

Karl-Otto Nagel

Die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L. 1758) in Hessen: Schutzstrategien aus Erkenntnissen über sehr kleine Populationen

Zusammenfassung

Die Einteilung und Bewertung von Populationsgrößen spielen für praktische Belange des Artenschutzes eine große Rolle. Ein Vorschlag zur Einteilung der vorhandenen Populationsgrößen möchte ihre Bewertung auf eine quantifizierbare Grundlage stellen. Im Vergleich mit intakten Populationen handelt es sich bei fast allen rezenten Vorkommen in Mittel- und Westeuropa nur noch um kleine (Rest-) Vorkommen. Unter den sehr kleinen Populationen gibt es solche, die sich durch Besonderheiten ihres Lebensraumes oder ihrer Biologie auszeichnen. Langjährige Beobachtungen an zwei dieser Populationen auf dem Gebiet des deutschen Bundeslandes Hessen werden mit dem Ziel vorgestellt, über die besondere Schutzproblematik solcher Bestände zu diskutieren. Die letzten überlebenden Tiere wurden bzw. werden in „Überlebensfenstern“ angetroffen, das sind Bereiche, in denen die Gewässer in der Vergangenheit durch wasserbauliche Eingriffe und die Wasserverschmutzung nur gering geschädigt wurden. Eine Ausnahme davon stellt sich als weiteres „Mühlgrabenphänomen“ (STRECKER et al. 1990) dar. Der hohe Anteil von Feinsediment in den Gewässern ist ein Hinweis auf fortwirkende ungünstige Einflüsse aus der Bodennutzung im Einzugsgebiet der Gewässer. Die Muscheln beider Gebiete (Vogelsberg, hessische Rhön) zeigen kein nennenswertes Wachstum mehr. Der Vergleich von Wachstumskurven lässt möglicherweise auf eine Verschlechterung der Lebensbedingungen im Vogelsberg schließen. Beide Populationen bestehen fast ausschließlich aus Zwittertieren (5 von 6 sowie 2). Einen Schwerpunkt bei den Rettungsmaßnahmen stellen die Infektionen von Wirtsfischen dar. Um Zeit für die Veränderung der Nutzungs- und Bewirtschaftungsweise im Gewässereinzugsgebiet zu gewinnen, wird vorgeschlagen, eine Rettungsaufzucht von Jungmuscheln nach HRUSKA (1999) durchzuführen. Die Schutzmaßnahmen für sehr kleine Populationen der Flussperlmuschel stehen im Einklang mit den Zielen des Gewässer- und Naturschutzes. Erste Teilerfolge in anderen Schutzprojekten und erwünschte „Nebeneffekte“ lassen die Versuche zur Rettung auch sehr kleiner Populationen sinnvoll erscheinen.

1 Kurze Einführung in die Biologie der Flussperlmuschel

Die Flussperlmuschel ist ein Weichtier, ebenso wie Schnecken und Tintenfische. Zusammen mit sechs weiteren einheimischen Flussmuschelarten gehört sie zur Gruppe der großen Süßwassermuscheln oder Najaden

(Unionoidea). Die Flussperlmuschel lebt in kühlen, sauerstoffreichen und nährstoffarmen Bächen Nord-, Mittel- und Westeuropas sowie des östlichen Nordamerikas. Sie stellt sehr hohe Ansprüche an die Wasserqualität und die Naturnähe ihres Lebensraumes. Durch vielfältige Beeinträchtigungen ist sie deshalb in weiten Gebieten bereits ausgestorben. In Hessen leben gegenwärtig noch wenige Tiere im Vogelsberg und in der Rhön. Ursprünglich wurden von ihr auch Gewässer im Odenwald und im Spessart besiedelt. Flussperlmuscheln besitzen zwei kräftige, bis zu 14 cm lange Schalenhälften. Mit Hilfe ihres Fußes graben sie ihr Vorderende in den Gewässergrund, so dass das Hinterende mit den Atemöffnungen ins strömende Wasser ragt. Die Tiere filtern das Wasser. Sie benutzen ihre Kiemen zur Aufnahme von Sauerstoff, Schwebstoffen und gelösten Substanzen. Flussperlmuscheln können ein für wirbellose Tiere ungewöhnlich hohes Alter von über 100 Jahren erreichen. Sie werden ungefähr mit 15 Jahren geschlechtsreif. Neben Weibchen und Männchen gibt es auch zwitterige Tiere. Die Eier werden im Sommer in die Innenräume der Kiemen abgelegt. Dort werden sie befruchtet. Danach entwickeln sie sich zu einer besonderen Larvenform, dem Glochidium. Diese Larven sind nur 0,06 mm groß. Ein Perlmuschelweibchen produziert

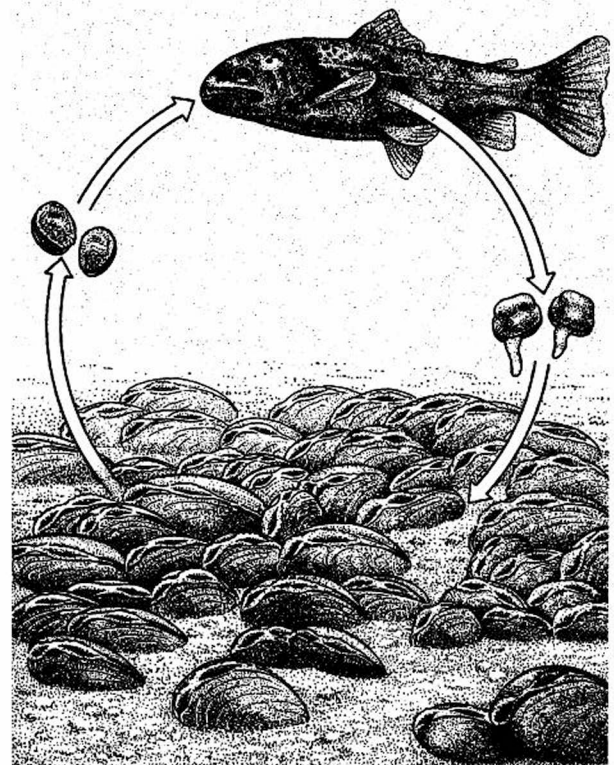


Abb. 1: Entwicklung der Flussperlmuschel (aus BISCHOFF et al 1986, S. 13 [Zeichnung: G. Linhardt]).

davon pro Jahr bis zu 2 Millionen. Die Larven sind obligate Fischparasiten. Um sich zur Muschel entwickeln zu können müssen sie sich auf den Kiemen einer Bachforelle oder eines Lachses einnisten. Die Muscheln geben ihre Larven ins Wasser ab, wo sie der Wirtsfisch einatmet. Ist es einer Muschellarve gelungen, sich auf der Fischkieme festzusetzen, so bildet das Kiemengewebe eine Hülle um den Parasiten. Geschützt und mit Nahrung versorgt bleiben die Larven in der Regel bis zum nächsten Frühjahr am Wirtsfisch. In dieser Zeit verwandelt sich die Larve in eine junge Muschel. Ist sie auf etwa 0,4 mm Länge herangewachsen, so bricht sie aus der Gewebshülle aus und fällt auf den Gewässergrund. Dort gräbt sie sich in geeignete, meist kiesige Böden bis über 20 cm tief ein. Damit junge Muscheln in dieser Phase überleben, müssen die Lückenräume der Kiesbänke von sauerstoffreichem Wasser gut durchströmt sein. Keinesfalls dürfen Lehm oder organische Stoffe die Poren verstopfen. In den ersten fünf Lebensjahren sind junge Perlmuscheln nur selten an der Bodenoberfläche zu finden. Mit etwa 1,5 cm Länge schließlich beginnen sie dann die filtrierende Lebensweise erwachsener Muscheln an der Oberfläche des Gewässergrundes.

2 Einteilung und Bewertung von Populationsgrößen

Für Belange des Artenschutzes ist es notwendig, sich darüber zu verständigen, wie die Größe der vorhandenen Flussperlmuschelpopulationen bewertet werden soll. Als Maßstab für die Einteilung vorhandener Populationsgrößen bietet sich der Vergleich mit den Bestandszahlen an, wie sie unter Bedingungen vorzufinden sind, die für die Flussperlmuschel günstig sind („natürliche“ Bestandsgrößen). Eine aktuelle Schätzung in einem sol-

chen Gebiet (Fluss Varzuga im russischen Teil der Halbinsel Kola) nennt weit über 100 Millionen Tiere in einem zusammenhängenden Abflusssystem (ZIUGANOV et al. 2000). Für die meisten aktuellen oder ehemaligen Verbreitungsgebiete der Flussperlmuschel in Europa gibt es aber keine verlässlichen Angaben über „natürliche“ Bestandsgrößen (YOUNG et al. 2001). Dies gilt insbesondere für Mittel- und Westeuropa. Eine erste Annäherung an frühere Bestandszahlen ist über die Kenntnis der für die Flussperlmuschel besiedelbaren Gewässerstrecken möglich. Diese hängt von verschiedenen Faktoren ab. Der wichtigste Faktor ist vermutlich das Temperaturregime der Gewässer (HRUSKA 1992). Er steuert direkt oder indirekt die Fortpflanzungsfähigkeit von Muscheln und Wirtsfischen sowie die Verfügbarkeit von Nahrung für beide. Das Temperaturregime der Gewässer selbst wird wiederum durch die geographische Breitenlage, die Meereshöhe und das Oberflächenrelief des Lebensraumes bestimmt sowie durch die Vegetation im Einzugsbereich modifiziert. Daraus lässt sich schließen, dass in Europa die größten natürlichen Populationen der Flussperlmuscheln vermutlich in den Flachländern Nordosteuropas zu finden waren, während in den zentralen und westlichen Mittelgebirgen und Tiefländern die Bestandsgrößen vermutlich geringer waren. Die Größe einer „natürlichen“ Population dürfte in diesen Regionen aber ebenfalls bei mindestens 100.000 Tieren gelegen haben. Vor diesem Hintergrund betrachtet gibt es in Mittel- und Westeuropa fast nur noch kleine Populationen.

Tabelle 1 enthält einen Vorschlag zur Einteilung von Populationsgrößen in verschiedene Kategorien. Sie liefert dazu Beispiele aus ausgewählten Regionen Europas, für die detaillierte Schätzungen der Perlmuschelbestände verfügbar waren. In den meisten Fällen dürfte dabei der Bestand eines individuellen Gewässers als

	Populationsgröße				
	sehr groß	groß	mittel	klein	sehr klein
	> 100.000	100.000 - 10.000	10.000 - 1.000	1.000 - 100	100 – 1
Beispiele					
Schweden ¹	10	27	13	3	0
Schottland ²	12	15	15	40	25
Österreich ³		1	11	8	7
Frankreich ⁴		1	13	18	41
Belgien ⁵			1	1	4
Luxemburg ⁵			1		
Länder der Bundesrepublik Deutschland:					
Niedersachsen ⁶			1		1
Thüringen ⁷					1
Sachsen ⁷				1	2
Nordrhein-Westfalen ⁵					1
Rheinland-Pfalz ⁵			1		
Hessen ⁸					2
Bayern ⁹		3	9	19	29

Quellen:
 1 - HENRIKSON et al. (1998, Angaben über 53 nicht zufällig ausgewählte Populationen); 2 - YOUNG (2001, „best guesstimates“); 3 - MOOG et al. (1993); 4 - COCHET (1998, Schätzungen und Zählungen); 5 - GROH (2000, die mittelgroße Population aus Belgien ist identisch mit der aus Rheinland-Pfalz, sie besiedelt ein Grenzgewässer); 6 - ALTMÜLLER & DETTMER (2000), J. GRÜTZMANN, mdl. Mitt.; 7 - BAER (1995); 8 - eigene Erhebungen; 9 - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2000). Weitere allgemeine Angaben zur Bestandssituation in Europa finden sich bei ARAUJO & RAMOS (2000) sowie YOUNG et al. (2001).

