sich überraschende Abweichungen zu eigenen an *Margaritifera margaritifera* und *Anodonta anatina* gewonnenen Erfahrungen (BAER 1976, 1999). An den aufgesammelten Muschelschalen wurden die Raumkoordinaten, die Schalenmasse und das Alter festgestellt. Die Schräglage und die Eingrabtiefe waren an der Sedimentation von Mangan(IV)-oxid-Hydrat auf die Muschel zu erkennen. Diese

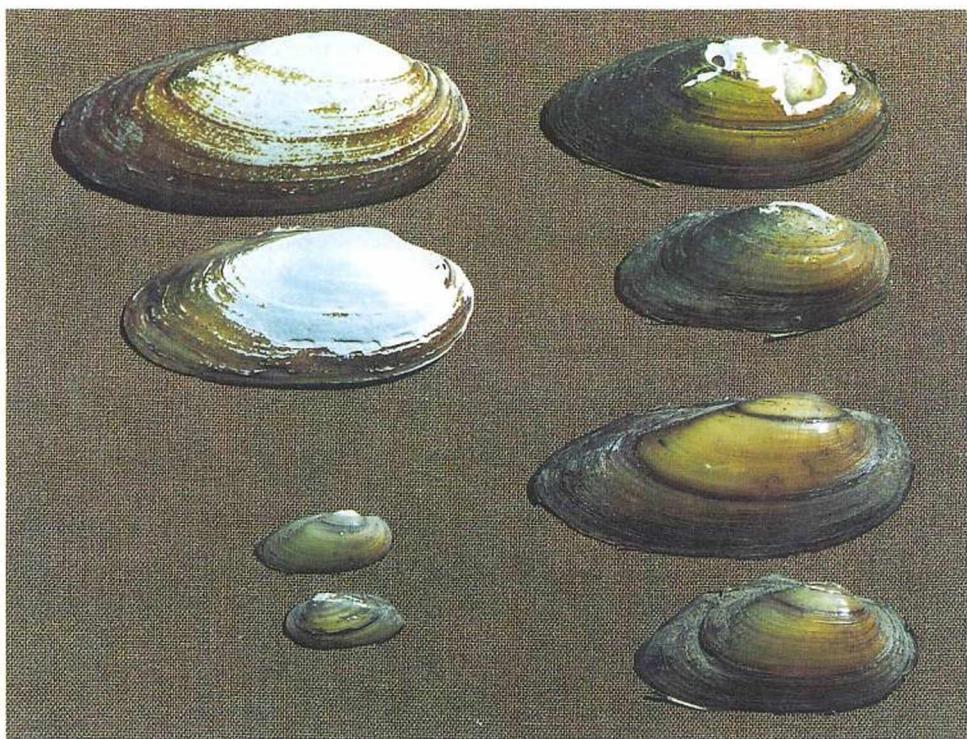


Abb. 2: Schalen von *Unio pictorum* aus der Elbe. – Fundorte, Alter der Schalen: Links oben: Königstein, Sächsische Schweiz, 7 a, 5 a; rechts oben: stromaufwärts von Pillnitz, beide 4 a; unten: Loschwitzer Hafen, links beide 1 a, rechts 5 a, 3 a; weitere Erläuterungen im Text.  
(Aufnahme: O. BAER)

reicht von den dem freien Wasserkörper ausgesetzten Teilen der Schale bis hin zur Substratobergrenze. – Die Altersschätzung folgt den auf der Schalenaßenfläche markierten annuellen Zuwachsstreifen. Sie entstehen jeweils bei Wachstumsverzögerung in der kalten Jahreszeit, weil dann das Mantelepithel gegenüber der Sekretion von Aragonit bevorzugt das etwas dunklere Conchiolin abscheidet. In kühleren Witterungsabschnitten im Sommer bilden sich schwächere Sekundärstreifen aus, was die Altersschätzung erschwert. Die relativ besten Ergebnisse wurden noch bei dem aus der Sächsischen Schweiz stammenden Material erhalten (Abb. 2, links oben). Bei diesem treten die Jahresstreifen nach partiellem Abrieb des Periostracums etwas deutlicher hervor. Unsicherheiten nach der Methode der Auszählung der Zuwachsstreifen betreffen vor allem die ältesten Exemplare. Nach der Entwicklung ihrer Schalenmasse könnten sie teilweise um ein bis zwei Jahre zu jung bestimmt worden sein.

