

## **Biotopschutz-Projekte zur Bestandssicherung gefährdeter Arten am Beispiel der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.)**

Jürgen Hans Jungbluth

In two places of Central Europe attempts were made to stop the decline of the pearl mussel-populations at their original biotopes. Since 1968 at first in the Lüneburger Heide a creek was chosen to set up a project for mussel conservation. In one place mussels were concentrated to study the life cycle and to gather observations about their biology. Up to this days the life cycle was not known completely and there was only little knowledge about the development of the glochidia. In the following years it was possible to reconstruct the life cycle and to make successful attempts to study the whole development of the glochidia up to the moment when the young mussel falls down from its fish-host. - In 1972 another attempt for mussel conservation was made in the Vogelsberg area (Hessen).

*Freshwater Pearl mussel, decline in Middle Europe, life cycle, attempts of conservation.*

### 1. Einführung

Wissenschaftliche Programme zur Erhaltung einzelner Arten sind bei den Wirbellosen überaus rar, und über Langzeitprojekte liegen bislang weder umfassende Berichte noch abschließende Erfolgsmeldungen vor. Damit stellt der hier vorgelegte Bericht einen ersten Beitrag zu dieser komplexen Materie dar, der zudem einen größeren Untersuchungszeitraum behandelt. Weiter werden an den Beispielen der Flußperlmuschel-Projekte in der Lüneburger Heide und im Vogelsberg/Oberhessen grundsätzliche Fragen solcher Projekte aufgezeigt und diskutiert.

Einige allgemeine Anmerkungen scheinen vorab notwendig: Von den Mollusken sind besonders die Muscheln durch ihre geringe Vagilität in hohem Maße an ihr Habitat angepaßt, das ihnen durch spezielle mikroklimatische Konstellationen und adäquate Substrateigenschaften die notwendigen ökologischen Bedingungen liefert. Dies hat andererseits zur Folge, daß diese Tiergruppe auf Beeinflussungen und Veränderungen dieses Milieus nicht durch einen Standortwechsel reagieren kann und so ungünstigen Biotopveränderungen besonders ausgesetzt ist. Für die einheimischen Großmuscheln (Najaden) wirken sich negative Biotopveränderungen darüber hinaus in zweifacher Weise nachteilig und schädlich aus: ihre Larvalstadien - die Glochidien - durchlaufen während ihrer Entwicklung zur Jungmuschel eine obligate parasitäre Phase an Wirtsfischen. Damit wirken beispielsweise Veränderungen der Wassergüte über ihre Einwirkung auf den Wirtsfisch ein zweites Mal auf die Entwicklung und Struktur der Muschelpopulationen ein. Seit den grundlegenden Untersuchungen zur Fortpflanzung der Najaden von HARMS (1907, 1908) - der hierbei die Flußperlmuschel teilweise einbezog - galt die Entwicklungsbiologie dieser Muscheln als geklärt, und für die nicht direkt untersuchten Arten wurden ähnliche Verhältnisse und Abläufe angenommen. Erst wiederholte und alarmierende Meldungen über den rapiden Rückgang der Flußperlmuschel an ihren mitteleuropäischen Standorten, der eigentlich schon um 1800 einsetzte, machten die Perlmuschel wieder zu einem interessanten Untersuchungsobjekt, besonders mit dem zunehmenden Erlöschen von Standorten nach dem zweiten Weltkrieg (JUNGBLUTH 1976, 1978).

### 2. Entwicklung der Flußperlmuschel-Projekte in Lüneburger Heide und Vogelsberg

#### 2.1 Chorologische Beweissicherung

Die immer wieder veröffentlichten Berichte über den Rückgang der Flußperlmuschelbestände an ihren mitteleuropäischen Standorten führten an vielen Stellen zur Überprüfung der noch vorhandenen Populationsreste. Als Materialien für die Beurteilung der Bestandsentwicklungen wurden museale und private Sammlungen ausgewertet, Literaturrecherchen durchgeführt und Freilandkartierungen vorgenommen. Als Ergebnis war der bereits von HERTEL (1959) aufgezeigte, rückläufige Trend zu bestätigen und darüber hinaus ein gesteigerter Rückgang und Gebietsverlust zu dokumentieren (Abb. 3). Die ehemals circumpolar verbreitete Flußperlmuschel hat inzwischen weite Teile ihres ursprünglichen Areals verloren.