Tab. 1: Einteilung von Populationsgrößen der Flussperlmuschel

Population verstanden worden sein; der Gebrauch des Begriffes wurde jedoch nicht im Einzelnen überprüft. Die Abgrenzung der Kategorien ist willkürlich, ebenso ihre Benennung. Trotzdem soll mit ihnen versucht werden, der subjektiven Wahrnehmung von Populationen als (groß, (klein(etc. eine quantifizierbare Grundlage zu geben. Dabei ist aber zu beachten, dass dies nicht in Bezug auf potentiell natürliche Bestandszahlen geschieht, sondern nach einer rein formalen Definition.

Die Bezeichnung einer Population als „groß“, „klein“ oder „sehr klein“ kann für sie unmittelbare Folgen haben, denn die darin implizierte Bewertung wirkt sich auf die Art, Priorität und Intensität von Maßnahmen zu ihrem Schutz aus. Aus Sicht der Öffentlichkeit, d.h. vor allem von Verbänden, Vereinen, den Medien, aber auch von Behörden, lassen sich nämlich die Kategorien etwas überspitzt etwa so umschreiben: *große Populationen* - hier ist die Natur noch in Ordnung, nur der allergrößte Unfug sollte vermieden werden; *mittlere Populationen* - das sind immer noch sehr viele Tiere, aber Fachleute warnen schon und fordern gezielte Maßnahmen; *kleine Populationen* - die Situation wird kritisch, der Schutz der Perlmuschel wird ein öffentliches Anliegen, es gibt reichlich Vorschläge und Projekte; *sehr kleine Populationen* - schade, dass es so weit gekommen ist, aber jetzt lohnt es sich nicht mehr noch etwas zu tun.

Tabelle 1 zeigt, dass in fast allen ausgewählten Regionen die Mehrzahl der rezenten Muschelvorkommen nur noch klein oder sehr klein ist. Eine Verständigung über die Schutzwürdigkeit und die Suche nach geeigneten Konzepten für die Rettung dieser Populationen ist daher überall von besonderer Wichtigkeit.

In Deutschland gibt es, von Bayern abgesehen, fast nur noch kleine und sehr kleine Populationen der Flussperlmuschel. Unter ihnen befinden sich gerade solche,

die Besonderheiten ihres Lebensraumes und vielleicht auch ihrer Biologie aufweisen. Dies gilt für die Populationen in den Buntsandsteingebieten und für die letzte verbliebene Population in einer Basaltlandschaft. Zwei dieser „besonderen“ Populationen leben in Hessen. Sie werden seit längerem kontinuierlich untersucht und überwacht, davon eine seit nunmehr 14 Jahren. Im Vordergrund standen bisher die Rettung und der Schutz der Tiere vor dem Aussterben. Die hier dargestellten Erfahrungen und Erkenntnisse aus den Schutzprojekten sollen dazu anregen, über den Sinn, die Ziele und die Strategien beim Schutz sehr kleiner Flussperlmuschelpopulationen zu diskutieren.

3 Zwei Beispiele für die Entwicklung von Bestandsgröße und Verbreitungsareal

Bei den beiden hier betrachteten Populationen handelt es sich um 6 Tiere im Vogelsberg (Stand: 25.8.2001) und um 2 Tiere im hessischen Teil der Rhön (Stand: 7.8.2001, Taf. 7.1, S. 263). Der Vogelsberg ist eine jungtertiäre Basaltlandschaft und war bis vor wenigen Jahren der weltweit einzige bekannte Standort dieser Art für die Flussperlmuschel (JUNGBLUTH & LEHMANN 1976). Inzwischen wurde in Frankreich ein zweites Vorkommen auf Basalt entdeckt (GILBERT COCHET, mdl. Mitt.). Der Muschelbach in der Rhön verläuft im Buntsandstein.

Im Vogelsberg waren zwei etwa gleich große Teile eines einzigen Abflusssystems besiedelt. Nur in einem Teilsystem haben Muscheln überlebt, und zwar wenig unterhalb des oberen Endes der ehemals besiedelten Strecke (Abb. 2). Im zweiten Teilsystem gibt es mittlerweile keine Flussperlmuscheln mehr, das letzte Tier verstarb 1997. Es befand sich etwa in der Hälfte der ehe-

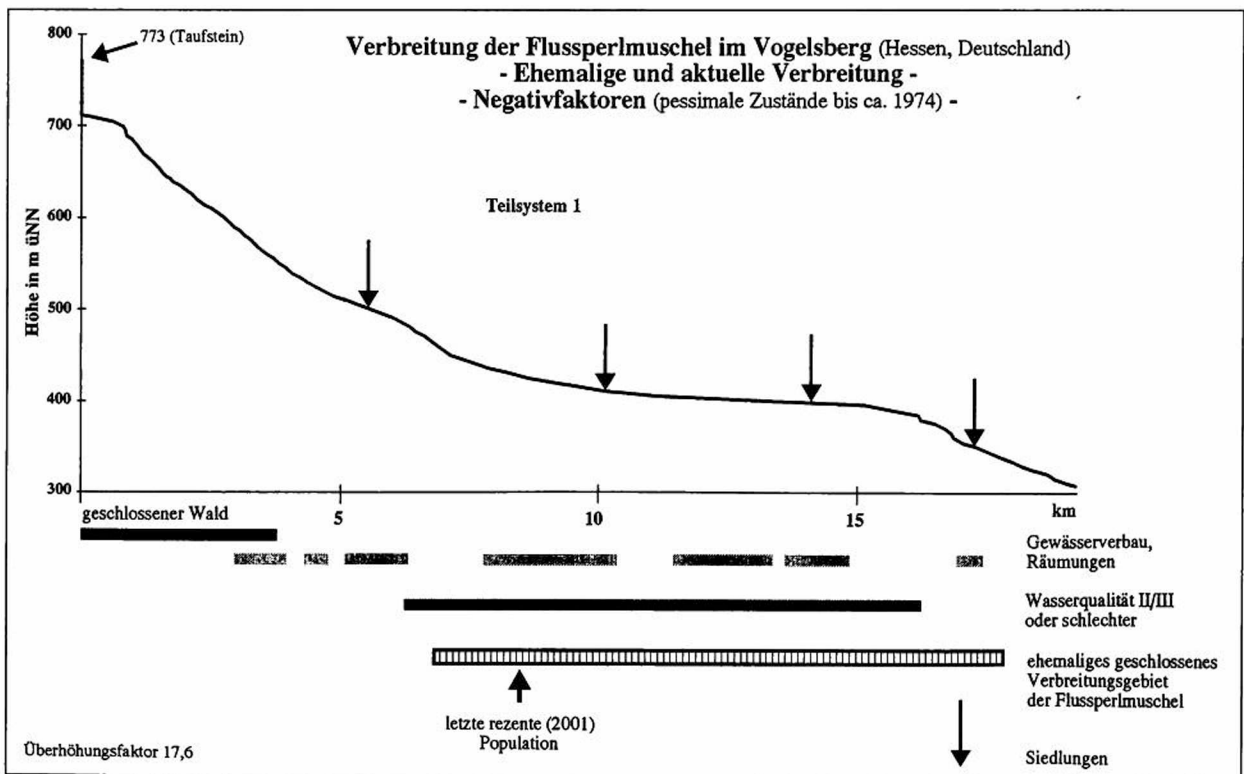


Abb. 2: Vogelsberg, Teilsystem 1 (frühere und aktuelle Verbreitung der Flussperlmuschel; Negativfaktoren)

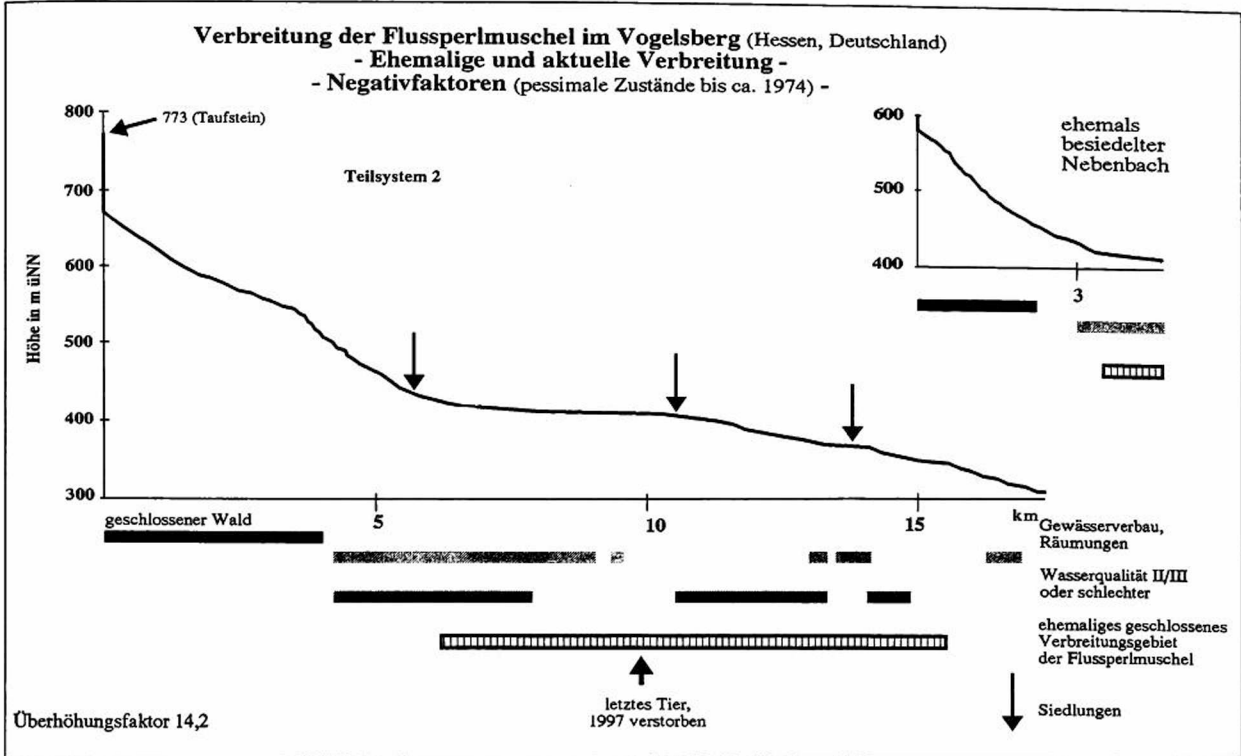


Abb. 3: Vogelsberg, Teilsystem 2 (frühere und aktuelle Verbreitung der Flussperlmuschel; Negativfaktoren)

mals besiedelten Strecke (Abb. 3). Die Bestandsentwicklung der Flussperlmuschel im Vogelsberg (Abb. 4) ist für die vergangenen 30 Jahre durch einige (semi-) quantitative Erfassungen relativ gut dokumentiert (JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, NAGEL 1991). Die Entwicklung ist typisch für viele andere Gebiete; örtliche Besonderheiten durch die direkte Beeinflussung des Lebensraumes sollen hier nicht diskutiert werden.