Bei allen Muscheln fallen bis zu drei zeitgleich entstandene sehr dunkle Bänder auf (Abb. 2). Sie verlaufen etwa parallel zu den Jahresringen. Das Periostracum erscheint hier eingekerbt oder sogar abgetreppelt. Sie dürften durch bisher nicht bekannte Schwankungen von Umweltfaktoren verursacht worden sein. Beispielsweise war das mittlere Band der Muscheln rechts in Abb. 2 kurz nach der winterlichen Wachstumspause entstanden. Die einjährigen Muscheln links unten zeigen nur ein solches Band. Bei den stärker korrodierten Schalen von Königstein sind diese Bänder bis auf Reste abgeschliffen.

Die durch Auszählen der Jahresringe geschätzten Alter der Muscheln liegen am häufigsten zwischen zwei und vier Jahren. Die untersuchte Population des Loschwitzer Hafens erscheint mit durchschnittlich 2,82 a etwas jünger als jene der Elbe mit 3,57 a. Der Gesamtdurchschnitt beträgt 3,23 a. Analog stammen die ältesten, als 6- bis 7-jährig bestimmten Exemplare fast ausschließlich aus der Gruppe der Strömungsformen. Man kann deshalb vermuten, dass das Leben in den schwach durchströmten Flussbiotopen die Vitalität der Muscheln positiv beeinflusst. Sprünge in den Altershäufigkeiten, die auf eine Selektion von bestimmten Schalengrößen durch Freifeinde schließen lassen, sind nicht zu beobachten (vgl. ZAHNER-MEIKE & HANSON 2001, p. 173).

Die Entwicklung der Schalenmassen und der dem Volumen wohl äquivalenten Produkte Länge  $\times$  Höhe  $\times$  Breite in den Populationen bestätigen teilweise von EAGAR (1948, 1978) für die Flussperlmuschel abgeleitete Auffassungen. Die Altersgruppen der Strömungsformen weisen auch bei *Unio pictorum* durchschnittlich etwas höhere Schalenmassen und geringere Volumen auf als das Vergleichsmaterial aus der Stillwasserzone des Loschwitzer Hafens (Tab. 1). Allerdings sind die Häufigkeiten der Abweichungen von den Gesamt-mittelwerten in jeder Altersstufe meist nicht signifikant (Chi-Quadrat-Test,  $p < 0,05$ ). EAGAR belegte durch Experimente in Strömungskammern, dass relativ schwerere Formen in Flüssen bei Hochwässern am wenigsten abgeschwemmt werden. Nach dem zuerst von ihm abgeleiteten Modell erhöhen sich im Gegensatz zu diesen bei den Stillwasserformen durch Volumenzunahme die Entwicklungsmöglichkeiten für Muskulatur und weitere Teile des Weichkörpers. Dadurch kommt es bei diesen leichteren Formen insgesamt zu einer Selektion auf verbesserte Stoffwechsel- und funktionelle Aktivität. Sie kann das Potential für das raschere Ein- und Ausgraben in schlammigen Sedimenten und für die Fortbewegung an der Substratoberfläche verbessern. Dem wird hier hinzugefügt, dass es durch die Masseverringerung bei Volumenzunahme der Muscheln zu einem erhöhten Auftrieb kommt. Das mag ihr Einsinken im Feinschlamm von vornherein etwas verzögern.

Die Schalenmasse und das Schalenvolumen, hier nur indirekt angegeben als das Produkt  $L \times H \times B$ , nehmen mit fortschreitendem Alter etwa linear zu, was durch Regressionsberechnung statistisch signifikant bestätigt wurde (Tab. 1). Die erreichten Maxima liegen im Loschwitzer Hafen bei 22,1 g und 78,6 cm<sup>3</sup>. Für die etwas älteren Formen im Elbstrom ergaben sich 37,4 g und 98,4 cm<sup>3</sup>.

Als eine charakteristische Größe für die Plastizität der Muscheln innerhalb der Populationen wurden ihre relativen Höhen als "Höhen-Längen-Index"  $H/L \times 100$  bestimmt (SCHNITTER 1922). Durch diese Werte und durch die Schalenlängen unterscheiden sich die Reaktionsformen des Loschwitzer Hafens und der Elbe noch stärker als durch ihre Masse und ihr Volumen. In den meisten Altersstufen treten signifikante Abweichungen auf (Chi-Quadrat-Test über die Anzahl der Abweichungen vom Mittelwert einer jeden Altersklasse,  $p < 0,05$ , außerdem für  $H/L \times 100$  Varianzanalyse zwischen allen Werten beider Populationen,  $p < 0,01$ ).