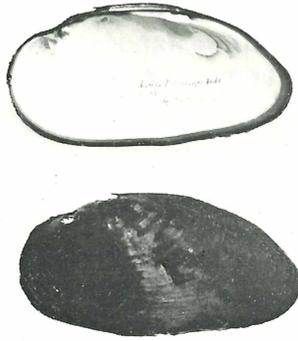


Abb. 1: *Margaritifera margaritifera* aus der Lüneburger Heide (Schale eines adulten Tieres, Schalenlänge 11.4 cm)

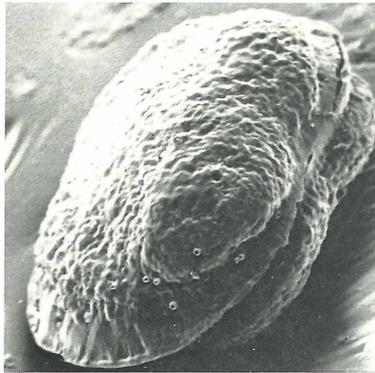


Abb. 2: Junge Flußperlmuschel aus der Lüneburger Heide (frisch vom Wirtsfisch abgefallenes Exemplar, Schalenlänge 0.5 cm. Man beachte, daß die Jungmuschel noch kein äußeres Ligament ausgebildet hat!)

## 2.2 Biotopsicherung

Insbesondere BISCHOFF (1971) ist es zu verdanken, daß bereits 1968 in der Lüneburger Heide ein Versuchsgraben zur Erhaltung der dortigen Perlmuscheln eingerichtet wurde. An dieser Anlage hat später UTERMARK (1973) die Parasit-Wirtsfisch-Beziehung von Flußperlmuschel und Bachforelle grundlegend untersucht. Die 1972 im Vogelsberg errichtete Versuchsanlage (JUNGBLUTH 1976) wurde in ihrer Konzeption und Ausgestaltung an den in der Lüneburger Heide gewonnenen Erfahrungen ausgerichtet. Damit standen für die Sicherung der Perlmuschelbestände zwei Freilandversuchsanlagen zur Verfügung, die gleichzeitig die möglichen, ursprünglichen Biotope dieser Muschel - nämlich den Mittelgebirgsbach und den Niederungsbach - relativ gut widerspiegeln (s. BISCHOFF, UTERMARK 1976).

## 2.3 Bildung reproduktionsfähiger Bestände

In den beiden Anlagen, einmal einem Graben, der eine Bachschleife abschneidet und zum anderen in einem in mehreren Stufen angestautem Bachabschnitt, wurde der Versuch unternommen, hier die restlichen Muscheln des jeweiligen Gebietes zu einer reproduktionsfähigen Einheit zu konzentrieren. Aus verschiedenen Gründen (Fischereigesetze, geringe Anzahl der noch vorhandenen Flußperlmuscheln) wurde dieses Ziel nicht bei beiden Anlagen optimal erreicht. Diese Umsetzungs- und Konzentrierungsaktionen vermittelten gleichzeitig einen Eindruck über die altersmäßige Zusammensetzung im ursprünglichen Biotop. In beiden Gebieten mußte als bedenkliches Zeichen für eine ungünstige Altersstruktur das Fehlen von Jungmuscheln unterhalb einer Schalenlänge von 45 mm konstatiert werden. An manchen Standorten in den Bächen wurden sogar nur Muscheln mit größeren Schalenlängen als 60 mm erfaßt, so daß sich zusammenfassend feststellen ließ, daß die Bestände überaltert oder sehr stark überaltert waren und Jungmuscheln für einen Zeitraum von 15 Jahren und mehr fehlten.