In der hessischen Rhön war ebenfalls nur ein Bachsystem besiedelt, wobei neben dem Hauptgewässer (Teilsystem 1) auch noch ein größerer Zufluss (Teilsystem 2) Muscheln beherbergte. Die beiden überlebenden Tiere befinden sich im unteren Drittel der ursprünglich im Hauptgewässer besiedelten Strecke (Abb. 5). Im Teilsystem 2 (Abb. 6) ist die Flussperlmuschel vermutlich vor etwa 20 Jahren ausgestorben (JUNGBLUTH et al. 1985).

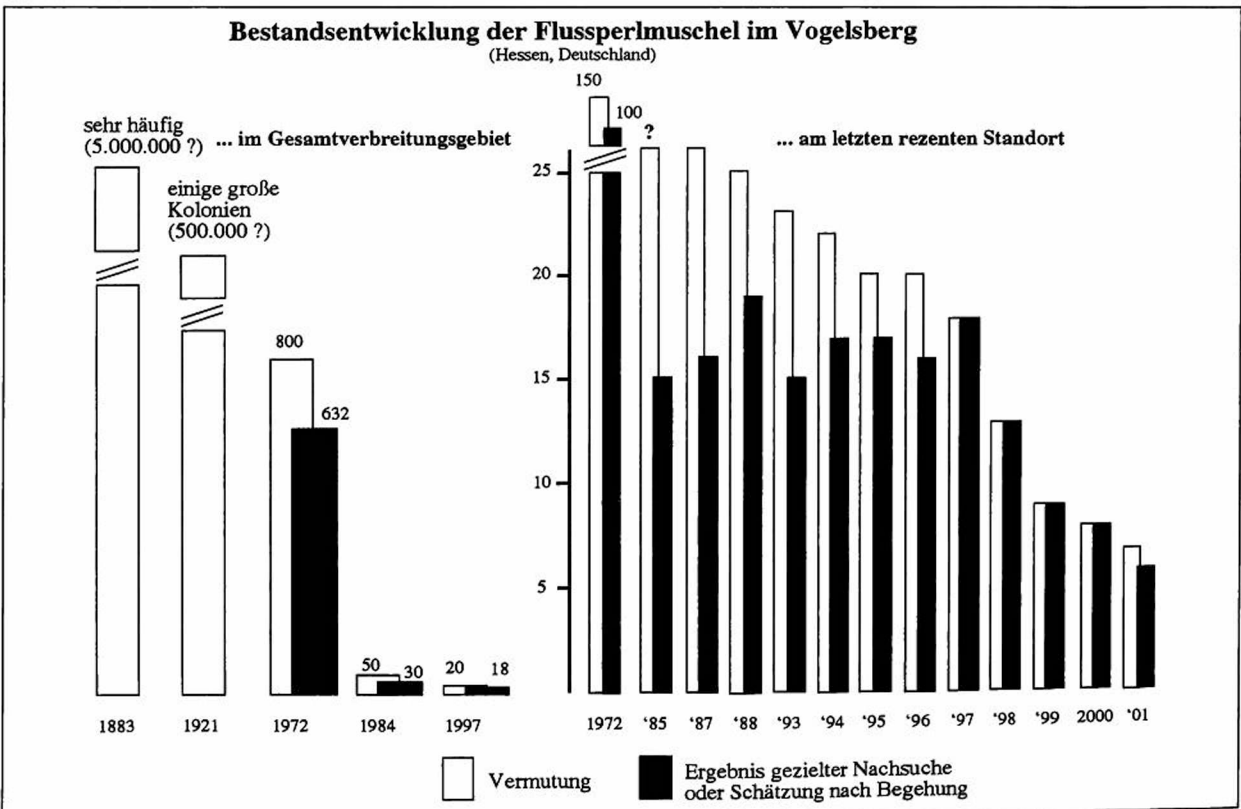


Abb. 4: Bestandsentwicklung im Vogelsberg

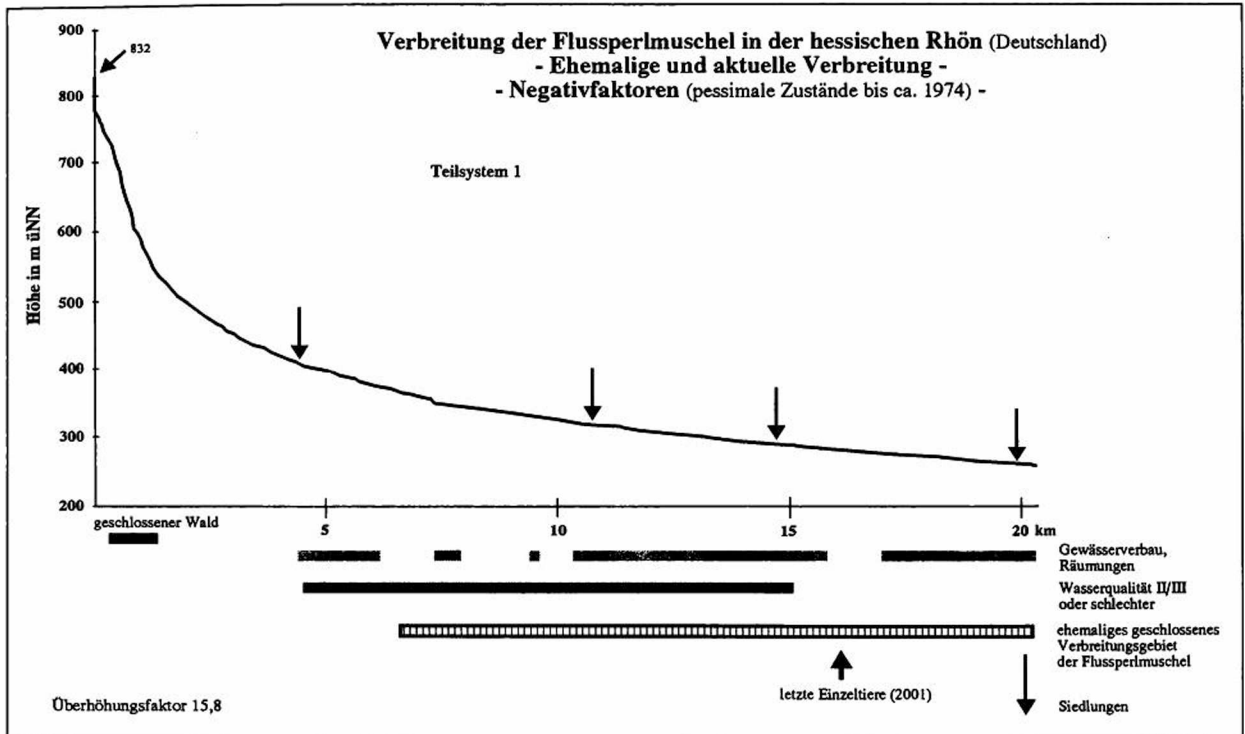


Abb. 5: Rhön, Teilsystem 1 (frühere und aktuelle Verbreitung der Flussperlmuschel; Negativfaktoren)

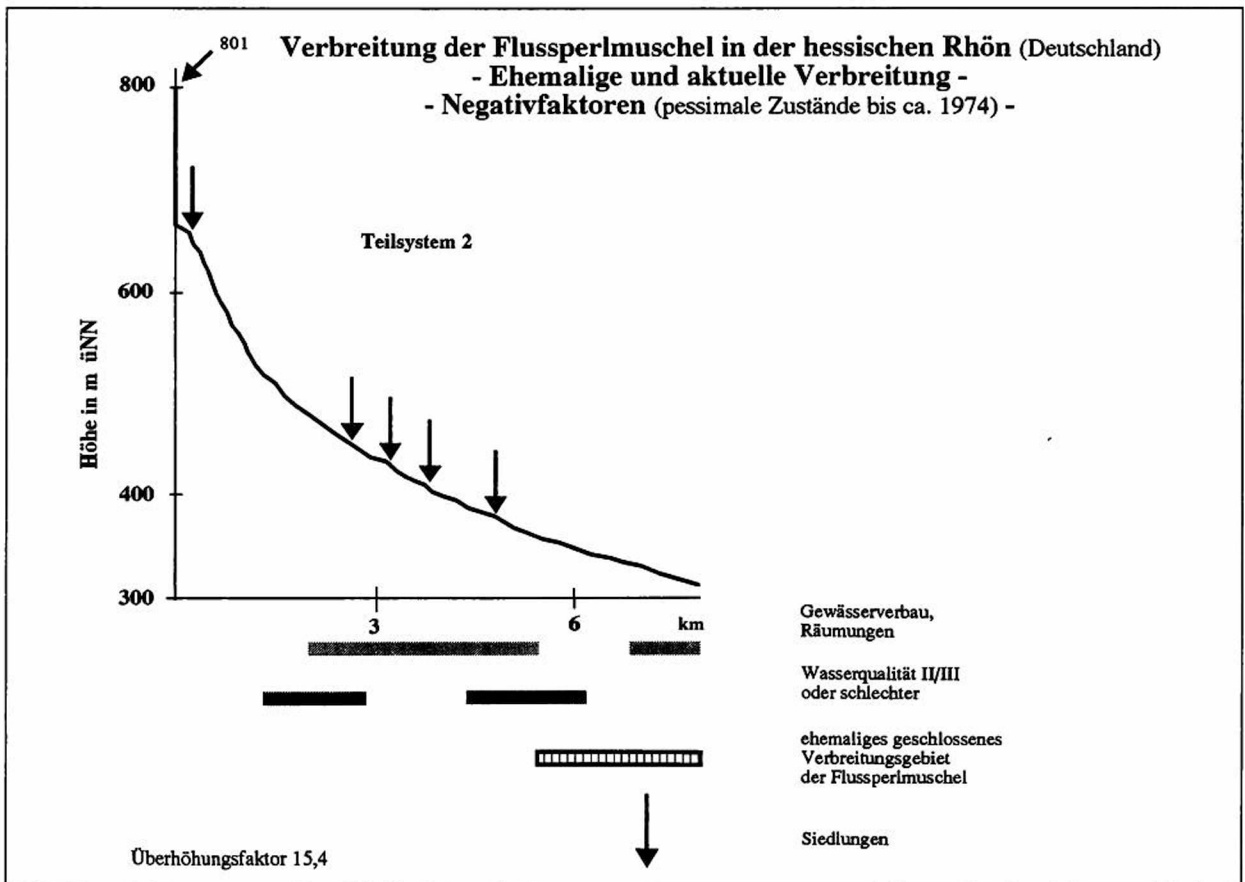


Abb. 6: Rhön, Teilsystem 2 (frühere und aktuelle Verbreitung der Flussperlmuschel; Negativfaktoren)

Der Muschelbestand in der hessischen Rhön wurde in der Vergangenheit meist nur stichprobenartig erfasst (HEUSS 1962, JOST 1971, JUNGBLUTH & LEHMANN 1976, NESEMANN 1983, JUNGBLUTH et al. 1985). Die -sehr spekulative- Rekonstruktion der Bestandszahlen zeigt auch hier einen katastrophalen Zusammenbruch (Abb. 7).