Die an den Schalen von *Unio pictorum* beobachteten Wachstumstendenzen in bezug auf die Wasserströmung verhalten sich überraschend umgekehrt zu jenen bei *Margaritifera margaritifera* und einer Stichprobe von *Anodonta anatina* (EAGAR 1948, 1978; BAER 1976, 1978, 1999). Im Stillwasser des Loschwitzer Hafens kommt es bei der Malermuschel zu einer signifikanten Verlängerung der Schale auf Kosten der Höhe gegenüber den Strömungsformen (Tab. 2). An der Flussperlmuschel sind unter analogen Bedingungen relativ kürzere und höhere, insgesamt mehr oval gestaltete Schalen beobachtet worden. Diese besonderen Tendenzen bei *Unio pictorum* können durch spezifische Verhaltensmuster erklärt werden: Im Hafenbecken liegen die hier längeren Muscheln flach in den oberen Teilen des Substrats, was ihr weiteres Einsinken in die weichen tonigen Sedimente zusätzlich zu dem erhöhten Auftrieb verhindert – Anstellwinkel gegen die Substratoberfläche einheitlich 20 bis 30°,

Einsinktiefe meist etwa 70 bis 80 %, jeweils gemessen an der Brauneinablagerung am hinteren, in das Wasser hineinragenden Teil der Schale. Die teilweise kürzeren Flußformen sind in den härteren Untergrund unterschiedlich und oft weniger tief eingegraben und sie erscheinen, wohl im Strömungsschatten von Steinen, steiler gegen die Strömung angestellt. Bei der Perlmutzschel verringert vergleichsweise eine flache Orientierung der hier längeren Strömungsformen die Gefahr einer Abschwemmung bei Hochwassern, während die steil stehenden relativ hohen und kurzen Formen von Mühlgräben das Einsinken in die weichen Sedimente bei geringer Strömung verhindern.

Nach dem vorstehend Dargestellten sollten sich nun in der Stillwassergruppe des Hafens unter weitgehend ähnlichen ökologischen Bedingungen auch einheitliche Wachstumstendenzen ausbilden. Das trifft aber, wie demonstriert wurde, vorwiegend nur für die statistisch erfaßten Hauptrichtungen zu. Aus den berechneten Standard-Abweichungen in Tab. 2 geht hervor, dass sich zwar die Variabilität der Flußformen unter den Bedingungen einer stärker differenzierten Umwelt für die untersuchten Größen und nahezu auch alle Altersklassen erhöht (Abb. 2, obere Schalenpaare). Aber, was zugleich die beobachteten Extremwerte anzeigen, sie erscheint auch innerhalb der Stillwassergruppe des Hafenbeckens recht hoch (Abb. 2, rechts unten). Letzteres ist wohl nur durch uneinheitliche und stärker variierende genetische Ursachen zu erklären.

In die gleiche Richtung weist eine andere Erscheinung: Sowohl bei der Flußperlmutzschel als auch bei der untersuchten Stichprobe von *Anodonta anatina* werden ziemlich einheitlich relativ hohe Jungformen mit starker ovalen Umrissen ausgebildet. Das trifft für *Unio pictorum* nicht zu. Sowohl die Mittelwerte als auch die Standard-Abweichungen und Extremwerte sind von der Variabilität der älteren Muscheln kaum verschieden und sie deuten auch die beschriebenen Unterschiede zwischen den Stillwasser- und den Flußformen an (Abb. 2, links unten).

Die Gestalt besonders der verkürzten Flußformen von *Unio pictorum* erinnert mitunter etwas an das Aussehen von *Unio tumidus*. Es kann diskutiert werden, ob es sich bei unserem Material um zwischenartliche Bastarde oder die stärkere teilweise genetisch bedingte Variabilität innerhalb einer Art handelt. Vergleichsweise hat man nach dem Erscheinungsbild der Schale auch schwer von der Maiermuschel zu trennende "Aufgeblasene Flußmuscheln" beschrieben (GEYER 1927, p. 184). JAECKEL (1983, p. 206) zog in diesem Sinne den Schluss: "Artbastarde zwischen *Unio tumidus* und *Unio pictorum* mit einer Mischung der elterlichen Schalenmerkmale kommen gelegentlich vor". Inzwischen sind aufwendige vergleichend-anatomische und enzymgenetische Untersuchungen zur Systematik der europäischen Süßwassermuscheln angestellt worden. Sie konnten nachweisen, dass *Unio tumidus* nur entfernt mit der Gruppe *Unio pictorum* und *Unio crassus* verwandt ist (NAGEL et al. 1998, 2001). Eine Bastardierung zwischen der Maiermuschel und der Aufgeblasenen Flußmuschel wird auf der Grundlage dieser neueren Forschungsergebnisse weitgehend ausgeschlossen (BAUER & NAGEL, mdL. Mitt. 2000). – Es wäre erfreulich, wenn die an den Populationen von *Unio pictorum* in der Elbe erkannten Besonderheiten an anderen Orten erneut überprüft würden.