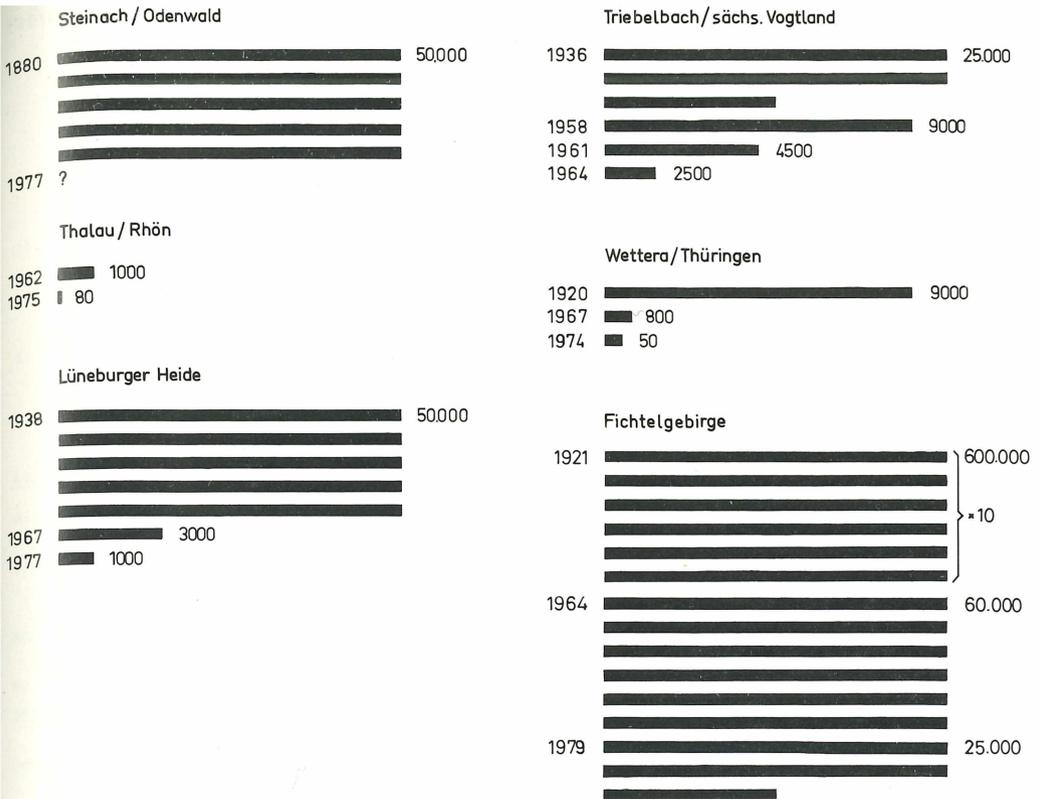


Abb. 3: Beispiele für den Rückgang der Flußperlmuschelbestände in Mitteleuropa (JUNGBLUTH 1979)

#### 2.4 Aufklärung der Fortpflanzungsbiologie

Im weiteren Verlauf des Flußperlmuschelprogrammes zeigte sich, daß die Entwicklung der Muschellarven am Wirtsfisch keineswegs mit der anderen Najaden gleichzusetzen ist und in der Literatur nur das Anheften der Glochidien am Wirtsfisch sowie dessen Encystierung durch das Kiemenepithel bekannt waren. Die weitere Entwicklung am Fisch war also unbekannt, so daß auch die Eignung vieler als Wirte genannter Fischarten in Frage zu stellen war. Hier war eine Überprüfung in Freiland und Labor bis zur ausdifferenzierten, abwurfbereiten Jungmuschel notwendig (s. UTERMARK 1973).

Bislang konnte für die Glochidien der Muscheln in der Lüneburger Heide nur an der Bachforelle (*Salmo trutta fario* L.) eine erfolgreiche Entwicklung bis zur abgeworfenen, vitalen Jungmuschel nachgewiesen werden (UTERMARK 1973), während für andere Fischarten die Eignung als Wirtsfische noch nachzuweisen bleibt. Nachdem hiermit der Nachweis einer erfolgreichen Fortpflanzung belegt war, konnten weitere Probleme der Fortpflanzungsbiologie einbezogen werden. Dazu gehörte zunächst die Ermittlung des Laichtermins und der das Ablaichen auslösenden Parameter. Im Laufe der Jahre hat sich gezeigt, daß dieser Termin von Jahr zu Jahr Schwankungen unterworfen ist und offensichtlich von bestimmten Temperaturverläufen in den Bächen reguliert wird. Damit kann die Laichperiode, die sich über mehrere Tage erstreckt (Tab. 1), jetzt relativ gut prognostiziert werden. Weiter wurden Erfahrungen über den Anheftungsvorgang der Glochidien an den Kiemen der Bachforelle gesammelt, wobei an Untersuchungen von WELLMANN (1939, 1943) angeknüpft werden konnte. Mit Hilfe von Wannerversuchen - wobei Muscheln und Bachforellen während der Laichperiode für sehr kurze Zeit in Wannen zusammengesetzt werden - kann die Glochidieninfektion der Wirtsfische relativ gut gesteuert und auch gesichert werden. Hierbei kommt es sicherlich zu höheren Infektionsraten als in der freien Natur, was aber weder für die Glochidienentwicklung noch für den Wirtsfisch nachteilig ist. An Bachforellen können sich, je nach Größe, 2000 und mehr Glochidien bis zur lebensfähigen Jungmuschel entwickeln. - Für die Entwicklung der Glochidien der Flußperlmuscheln in der Lüneburger Heide konnte dann der Nachweis für die Überwinterung am Wirtsfisch mit einer winterlichen Entwicklungspause und dem Abfall im darauffolgenden Jahr in den Monaten Mai - Juli erbracht werden (s. UTERMARK 1973, BISCHOFF, UTERMARK 1976, JUNGBLUTH 1979).