4 Der aktuelle Zustand der Individuen und Populationen

In beiden Perlmuschelpopulationen wurden das Wachstum, die Fortpflanzungstätigkeit, Ortsveränderungen und der Tod der Tiere registriert. An diesen Parametern

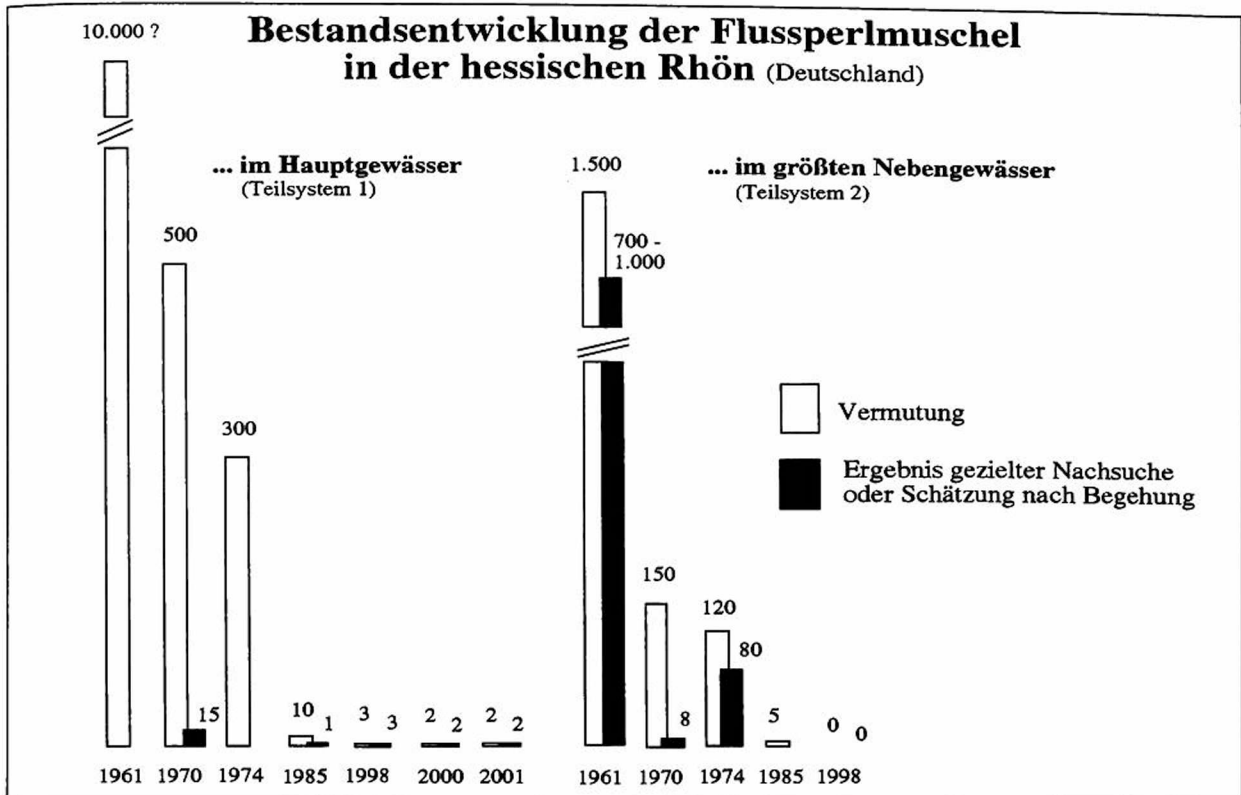


Abb. 7: Bestandsentwicklung in der hessischen Rhön

tern lässt sich der Zustand der Individuen und der Populationen ablesen. Nachfolgend werden Wachstum und Reproduktion näher betrachtet. Das Absterben der Tiere wird aus den Abbildungen 4 und 7 ersichtlich.

Das Längenwachstum der Flussperlmuscheln wurde sowohl durch alljährliches Vermessen lebender Tiere als auch durch das Ausmessen von Winterringen auf gut erhaltenen Schalen ermittelt. Die Längen aufeinander folgender Winterringe dienen zur Berechnung einer theoretischen Wachstumskurve. Abbildung 8 zeigt das

Wachstumsverhalten einiger ausgewählter Tiere im Vogelsberg. Bei Muscheln über 85 mm Länge ist kein oder nur sehr geringes Wachstum festzustellen. Lediglich Tier Nr. 15, das kleinste in der Population, ist noch erkennbar gewachsen. Die theoretische Wachstumskurve (Abb. 9), die aus der Auswertung des eigenen Schalenmaterials resultiert, unterscheidet sich von einer zuvor veröffentlichten (JUNGBLUTH & LEHMANN 1976) deutlich. Ein Teil der Unterschiede könnte daher rühren, dass für die früher veröffentlichte Kurve Material von ver-

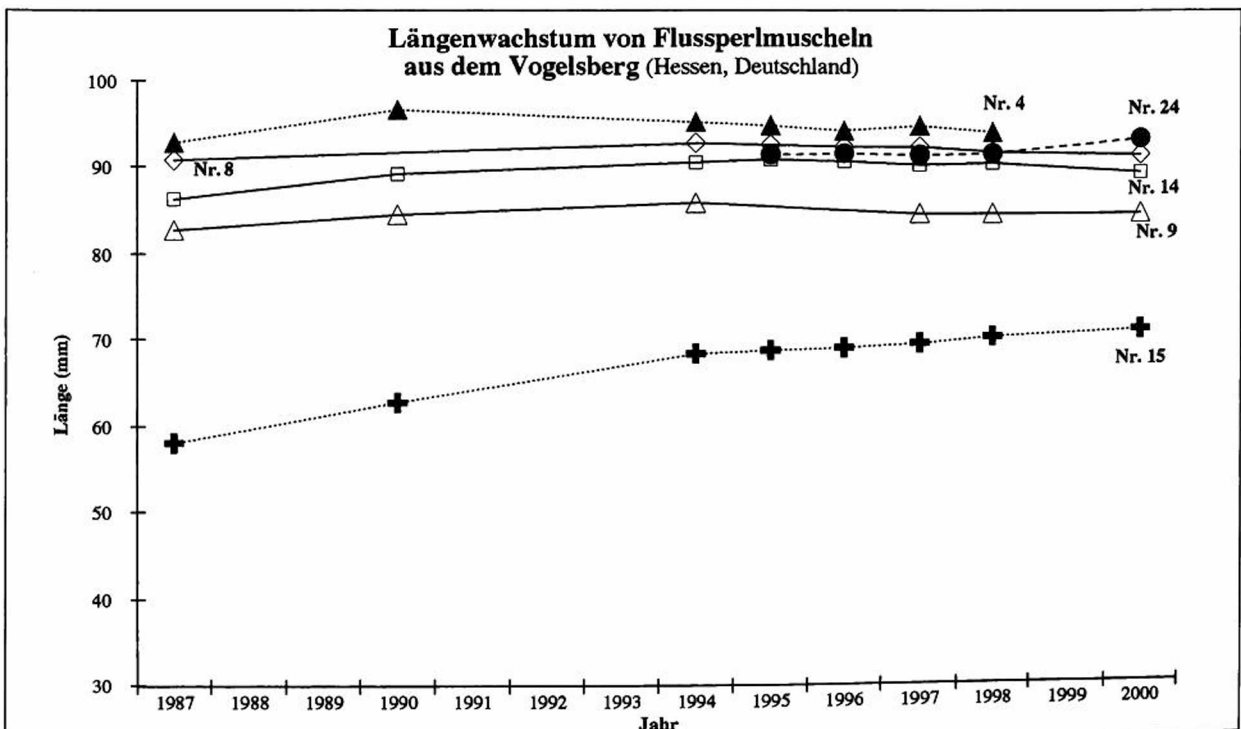


Abb. 8: Vogelsberg: individuelles Wachstum

schiedenen, möglicherweise auch günstigeren Lokalitäten aus dem gesamten Verbreitungsgebiet ausgewertet wurde, während für die eigene Berechnung ausschließlich Schalen vom letzten rezenten Standort vermessen wurden. Vielleicht spiegelt sich in dieser Veränderung der Wachstumskurve aber auch eine Veränderung der Lebensraumqualität wider. Das stark verlangsamte Wachstum von Nr. 15 ließe sich in diesem Sinne interpretieren. Möglicherweise behindern auch ungünstige Standortfaktoren (grobes Substrat ohne Rückzugsmög-

lichkeiten, gleich bleibend hohe Strömungsgeschwindigkeit) das Wachstum der letzten überlebenden Tiere.

In der hessischen Rhön scheinen die letzten drei bzw. zwei Tiere nicht mehr zu wachsen (Abb. 10). Aus diesem Gebiet standen nur sehr wenige Schalen für die Erstellung einer Wachstumskurve (Abb. 11) zur Verfügung. Die Schalen wurden zudem zu verschiedenen Zeiten an unterschiedlichen Standorten gesammelt. Deshalb ist die Kurve mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Die Wachstumskonstanten und die theoretischen