Es erscheint verständlich, dass der Stress in den differenzierten Habitaten eines Flusses bei den Muscheln auch Schalenanomalien hervorruft. Eine mögliche Reparatur von durch Korrosion entstandenen Löchern und von Brüchen in der Schale wurde bereits beschrieben. – Sobald von außen Wasser in den Raum zwischen Mantelepithel und Schale gelangt, wird verstärkt Conchiolin sezerniert und es entstehen primär sogenannte Öl- oder Messingflecken. Diese können sich wohl auch spontan ausbilden. Sie werden nach ihrer Überlagerung durch Perlmutt als TULLBERGSche Lamellen bezeichnet. Fast jede untersuchte Schale von *Unio pictorum* weist solche Bildungen in unterschiedlicher Ausdehnung in der Subumbonal-Zone auf. Es muss daher vermutet werden, dass sich bei den jüngsten Muscheln der Schalschluss in der Schloßregion erst beim weiteren Heranwachsen festigt.

Relativ selten wurden bei dem vorliegenden Material unter die Schale gelangte Fremd-Fremdkörper, beispielsweise Sandkörner, einseitig mit Perlmutt überwallt. Solche Gebilde werden als Konkretionen bezeichnet. Häufiger zu beobachten sind Steindrücke. Das sind Deformationen der Schale, die etwa bei der Einklemmung auf Dauer zwischen Schotterstücken entstehen. Bei ihrem Zustandekommen verformt sich zuerst das noch plastische Periostracum, woraufhin die veränderte Schalengestalt durch Auflagerung von Aragonit weiter gefestigt wird. Extreme Veränderungen der Normalform sind die Torsion der Schale oder sogar das Übergreifen einer verlängerten Schalenklappe am Hinterende über die verkürzte andere.

In Begleitung solcher und ähnlicher Verkrüppelungen, aber auch spontan, etwa beim Einschluß von Fremdkörpern, lösen sich mitunter Perlsäcke aus Mantelepithel aus der geschlossenen Gewebeoberfläche des Weichkörpers ab und es entstehen Perlen. Zu Schalenperlen kommt es, wenn diese wieder ausgestoßen und mit Perlmutt an der Schaleninnenwand "angeschweißt" werden. Dieser Kontakt muß nicht sofort funktionieren. In einem Fall war erst ein dritter derartiger Anheftungsversuch erfolgreich. Durch die dauernde Berührung mit der an der Schale fixierten Perle, die sich später auch wieder ablösen kann, scheint es zu einer Störung im Mantelepithel bei der Sekretion von Perlmutt zu kommen. Es entsteht oft eine Perlmutterrinne, die vom Anheftungsort in Richtung Schalenrand verläuft, d. h. sie kreuzt jeweils die Zuwachsstreifen. Eine bei der Flußperlmuschel im gleichen Fall auf der Außenfläche der Schale ausgebildete "Schweißnaht" bzw. ein "Schnürl" ist bei *Unio pictorum* nicht zu erkennen.

Erstaunlich hoch erscheint in der untersuchten Stichprobe die Anzahl der Perlbildung, die natürlich bei der geringen Schalengröße und -stärke von *Unio pictorum* jeweils sehr klein sind. Es wurden bei insgesamt 325 Muscheln fünf Schalenperlen mit Rinne und vier "leere" Rinnenbildungen, aus denen sich die Perle wieder abgelöst hatte, aufgefunden. Eine isoliert liegende Perlstruktur hatte in der Perlmutt keine Störungslinie verursacht. Die Dunkelziffer von freien Perlen, die beim Absterben der Muscheln mit dem sich zersetzenen Weichkörper verloren gehen, scheint noch höher zu sein.