Tab. 1: Der Lebenszyklus der Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide (JUNGBLUTH 1979)

| STADIUM   | ZEITPUNKT UND DAUER                       | FORTPFLANZUNGSGESCHEHEN  |
|---|---|--|
| E I   | Juni - Juli                               | Abgabe der reifen Eier aus dem Fuß in die Marsupien in die Kiemen  |
| G L O C H I D I U M   | Juni - Juli<br><i>(ca. 4 Wochen)</i>      | "Brutzeit": Befruchtung der Eier und Ausdifferenzierung der Glochidien in den Marsupien  |
|   | Juli - August<br><i>(4 - 6 Tage)</i>      | Glochidienausstoß durch das Muttertier nach Abschluß der Brutzeit  |
|   | Juli - August<br><i>(4 - 6 Stunden)</i>   | Anheftung der Glochidien am Wirtsfisch (hier: Bachforelle) und Encystierung (Wundverschlussreaktion)   |
| M E T A M O R P H O S E S T A D I E N<br><i>(unterschiedlicher Differenzierung)</i> | September - März<br><i>(ca. 6 Monate)</i> | nach anfänglicher Differenzierung (hier: Abbau des larvalen Schließmuskels) tritt eine winterliche Entwicklungspause und damit verbunden die Überwinterung am Wirtsfisch ein                             |
|   | April - Mai<br><i>(ca. 8 Wochen)</i>      | Abschluß der Metamorphose vom schwach differenzierten Glochidium zur Jungmuschel   |
| M U S C H E L   | Mai - Juni<br><i>(6 - 8 Wochen)</i>       | Abwurf der Jungmuscheln vom Wirtsfisch und Freigabe der Kiemen für die Glochidien der nächsten Generation<br><br>Einwandern bzw. passive Einschwemmung der Jungmuscheln in das hyporheische Interstitial |
|   | nach<br><i>ca. 3 - 4 Jahren</i>           | Aufwärtswandern der Jungmuscheln an die Substratoberfläche mit einer Schalenlänge von 15 - 20 mm   |
|   | nach<br><i>ca. 20 Jahren</i>              | Erreichen der Geschlechtsreife und Beginn der Reproduktion   |

D A U E R : C A . 3 0 0 T A G E

In den vergangenen Jahren konnte somit der Lebenszyklus der Flußperlmuschel im wesentlichen aufgeklärt werden, wobei bemerkenswerte, neue Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Erst hiermit sind die notwendigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung eines Bestandssicherungs- und -erhaltungsprogrammes geschaffen worden, auf dem gezielt langfristige Maßnahmen aufbauen können, wenn sie erfolgreich sein sollen. Dies ist bei der Flußperlmuschel um so wichtiger, als diese erst mit ca. 20 Jahren geschlechtsreif und damit fortpflanzungsfähig wird. Erst die Aufklärung des gesamten Fortpflanzungszyklus der Muschel hat die Schwachstellen deutlich gemacht, an denen zuerst sichernde Maßnahmen einsetzen müssen.

### 3. Maßnahmen zur Bestandssicherung

Nachdem der heutige Kenntnisstand durch die Untersuchungen und Arbeiten an den beiden Freilandversuchsanlagen erreicht worden ist, können jetzt gezielte Maßnahmen die schwachen Stellen im Lebenszyklus der Perlmuschel absichern und den Versuch unternehmen, diese günstiger zu gestalten, um höhere Fortpflanzungsraten zu erzielen. An dieser Stelle wird wiederum sehr deutlich, daß ein erfolgreicher Artenschutz nur dann möglich ist, wenn Lebensweise und Lebensraum der zu schützenden Art vollständig bekannt sind. Zu den auf dieser Grundlage aufbauenden Maßnahmen gehören:

- a) Sicherung der Larvalphase durch regelmäßige Bereitstellung eines ausreichenden Angebotes geeigneter Wirtsfische während der kurzen Zeitspanne der Laichperiode in den Versuchsanlagen. Dabei ist sicherzustellen, daß keine Befischung des infizierten Fischbestandes erfolgt und, daß die Fische möglichst auf einen überschaubaren Abschnitt konzentriert bleiben, um hier langfristig durch den sich jährlich wiederholenden Abwurf der Jungmuscheln eine Muschelpopulation günstiger Altersstruktur aufzubauen.