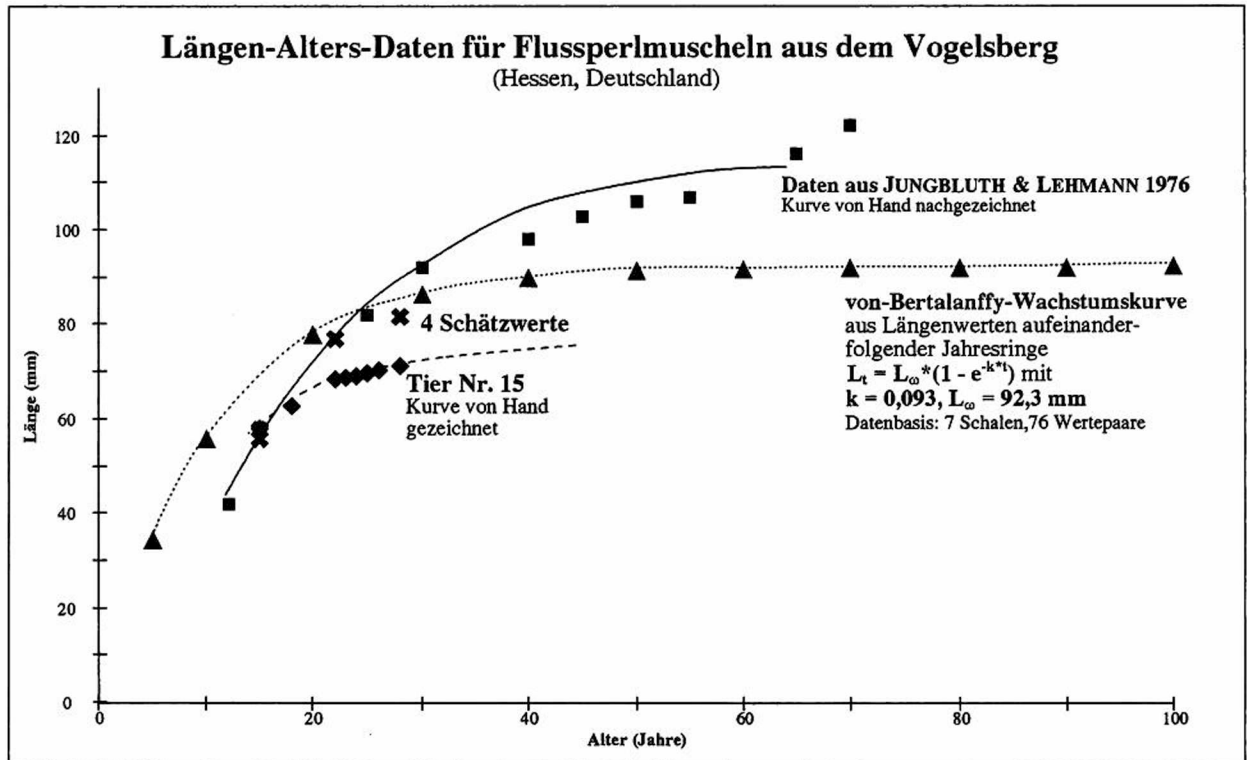


Abb. 9: Wachstumskurven Vogelsberg

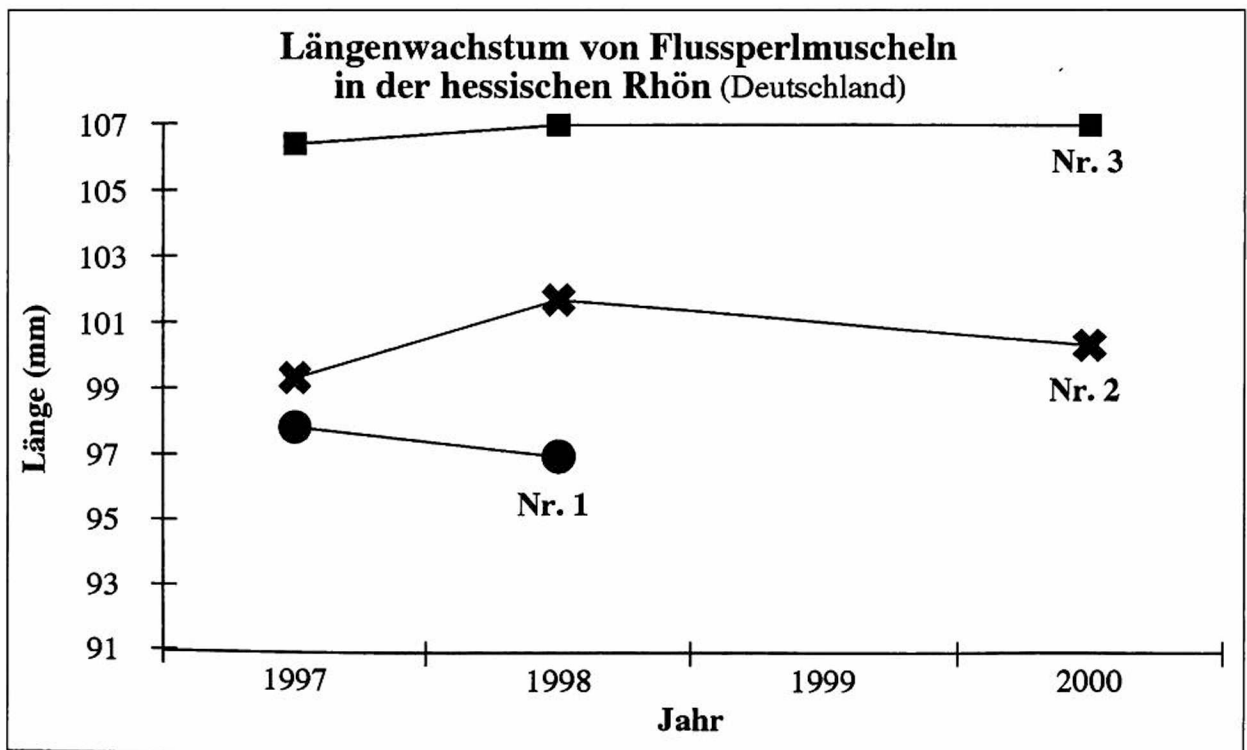


Abb. 10: Rhön: individuelles Wachstum

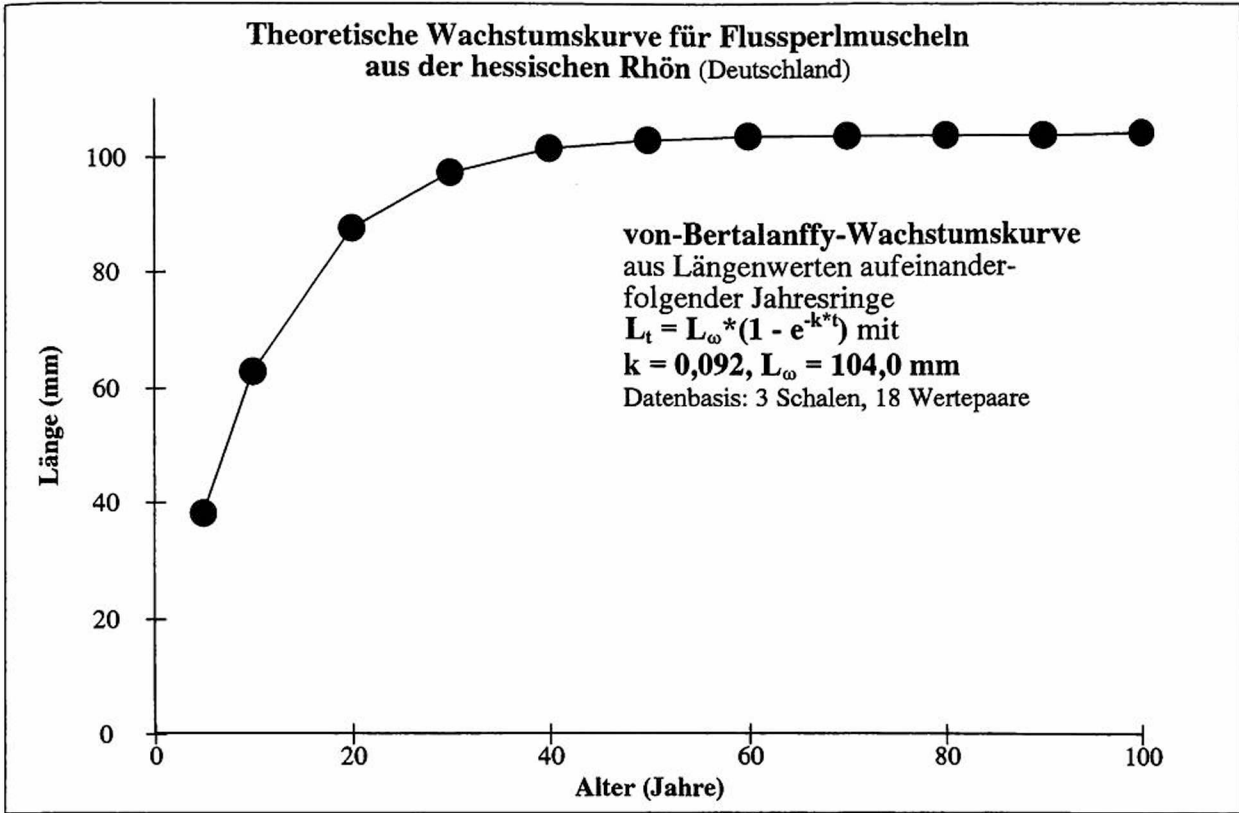


Abb. 11: Wachstumskurve Rhön

Maximallängen sind in Vogelsberg und hessischer Rhön sehr ähnlich. Dies überrascht etwas angesichts der unterschiedlichen geologischen Gegebenheiten. Die „Basalt“muscheln des Vogelsberges scheinen nach diesem Ergebnis in ihrem Wachstumsverhalten mit den Muscheln in Buntsandsteingebieten überein zu stimmen. Letztere sind eine besonders sensible und stark gefährdete Standortform der Flussperlmuschel (BAUER 1991).

Die Reproduktionsfähigkeit der Flussperlmuscheln wurde jährlich im Rahmen von Artenschutzprojekten untersucht (Taf. 7.2, S. 263). Wichtigstes Ziel war es dabei, durch die Kontrolle der Ei- und Larvenentwicklung den optimalen Zeitpunkt zur Gewinnung infektiöser Larven zu ermitteln (Taf. 7.3, S. 263). Diese reifen Glochidien wurden anschließend für die halbnatürliche Infektion von Bachforellen benutzt (Taf. 7.5, S. 263). Im