### Danksagung

Frau Dipl.-Biol. SCHNIEBS vom Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden bin ich für den ständigen Informationsaustausch über die Verbreitung von *Unio pictorum* in der Elbe zu Dank verbunden. Den Herren Prof. BAUER und Dr. NAGEL danke ich für eine Diskussion über die Möglichkeit der zwischenartlichen Bastardierung von Süßwassermuscheln und für die freundliche Überlassung von Separatabdrücken eigener Publikationen.

### Literatur

BAER, O. (1976): Zur Bionomie vogtländischer Flußperlmuscheln. – Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **5**: 101–118.

BAER, O. & M. GÖRNER (1978): Letzte Flußperlmuschel-Vorkommen im oberen Saale-Gebiet. – Arch. Natursch. Landschaftsforsch. **18**: 177–185.

BAER, O. (1995): Die Flußperlmuschel. – Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 619. Magdeburg, Heidelberg, Berlin, Oxford.

BAER, O. (1999): Die Elbe-Population von *Anodonta anatina* (L.). – Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **19**: 335–341.

BAUER, G. & K. WÄCHTLER (2001a): Environmental Relationships of Naiads. – Ecological Studies **145**: 311–315. Berlin, Heidelberg, New York.

BAUER, G. & K. WÄCHTLER (2001b): Ecology and Evolution of the Naiads. – Ecological Studies **145**: 383–388. Berlin, Heidelberg, New York.

EGAR, R. M. C. (1948): Variation in the shape of shell with respect to ecological station. – Proc. R. Soc. Edinburgh **B** **63**: 130–148.

EGAR, R. M. C. (1978): Shape and function of the shell, a comparison of some living and fossil bivalve molluscs. – Biol. Rev. **53**: 169–210.

GEYER, D. (1927): Unsere Land- und Süßwassermollusken. Stuttgart.

HERTEL, R. (1959): Die Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera*) in Sachsen. – Abh. Ber. Mus. Tierkde. Dresden **25**: 57–82.

JAECKEL, S. H. (1983): Mollusca – Weichtiere. In: STRESEMANN, R. (Hrsg.), Exkursionsfauna von Deutschland. Bd. I Wirbellose, Berlin: 102–228.

JUNGBLUTH, J. H. (1978): Die Bestandsentwicklung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) an mitteleuropäischen Standorten. – Verh. Int. Verein. Limnol. **20**: 2435–2441.

NAGEL, K. O., BADINO, G. & G. CELEBRANO (1998): Systematics of European Naiades. – Malac. Review, Suppl. 7, Michigan: 83–104.

NAGEL, K. O. & G. BADINO (2001): Population Genetics and Systematics of European Unionidea. – Ecological Studies **145**: 51–80. Berlin, Heidelberg, New York.

LFUG (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE) (1995): Gewässergütebericht Elbe 1994.

SCHNIEBS, K. (1994): Weichtiere. In: HERTEL, R., Die Tierwelt des Sächsischen Elblaufs. – Mitt. Sächs. Heimatschutz **3**: 39–40.

SCHNIEBS, K. (1999): Bibliographie der Arbeiten über die Mollusken Sachsens (ab 1850) mit Artenindex, Synonymliste und biographischen Notizen. Malakozoologische Landesbibliographien: XIII. – Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **19**: 349–397.

SCHNITTER, H. (1922): Najaden der Schweiz. – Z. Hydrobiol. **2**, Suppl. 1: 201 S. Aarau.

TRUEMAN, E. R. (1968): The locomotion of the freshwater clam *Margaritifera margaritifera*. – Malacologia **6**: 401–410.

YOUNG, M. R., COSGROVE, P. I. & L. C. HASTIE (2001): The Extent of, and Cause for, the Decline of a Highly Threatened Naiad: *Margaritifera margaritifera*. – Ecological Studies **145**: 337–357. Berlin, Heidelberg, New York.

ZAHNE-MEIKE, E. & J. M. HANSON (2001): Effect of Muskrat Predation on Naiads. – Ecological Studies **145**: 163–184.

ZARSKE, A. (1994): Fische. In: HERTEL, R., Die Tierwelt des Sächsischen Elblaufs. – Mitt. Landesver. Sächs. Heimatschutz **3**: 37–39.

(Bei der Redaktion eingegangen am 27. Februar 2001)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Malakologische Abhandlungen](#)

Jahr/Year: 2000-2002

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Baer Otto

Artikel/Article: [Die Vorkommen von \*Unio pictorum\* \(L.\) in der Eibe bei Dresden \(Bivalvia: Unionidae\) 357-366](#)