- b) Sicherung der Juvenilphase. Die vom Wirtsfisch abfallenden Jungmuscheln haben eine Schalenlänge von 0.4 bis 0.5 mm. Nach unseren heutigen Kenntnissen und Vorstellungen wandern sie nach dem Abfall aktiv in das hyporheische Interstitial ein bzw. werden dort passiv eingeschwemmt. Dieser Lebensraum gilt jedoch als am ehesten von Verschlechterungen der Wassergüte betroffen, so daß diese Lebensphase z. Z. von außerordentlich hohen Ausfallraten gekennzeichnet wird (sicherlich 90 %, wenn nicht mehr). An dieser Stelle haben jetzt weitere Untersuchungen einzusetzen, um unsere Kenntnisse über diesen Lebensabschnitt zu vervollständigen, so daß auch hier ein gezielter Zugriff möglich ist, um die hohen Verlustraten zumindest zu verringern. Diese Maßnahmen beziehen sich auf Muscheln nach dem Abfall bis zu einer Schalenlänge von 15 - 20 mm.
- c) Bildung stabiler Populationen. Mit Hilfe der genannten Maßnahmen wird es bei langfristiger Durchführung in der Versuchsanlage sowie in den angrenzenden Bachabschnitten zum Aufbau einer stabilen Population mit natürlicher Altersstruktur kommen können. Wenn dies geschehen ist, kann an einen nächsten Schritt zur Bestandssicherung im Gebiet gedacht werden: die
- d) Verstärkung vorhandener Coenose-Reste durch den Einsatz adulter, reproduktionsfähiger Tiere bzw. den Einsatz infizierter Wirtsfische in den betreffenden Bachabschnitten.

### Literatur

- BISCHOFF W.-D., 1971: Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide - ein Versuch ihrer Erhaltung. Mitt. dt. malak. Ges. 2: 303-305.
- BISCHOFF W.-D., UTERMARK W., 1976: Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide, ein Versuch ihrer Erhaltung. In: 30 Jahre Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen. Hannover (Nieders. Min. Ern. Landw. u. Forsten): 190-204.
- HARMS W., 1907: Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte der Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* DUPUY). Zool. Anz. 31: 814-824.
- HARMS W., 1908: Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte der Najaden. Diss. Marburg.
- HERTEL R., 1959: Die Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) in Sachsen. Abh. Ber. Staatl. Mus. Tierk. Dresden 24: 57-82.
- JUNGBLUTH J.H., 1976: Das Flußperlmuschel-Projekt im Vogelsberg - ein Beitrag zum Artenschutz. Natur u. Landschaftspflege in Hessen 1975/1976: Wiesbaden (Hess. Min. Landw. u. Umwelt): 10-11.
- JUNGBLUTH J.H., 1978: Die Bestandsentwicklung der Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L., Mollusca: Bivalvia) an mitteleuropäischen Standorten. Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 2435-2441.
- JUNGBLUTH J.H., 1979: Beiträge zur Bionomie der Flußperlmuschel *Margaritana margaritifera* (L.) (Mollusca: Bivalvia). Heidelberg.
- UTERMARK W., 1973: Untersuchungen über die Wirtsfischfrage für die Glochidien der Flußperlmuschel *Margaritana margaritifera* (LINN.). Staatsexamensarb. Hannover
- WELLMANN G., 1939: Untersuchungen über die Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen der Lüneburger Heide. Z. Fischerei 36: 489-603.
- WELLMANN G., 1943: Fischinfektionen mit Glochidien der *Margaritana margaritifera*. Z. Fischerei 41: 385-390.

### Adresse

Dr. Dr. Jürgen Hans Jungbluth  
 Zoologisches Institut I Universität  
 Im Neuenheimer Feld 230

D-6900 Heidelberg

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [8\\_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Jungbluth Jürgen Hans

Artikel/Article: [Biotopschutz-Projekte zur Bestandssicherung gefährdeter Arten am Beispiel der Flußperlmuschel \(\*Margaritifera margaritifera\* L.\) 321-325](#)