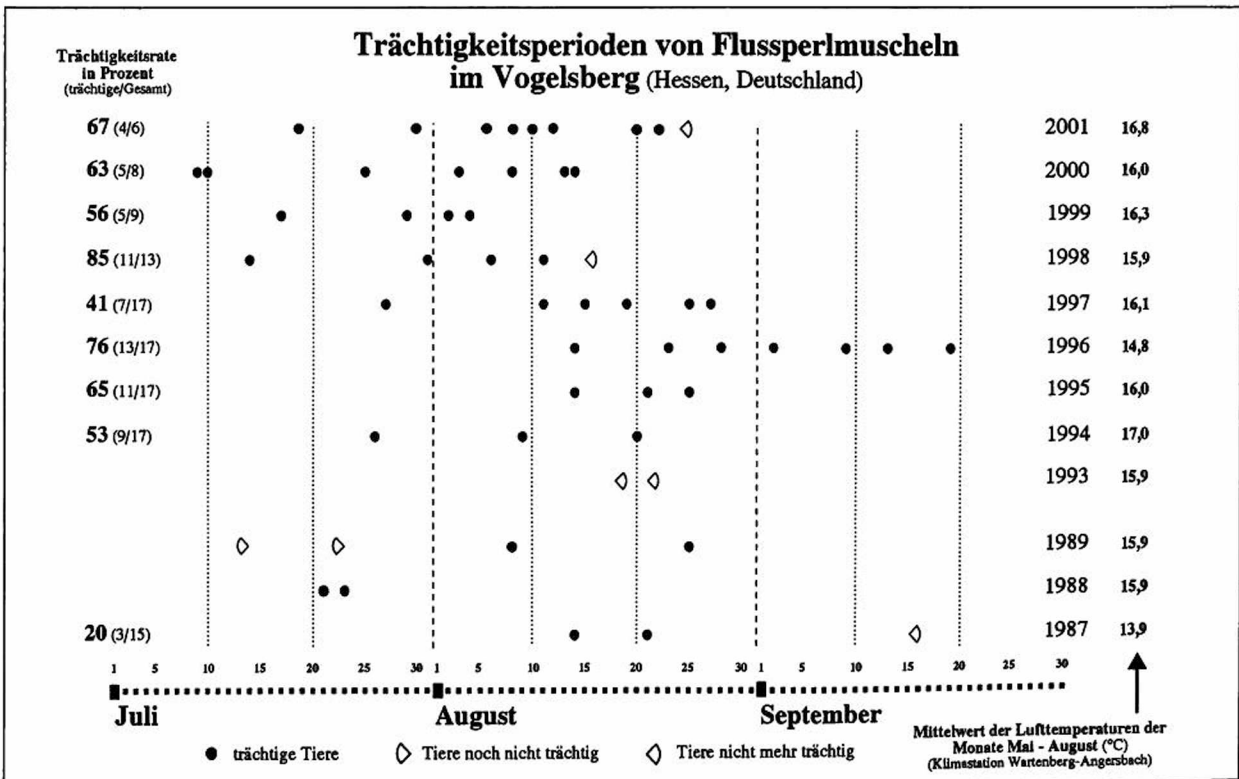


Abb. 12: Trächtigkeitsverlauf Vogelsberg

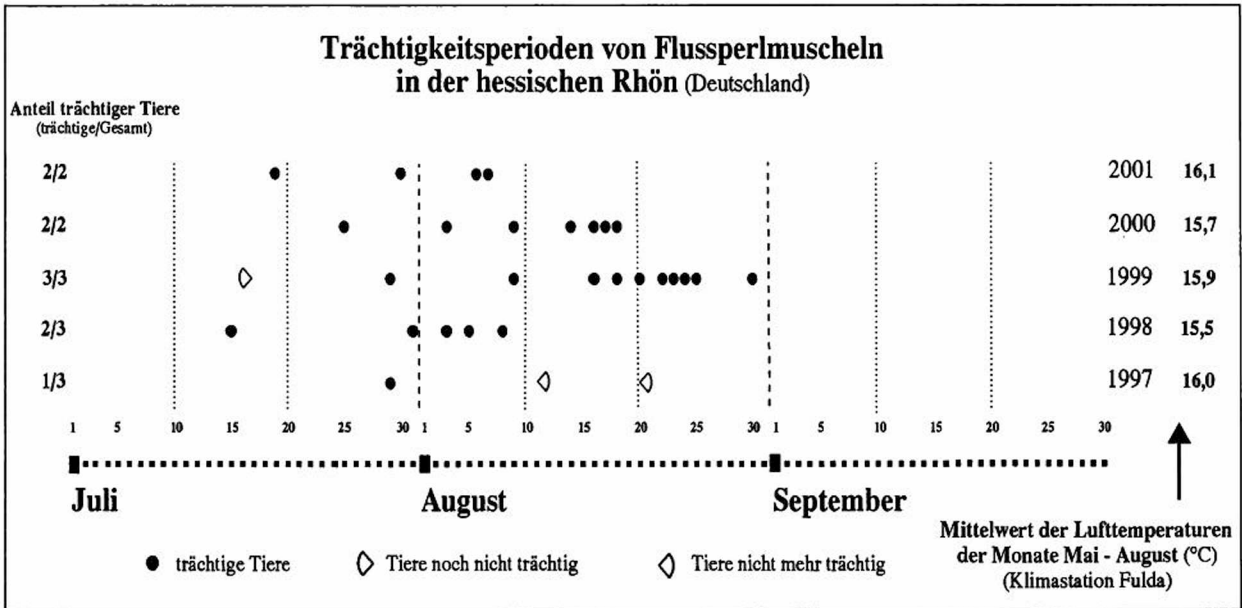


Abb. 13: Trachtigkeitsverlauf Rhön

Vogelsberg wurden teilweise sehr hohe Trachtigkeitsraten festgestellt (Abb. 12). Von den überlebenden Tieren haben bis auf ein Tier alle schon einmal Larven produziert. Die Population besteht daher wahrscheinlich aus zwittrigen Tieren und einem Männchen. Der zeitliche Verlauf der Trächtigkeit entspricht dem an anderen Orten. Die Dauer der Kiementrachtigkeit wird durch den allgemeinen Temperaturverlauf im Frühjahr und Sommer in gewissen Grenzen modifiziert, wie das Beispiel des „kalten“ Jahres 1996 zeigt. Die Beobachtungen in der hessischen Rhön entsprechen im Wesentlichen denen des Vogelsberges. Alle drei untersuchten Tiere wurden in der Vergangenheit trächtig, sie sind (bzw. waren) sehr wahrscheinlich zwittrig. Die Abhängigkeit ihrer Fortpflanzungsperiode vom allgemeinen Witterungsverlauf ist weniger deutlich als im Vogelsberg.

5 Ursachen für den Zusammenbruch der Populationen

Einige Ursachen für das Verschwinden von Muschelpopulationen sind seit langem bekannt (z.B. ISRAEL 1913, SEIDLER 1922): die Verschmutzung der Gewässer und ihr Ausbau durch Laufbegradigung, Ufer- und Sohlbefestigung sowie technische Unterhaltungsmanahmen. In den Abbildungen 2, 3, 5 und 6 wurde die bekannte oder aus Unterlagen erschließbare streckenmaige Ausdehnung dieser Beeinträchtigungen auf das Langprofil der Gewässer projiziert. In allen Teilsystemen sind Abschnitte erkennbar, in denen das Gewässer von Ausbau und starker Verschmutzung verschont geblieben ist. Die Existenz solcher „uberlebensfenster“ bedeutet jedoch nicht in jedem Fall, dass dort tatsächlich auch noch Muscheln leben. Zwar gilt dies für das Teilsystem 1 in der hessischen Rhön (Abb. 5), doch starb in einem solchen „Fenster“ im Vogelsberg (Teilsystem 2, Abb. 3) bereits 1997 das letzte Tier. Die Verhältnisse im Teilsystem 1 des Vogelsberges (Abb. 2) widersprechen scheinbar der oben angestellten Überlegung, denn trotz Verbau und

zeitweise schlechter Wasserqualität existieren dort bis heute noch einige Tiere, also auerhalb eines „uberlebensfensters“. Es handelt sich hier um ein weiteres „Muhlgrabenphanomen“ (STRECKER et al. 1990). Die Tiere leben in einem Seitengewässer mit besiedelbarem Substrat, welches im Hauptgewässer auf Grund von Ausbaumanahmen verschwunden ist. Grundsätzlich kann aber die Suche nach kleinen Populationen und Einzeltieren in einem Gewässersystem durch das Ermitteln von „uberlebensfenstern“ vor Beginn einer Kartierung effektiver und erfolgversprechender durchgeführt werden.

Weitere Faktoren scheinen einzuwirken, die nicht unmittelbar den Kategorien Wasserverschmutzung und Gewasserverbau zuzuordnen sind. Ein Hinweis darauf ist die Zusammensetzung des Bodensubstrates am Muschelstandort im Vogelsberg, wo der Anteil von Feinsediment hoch ist (eigene unveroffentlichte Untersuchungen). Nach ALTMÜLLER & DETTMER (2000) könnte dies unter anderem bedeuten, dass die aktuelle Bodennutzung im Einzugsgebiet des Gewässers für die Muscheln ungünstig ist. Beide Populationen leben in landwirtschaftlich genutztem Kulturland, dessen Bewirtschaftungsweise in den vergangenen Jahrzehnten einem starken Wandel unterworfen war. Zum einen wurde der Ackerbau intensiviert, was als eine Ursache für den erhöheten Eintrag feiner Sedimentpartikel in Frage kommt. Ein hoher Feinsedimentanteil kann verhindern, dass Jungmuscheln heranwachsen können, da die Sauerstoffversorgung im Interstitial (Lückensystem des Kieses), dem Lebensraum der jüngsten Muschelstadien, stark herabgesetzt wird. Zum Zweiten ist für die Muscheln bedeutsam, dass das Grünland heute intensiver genutzt wird und dass die Viehdichte teilweise höher ist als in der vermutlich „guten“ Zeit bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Eine Folge davon sind Änderungen in der Vegetationszusammensetzung auf den Aueflachen, was sich unmittelbar auf die Nahrungsgrundlage der Muscheln auswirkt (HARSANYI 1995, HRUSKA 1995, 1999).

Jahr	BE	N	trM	N(inf)	InfR	N(aus)	sonstige Maßnahmen
1985	ja	15					Vorlage eines Artenschutzkonzeptes
1987	ja	15	>4				Nachweis von Glochidien; 500 (1+) Bachforellen eingesetzt; NSG-Antrag (wurde zurückgezogen)
1988	ja	18	>5				Wiedervorlage des Artenschutzkonzeptes
1989	nein	9	>1				300 (1+) Bachforellen eingesetzt
1990	nein	13					
1992	nein					5000 (0+)	infizierte Bachforellen aus Oberfranken (weitere 5000 in 2 Nebengewässer)(*))
1993	ja	15				700 (0+)	infizierte Bachforellen aus Oberfranken (weitere 1050 in 2 Nebengewässer)(*)); Vorlage eines Schutzkonzeptes
1994	ja	17	8-9	300 (1+)	?	300	Teilentschlammung des Grabens
1995	ja	17	13	850 (0+)	500	850	Neubau eines Wehres
1996	ja	16	13	800 (0+)	>18	800	Elektrobefischung; 1. Baumaßnahme zur Ufersicherung
1997	ja	17	8	850 (1+)	500	850	2. Baumaßnahme zur Ufersicherung (Verlust einer Muschel); Uferrandstreifen (auf ca. 500 m einge- schränkte Beweidung)
1998	ja	13	11				Verlust von 3 Tieren durch Hochwasser (?) im Winter 1997/8
1999	ja	9	5	500 (1+)	160	100	Hälterung der Fische 5.8.1999 - 7.2.2000
2000	ja	8	5	1200 (0+)	365	850	Elektrobefischung; 125 infizierte Fische in ein Nebengewässer
2001	ja	6	4				Hälterung der Fische seit 13.8.2001; Uferrandstreifen; Ableitung eines Drainageeinlaufs durch einen Düker

BE - Bestandserfassung; N - Anzahl gefundener Tiere; trM - trüchtige Muscheln; N(inf) - Anzahl und Alter infizierter Fische, InfR - mittlere Infektionsrate, in Klammern: Spannweite der Zählergebnisse (Glochidien/Fisch), N(aus) - Anzahl ausgesetzter infizierter Fische, (*) Angaben aus verschiedenen Quellen stimmen z.T. in Bezug auf Alter und Anzahl von ausgesetzten Bachforellen mit gebietsfremden Flussperlmuschellarven nicht überein

Tab. 2: Maßnahmen zum Schutz der Flussperlmuscheln im Vogelsberg seit 1985.

Jahr	BE	N	trM	N(inf)	InfR	N(aus)	sonstige Maßnahmen
1985	ja	1					
1989	nein				ca. 300 (?)	500 - 1000	Bachforellen (0+) aus Oberfranken, an mehreren Stellen ausgesetzt (*)
1990	nein				ca. 300 (?)	500 - 1000	Bachforellen (0+) aus Oberfranken, an mehreren Stellen ausgesetzt (*)
1997	ja	3	1				
1998	ja	3	2	1000 (0+)	10 (5 - 25)	300	Vorlage eines Schutzkonzeptes; Elektrobefischung; Hälterung der Fische 8.8.1998 - 3.2.1999
1999	nein	3	3	500 (0+)	5 (0 - 20)	100	Hälterung der Fische 31.8.1999 - 7.2.2000
2000	ja	2	2	1200 (0+)	14 (0 - 34)	930	
2001	ja	2	2	1200 (0+)			Hälterung der Fische seit 7.8.2001

BE - Bestandserfassung; N - Anzahl gefundener Tiere; trM - trüchtige Muscheln; N(inf) - Anzahl und Alter infizierter Fische, InfR - mittlere Infektionsrate, in Klammern: Spannweite der Zählergebnisse (Glochidien/Fisch), N(aus) - Anzahl ausgesetzter infizierter Fische, (*) Angaben aus verschiedenen Quellen stimmen z.T. in Bezug auf Alter und Anzahl von ausgesetzten Bachforellen mit gebietsfremden Flussperlmuschellarven nicht überein

Tab. 3: Maßnahmen zum Schutz der Flussperlmuschel in der hessischen Rhön seit 1985.

6 Bisher durchgeführte Maßnahmen

Beim Schutz sehr kleiner Populationen stehen zwei Probleme im Vordergrund: den Verlust weiterer Tiere zu verhindern und die Zahl junger Muscheln zu erhöhen (NAGEL 1999). Die Tabellen 2 und 3 listen die bisher durchgeführten Maßnahmen auf. Da eine natürliche

Infektion der vorhandenen Bachforellen mit den parasitischen Muschellarven (Glochidien) in beiden Gewässern wegen der geringen Zahl von Muscheln nicht mehr zu erwarten ist, bilden halbnatürliche Infektionen von Wirtsfischen den Schwerpunkt der Maßnahmen. Dabei konnten teilweise recht hohe Infektionsraten erzielt werden. Darüber hinaus gab es im Vogelsberg Maßnahmen zur

Sicherung des Gewässerumfeldes (PITZKE-WIDDIG 1999). Es ist fraglich, ob diese Maßnahmen alleine das Aussterben der Flussperlmuschel an den beiden Standorten verhindern können. Im Vogelsberg konnte die hohe Mortalitätsrate der Tiere bisher nicht gesenkt werden. Auch wurden noch keine Jungmuscheln gefunden, die es theoretisch dort seit acht Jahren geben könnte. Weiterhin ist die Morphologie der Gewässer auf lange Strecken immer noch beeinträchtigt, so dass sich die Zahl potentieller Lebensräume für die Muscheln nicht erhöht hat. Pessimistische Prognosen sind daher durchaus berechtigt, wie z.B. von JUNGBLUTH (1996): „Es ist abzusehen, dass die Flussperlmuschel in Hessen bis zum Ende dieses Jahrzehnts ausgestorben ist. Artenschutzmaßnahmen kommen jetzt zu spät und sind von vornherein zum Scheitern bestimmt.“ Glücklicherweise hat sich diese Vorhersage nicht bewahrheitet. Trotzdem ist es ungewiss, ob das endgültige Aussterben verhindert werden kann. Wichtige Vorbedingungen dafür sind jedoch gegeben. Zum einen sind die Tiere an beiden Standorten fortpflanzungsfähig, und durch künstliche Infektionen von Wirtsfischen lassen sich Jungmuscheln erzeugen. Zum Zweiten hat sich die Verschmutzung der Gewässer gegenüber der schlimmsten Periode in den 70er Jahren wesentlich verringert. Schließlich bieten die Strukturveränderungen in der Landwirtschaft gegenwärtig Möglichkeiten zum Erwerb von Flächen für Ziele des Biotop- und Artenschutzes.

7 Wie könnte eine Strategie zur Rettung sehr kleiner Populationen aussehen?

Das dringendste Problem beim Versuch, sehr kleine Populationen der Flussperlmuschel vor dem Aussterben zu bewahren, ist es, Zeit für gezielte Maßnahmen im gesamten Gewässereinzugsgebiet zu gewinnen. Welche Lebenserwartung die noch verbliebenen Tiere haben, ist nicht sicher abzuschätzen, da die Alterswachstumskurven mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Zum anderen sind sehr kleine Populationen in besonderem Maße durch Schadensfälle oder absichtliche Eingriffe in das Gewässereinzugsgebiet gefährdet. Eine Lösung des Problems bietet die von HRUSKA(1999) vorgeschlagene Rettungsaufzucht von Jungmuscheln. Bei diesem Verfahren werden die von ihren Wirten abgefallenen Jungmuscheln zuerst intensiv betreut und dann in einem Gewässer, das ihnen gute Lebensbedingungen bietet, 3 bis 5 Jahre lang kontrolliert gehältert. Bisher ist diese Methode nur im böhmischen Fluss Blanice erfolgreich durchgeführt worden (HRUSKA 1999). Auf alle Fälle scheint es geboten, die kommenden zwei bis drei Jahrgänge von Jungmuscheln aus dem Vogelsberg und der hessischen Rhön durch eine solche Rettungsnachzucht zu sichern. Dadurch ließe sich Zeit für Maßnahmen zur Verbesserung der Biotopsituation an den Gewässern gewinnen. Die Zielrichtung der Maßnahmen ergibt sich aus der Problemanalyse HRUSKAS (1995) und aus den ersten positiven Erfahrungen zur Beeinflussung der Sedimentfracht in Perlmuschelbächen in der

Lüneburger Heide (ALTMÜLLER & DETTMER 2000). Die Aufgaben, die sich hierbei stellen, sind umfangreich. Zum einen geht es um die Änderung der Bewirtschaftungsweise im gesamten Einzugsgebiet der Gewässer im Sinne einer extensiven, organisch-biologisch orientierten Land- und Forstwirtschaft. Zum anderen muss das feine hydrologische Netz in den Quellgebieten, das den Transport der für die Muscheln wichtigen Nahrungsbestandteile sicherstellt, reaktiviert werden. Soll dies auf der Grundlage freiwilliger Vereinbarungen geschehen, so wird dieser Prozess erfahrungsgemäß mehrere Jahre benötigen, und erste Erfolge werden möglicherweise erst nach ebenso langer Zeit sichtbar werden.

Angesichts der unklaren Erfolgsaussichten stellt sich die Frage nach dem Sinn von intensiven Schutzmaßnahmen für sehr kleine Populationen der Flussperlmuschel. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist dabei, dass die erforderlichen Maßnahmen und Veränderungen mit den Leitbildern im Gewässerschutz und in der Naturschutzpolitik übereinstimmen. Auch dort wird angestrebt, den Gewässern wieder ihren natürlichen Lauf und natürliche Strukturen zu geben und die Bodennutzung vor allem in sensiblen Auebereichen weniger intensiv zu gestalten. Man kann daher erwarten, dass es beim Schutz der Flussperlmuschel zahlreiche positive „Nebeneffekte“ im gesamten Gewässereinzugsgebiet geben wird. Mit dieser Zielsetzung wurden in den Jahren 2000 und 2001 erste Maßnahmen zur naturnahen Umgestaltung des letzten Perlbaches im Vogelsberg durchgeführt. Als Indikatoren für den Erfolg der Maßnahmen wären in besonderer Weise junge Perlmuscheln geeignet, die nach einer Phase der Rettungsaufzucht in das Herkunftsgewässer eingesetzt werden. Durch ihr Überleben können sie anzeigen, ob sich die Maßnahmen bereits positiv auf die Biozönose des Perlbaches auswirken.

Die Aussichten für eine Trendwende an den beiden letzten hessischen Perlmuschelbächen sind heute noch ungewiss. Doch angesichts erster Erfolge in verschiedenen Schutzprojekten an anderen Orten halte ich es für richtig, die Rettung dieser und anderer sehr kleiner Populationen der Flussperlmuschel wenigstens zu versuchen.

8 Dank

Der vorliegende Artikel ist die leicht überarbeitete und aktualisierte Fassung eines Vortrages, der unter dem Titel: „Schutzstrategien aus Erkenntnissen über sehr kleine Populationen der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L. 1758)“ auf dem Kongress „Die Flussperlmuschel in Europa: Bestandssituation und Schutzmaßnahmen“ (16.-18.10.2000 in Hof) gehalten und im gleichnamigen Tagungsband (S. 102-116) abgedruckt wurde. Dem Wasserwirtschaftsamt Hof sowie Prof. Dr. G. Bauer als Veranstalter danke ich für die Einladung zum Vortrag und für die überaus gelungene Durchführung der Tagung.

Mein Dank gilt ebenso den nachfolgend genannten Personen, die in Artenschutzprojekten für die im Text erwähnten Flussperlmuschelpopulationen mitgeholfen haben: A. Schwarzer (Auenzentrum Hessen, Echzell;

1998 - 1999, 2001), M. Stelzer, F. J. Wichowski und T. Bobbe (Büro für Umweltplanung und -beratung Rhein-Main, Gelnhausen; 1998 - 2000), Eva-Maria Christoph†, Horst Genzler, Karl Grab†, Peter Groß, Lothar Keidel, Dr. Christian Köhler, Fritz Leuck, Elisabeth Maria Nagel, Hasko Neemann, Clemens Schneider, Alexandra Schneidt, Prof. Dr. Rüdiger Wagner (Limnologische Flusstation Schlitz). Die Arbeiten wurden unterstützt von der Waldgesellschaft der Riedesel Freiherren zu Eisenbach (Lauterbach), Prof. Dr. Gerhard Bauer (Universität Freiburg), Prof. Dr. Werner Meinel (Universität Kassel) und dem Forschungsinstitut Senckenberg (Frankfurt am Main). Das Land Hessen, vertreten durch die Regierungspräsidien Gießen (seit 1993) und Kassel (seit 1997), finanzierte die Maßnahmen. Den zuständigen MitarbeiterInnen der beiden Regierungspräsidien (v.a. Dr. Christine Pitzke-Widdig, Ulf Sendler) möchte ich für die gute Zusammenarbeit danken. Außerdem danke ich Dr. Rafael Araujo, Klaus Groh, Wolfgang Heinisch, Dr. Lennart Henriksson, Brigitte Schäffler und Dr. Mark Young für die Übermittlung oder Ergänzung von Bestandsschätzungen sowie John Plant für die Korrektur der englischen Zusammenfassung.

9 Literatur

- ALTMÜLLER, R. & DETTMER, R. 2000: Erste Erfolge beim Arten- und Biotopschutz für die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) in Niedersachsen.- Natur und Landschaft **75**: 384 - 388, Bonn.
- ARAUJO, R & RAMOS, A. 2000: Action Plan for *Margaritifera margaritifera* in Europe.- In: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Standing Committee, Report T-PVS (2000) 10. 38 S. (aktuelle Version verfügbar im Internet unter <http://nature.coe.int/CP20/>)
- BAER, O. 1995: Die Flussperlmuschel: *Margaritifera margaritifera* (L.); Ökologie, umweltbedingte Reaktionen und Schutzproblematik einer vom Aussterben bedrohten Tierart.- Westarp Wissenschaften, Magdeburg und Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. 118 S. (Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 619).
- BAUER, G. 1991: Plasticity in Life History Traits of the Freshwater Pearl Mussel - Consequences for the Danger of Extinction and for Conservation Measures.- In: Species Conservation: A Population-Biological Approach (Seitz, A. & Loeschke, V., Hrsg.). S. 103 - 120, Birkhäuser Verlag, Basel.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2000: schriftliche Auskunft vom 21.12.2000 (B. Schäffler)
- BISCHOFF, W.-D., DETTMER, R. & WÄCHTLER, K. 1986: Die Flussperlmuschel. Biologie und kulturelle Bedeutung einer heute vom Aussterben bedrohten Art. - Staatliches Naturhistorisches Museum Braunschweig (Hrsg.), Begleitheft zur Ausstellung. 64 S. (ISBN 3-925538-01-1).
- COCHET, G. 1998: Inventaire des cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* en France. Unveröffentlichter Bericht für das französische Ministère de l'Environnement. 175 S.
- GROH, K. 2000: schriftliche Auskunft vom 10.12.2000.
- HARSANYI, A. 1995: Flussperlmuschel in Bezug auf ihre Einordnung zur Naturnutzung.- Lindberger Hefte **5**: 124 -161 (Bezirk Niederbayern, Fachberatung für Fischerei (Hrsg.), Sammlung der Referate der Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Perlmuschelbestände“), Landshut.
- HENRIKSON, L., BERGSTRÖM, S.-E., NORRGRANN, O. & SÖDERBERG, H. 1998: The Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* in Sweden: Documentation, nature conservation value and proposed measures for 53 populations. - In: ERIKSSON, M.O.G., HENRIKSON L. & SÖDERBERG, H. (eds.), The Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* in Sweden. - Swedish Environmental Protection Agency, report 4887. (In Swedish, summary in English).
- HEUSS, K. 1962: Ein neues Perlmuschelvorkommen in der Rhön.- Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft **1**: 22, Frankfurt/M.
- HRUSKA, J. 1992: The freshwater pearl mussel in South Bohemia: Evaluation of the effect of temperature on reproduction, growth and age structure of the population.- Archiv für Hydrobiologie **126**: 181-191.
- HRUSKA, J. 1995: Problematik der Rettung ausgewählter oligotropher Gewässersysteme und deren natürlichen Lebensgemeinschaften in der Tschechischen Republik.- Lindberger Hefte **5**: 98-123 (Bezirk Niederbayern, Fachberatung für Fischerei (Hrsg.), Sammlung der Referate der Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Perlmuschelbestände“), Landshut.
- HRUSKA, J. 1999: Nahrungsansprüche der Flussperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik.- Heldia **4**, Sonderheft **6**: 69 - 79, Tafeln 2 - 5, München. [International Congress on Palaearctic Mollusca, Symposium held at Salzburg, February 1997: Ecology and taxonomy of freshwater Mollusca (PATZNER, R.A., GLÖER, P. & FALKNER, G. (Hrsg.))].
- ISRAEL, W. 1913: Biologie der europäischen Süßwassermuscheln.- K.G. Lutz Verlag, Stuttgart. 93 S.
- JOST, O. 1971: Die Vorkommen der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) in der Rhön und im östlichen Spessart (Flußsysteme des Döllbach und der Sinn).- Beiträge zur Naturkunde in Osthessen **4**: 3-18, Fulda.
- JUNGBLUTH, J.H. 1996: Die Molluskenfauna von Hessen. Ein Beitrag zur Biologisch-Ökologischen Landesforschung in Hessen.- Philippia **7**: 287 - 314, Kassel.
- JUNGBLUTH, J.H. & LEHMANN, G. 1976: Untersuchungen zur Verbreitung, Morphologie und Ökologie der *Margaritifera*-Populationen an den atypischen Standorten des jungtertiären Basaltes im Vogelsberg/Oberhessen (Mollusca: Bivalvia).- Archiv für Hydrobiologie **78**: 165-212, Stuttgart.
- JUNGBLUTH, J.H., BÜRK, R., NESEMANN, H. & SCHEURIG, A. 1985: Flussperlmuschel-Erfassung in den Mittelgebirgen (Hessen). Spezieller Teil - Die Flussperlmuschel-Erfassung 1985 in Hessen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden. XXIII (Teil I) + 57 (Teil II) Seiten, 6 Anlagen, Mainz und Neckarsteinach.

- MOOG, O., NESEMANN, H., OFENBÖCK, T. & STUNDNER, C. 1993: Grundlagen zum Schutz der Flußperlmuschel in Österreich.- Bristol-Schriftenreihe, Band 3. v + iii + 235 S. Bristol-Stiftung, Zürich und Ruth und Herbert Uhl-Forschungsstelle für Natur- und Umweltschutz, Schaan.
- NAGEL, K.-O. 1991: Gefährdete Flußmuscheln in Hessen. 2. Untersuchungen zu Fortpflanzungsbiologie, Populationsentwicklung und Wachstum der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia: Unionoidea).- Zeitschrift für Angewandte Zoologie **78**: 337-342, Berlin.
- NAGEL, K.-O. 1999: Gefährdung der Großmuscheln in Mittelhessen und wissenschaftliche Artenschutzkonzepte.- In: Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens - Chancen und Aktivitäten - (FRICKE, W., NEUGIRG, B. & PITZKE-WIDDIG, C., Hrsg.). Bericht zur Tagung vom 6.7.1998 in der NZH-Akademie in Wetzlar. S. 12-20. NZH Verlag, Wetzlar.
- NESEMANN, H. 1983: Über die derzeitige Verbreitung der echten Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (LINNÉ) in den hessischen Mittelgebirgen.- Hessische faunistische Briefe **3**: 20-25, Darmstadt.
- PITZKE-WIDDIG, C. 1999: Artenschutzmaßnahmen und Perspektiven für die letzten Flußperl- (*Margaritifera margaritifera*) und Bachmuschelbestände (*Unio crassus*) in Mittelhessen. - In: Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens - Chancen und Aktivitäten - (FRICKE, W., NEUGIRG, B. & PITZKE-WIDDIG, C., Hrsg.). Bericht zur Tagung vom 6.7.1998 in der NZH-Akademie in Wetzlar. S. 21-24. NZH Verlag, Wetzlar.
- SEIDLER, A. 1922: Die Verbreitung der Echten Flußperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) im fränkischen und hessischen Buntsandsteingebiete.- Bericht der wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde 1922: 83-125, Hanau.
- STRECKER, U., BAUER, G. & WÄCHTLER, K. 1990: Untersuchungen über die Entwicklungsbedingungen junger Flußperlmuscheln.- Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft **97** [Beiträge zum Artenschutz 10 - Mollusken (Weichtiere)]: 25-30, München. (erschienen 1991).
- YOUNG, M.R., COSGROVE, P.J. & HASTIE, L.C. 2001: The extent of, and causes for, the decline of a highly threatened naiad: *Margaritifera margaritifera*.- In: Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidea (BAUER, G. & WÄCHTLER, K., Hrsg.). S. 337 - 357, Springer Verlag Berlin Heidelberg. (Ecological Studies 145) (erschienen 2000).
- YOUNG, M. 2001: schriftliche Auskunft vom 10.1.2001.
- ZIUGANOV, V., KALIUZHIN, S., BELETSKY, V. & POPKOVICH, E. 2001: The pearl mussel - salmon community in the Varzuga river, Northwest Russia: problems of environmental impacts.- In: Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidea (BAUER, G. & WÄCHTLER, K., Hrsg.). S. 359 - 366, Springer Verlag Berlin Heidelberg. (Ecological Studies 145) (erschienen 2000).

Anschriften des Verfassers:

Karl-Otto Nagel
Herrnhuter Straße 20
63654 Büdingen und
pod hrádzou 3011
SK-900 01 Modra (Harmónia)
Slovenska Republika
E-mail: konagel@gmx.de

Buchbesprechung

VAN ELSSEN, TH. & DANIEL, G.

Naturschutz praktisch – Ein Handbuch für den ökologischen Landbau

2000: 108 S. 34 x 16 cm. Bezug: Bioland Verlags GmbH, Postfach 1940, Mainz ISBN 3-934239-01-3 (Praxis des Ökolandbaus). 10,00 €.

Die positiven Auswirkungen des ökologischen Landbaus für den Schutz der Umwelt sind unbestritten. Doch mit der Umstellung von Wirtschaftsflächen allein ist es nicht getan. Vor allem für die Erhaltung und Förderung der Pflanzen- und Tierwelt müssen weiter gehende Maßnahmen ergriffen werden. Hierzu gibt die Broschüre Anregungen und beantwortet Fragen, die in der Praxis der ökologisch bewirtschafteten Höfe oder Gärtnereien gestellt werden.

Der Leser wird in die Themenvielfalt durch drei Vorworte von Dr. Markus Rösler (NABU-Präsidium), Prof. Dr. Hubert Weiger (Landesbeauftragter Sprecher des BUND, AK Landwirtschaft), Dr. Thomas van Elsen (Universität Kassel) und Götz Daniel (Ökoring Schleswig-Holstein)

eingeführt. Die Autoren führen den Leser durch eine sehr gute und verständliche Gliederung mit Hauptkapiteln und 40 Themen zu den Einzelmaßnahmen und Problemfeldern in der Landwirtschaft. Die Einleitung befasst sich mit der geschichtlichen Entwicklung der Landwirtschaft und den Gründen des Artenrückganges. Das erste Kapitel ist der „Entwicklung, Pflege und Anlage von Biotopen in der Agrarlandschaft“ gewidmet. Die folgenden Kapitel betreffen Maßnahmen auf Äckern, Grünland, Obstbau, Weinbau sowie Gestaltung des Hofes und der Wirtschaftsgebäude. Weitere Kapitel sind der praktischen Umsetzung z. B. mit Förderungsmöglichkeiten oder Einsparungen gewidmet. Anhand von Prüfbögen werden Bewertungsmöglichkeiten nach Punkten aufgezeigt. Eine Zusammenfassung, Vorstellung der Autoren und ein Literaturverzeichnis schließen das Buch ab.

Das Buch zeigt eine hohe Fachkompetenz der Autoren, ist sprachlich und in der Darstellung mit Farbbildern, Abbildungen und einigen Tabellen für den Leser einprägsam und informativ gestaltet. Für Landwirte und Naturschützer gibt das Buch eine sehr gute Orientierung und weckt Freude am Naturschutz, ohne zu hohe unrealistische Erwartungen zu wecken.

L. Nitsche



Taf. 7. 1 (zu S. 72): Flussperlmuschel in ihrem Lebensraum (Rhön, Tier Nr. 3). Mit seiner dunklen Schale ist sie von den Steinen ringsumher kaum zu unterscheiden (15.7.1998).



Taf. 7.2 (zu S. 77): Trächtige Flussperlmuschel (Vogelsberg, Tier Nr. 15). Die angeschwollenen Kiemenblätter zeigen an, dass sich Eier oder Larven darin befinden (13.8.2000).



Taf. 7.3 (zu S. 77): Flussperlmuschel bei der Abgabe von Larven (kleine ovale Gebilde am Unterrand der Muschel). Mit den Larven werden bereitstehende Bachforellen infiziert, auf denen sich im Laufe von fast einem Jahr junge Flussperlmuscheln entwickeln (Vogelsberg 13.8.2000).



Taf. 7.4 (zu S. 245): Sprengung eines Teiches Foto: M. Tiemeier



Taf. 7.5 (zu S. 77): Infizierte Bachforellen. Nach der Infektion verbleiben die Forellen noch eine Zeit lang beim Fischzüchter (Rhön 25.8.1995).

Fotos 7.1 -7.3, u. 7.5: K.-O. Nagel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Nagel Karl-Otto

Artikel/Article: [Die Fiussperlmuschel \(*Margaritifera margaritifera* L. 1758\) in Hessen: Schutzstrategien aus Erkenntnissen über sehr kleine Populationen 70-82](#)