

Mollusken im Auengrünland des Biosphärenreservates Mittelelbe vor und nach dem extremen Sommerhochwasser 2002

FRANCIS FOCKLER, OSKAR DEICHNER, CHRISTIANE ILG, HANS SCHMIDT, MATHIAS SCHOLZ & KLAUS HENLE



1 Einleitung

Hochwasserereignisse sind von besonderer Bedeutung, da sie die Auenlandschaft räumlich und zeitlich strukturieren und so eine große Vielfalt an Habitaten schaffen (GERKEN 1992).

Mollusken sind von großem Artenreichtum, der in den mitteleuropäischen Flussauen am höchsten ist. Sie sind relativ leicht zu determinieren und besitzen zudem eine geringe Mobilität und dementsprechend kleine Minimalareale. Darüber hinaus sind Ökologie und Habitatansprüche der meisten Arten gut bekannt. Dadurch eignen sich Mollusken sehr gut zur ökologischen Charakterisierung (Indikation) und zur naturschutzfachlichen Bewertung von Auenökosystemen (vgl. CEJKA 2006, DEICHNER et al. 1996, FALKNER 1990, FOCKLER 1990, FOCKLER et al. 2000, 2006, 2009, KÖRNIG in diesem Heft, TÄUSCHER 1997). Obwohl in zahlreichen Studien bereits Molluskenzönosen in Auen beschrieben wurden (CASTELLA 1987, FOCKLER 1990, OBRDLIK et al. 1995, RICHARDOT-COULET et al. 1987, SCHMID 1978, SPANG 1996), ist mit Ausnahme von KÜNKELE (1930) und KERKHOFF (1989) über die Reaktion von Mollusken auf Hochwasser, insbesondere Extremhochwasser, wenig bekannt, zumal kaum Daten vorliegen, die den Zustand vor und nach einem Extremereignis beschreiben.

In diesem Beitrag werden die kurz- und mittelfristigen Auswirkungen des Sommerhochwassers 2002 auf Molluskengemeinschaften im Auengrünland der Mittleren Elbe beschrieben.

Es war zu erwarten, dass Mollusken stärker von diesem sommerlichen Extremhochwasser als von einem durchschnittlichen Winter- oder Frühjahrshochwasser betroffen sind, da es von der langjährigen hydrologischen Periodizität abwich



Abb. 1: Die für Auen charakteristische Gemeine Bernsteinschnecke lebt bevorzugt in Schilf- und Hochstaudenfluren an Gewässerufeln, in feuchten Wiesen und Auenwäldern. Foto: H. Schmidt.

und zu einem im jahreszeitlichen biologischen Entwicklungsverlauf der Mollusken untypischen Zeitpunkt eintrat. Mollusken gelten als sehr langsame Wiederbesiedler ihrer Lebensräume und es war zu vermuten, dass der anschließende sehr warme und trockene Sommer 2003 diese Wiederbesiedlung zusätzlich verzögern würde.

2 Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungen wurden in drei Gebieten durchgeführt: der Schöneberger Wiese bei Steckby, dem Schleusenheger bei Wörlitz und dem Dornwerder bei Sandau. Alle drei Gebiete liegen in der rezenten, d. h. der aktiven Überflutungsau im Biosphärenreservat Mittelelbe. Zur Gebietscharakterisierung, zum Probeflächenaufbau und

zur allgemeinen Methodik der Datenerhebung sei auf SCHOLZ et al. in diesem Heft (S. 58 ff) verwiesen.

Für alle drei Gebiete lagen Daten von 1998 und 1999 sowie von 2002 bis 2005 vor. Eine Ausnahme hierbei bildet der Dornwerder, wo eine Beprobung erst wieder ab 2003 stattfand. Somit sind Daten vor und nach dem Extremhochwasser vom August 2002 vorhanden. Proben aus dem Jahr 2006 werden noch aufbereitet.

3 Probenahme und -bearbeitung

Je Probestelle erfolgte die Erfassung von 5 Probestellen nach einem einheitlichen Schema (STAB & RINK 2001, HENLE et al. 2006, 2009). Die 1.000 cm² großen und 5 cm tiefen Bodenproben wurden im Labor nass geschlämmt, in mehreren Fraktionen gesiebt und getrocknet. Anschließend wurden sowohl die aquatisch als auch die terrestrisch lebenden Mollusken aus den Proben ausgelesen, in Ethanol konserviert und soweit möglich bis zur Art bestimmt (DEICHNER et al. 2003). Einige Tiere konnten nur auf Gattungs- oder Familienniveau angesprochen werden. Zur besseren Lesbarkeit werden im Folgenden die festgestellten Taxa als Arten bezeichnet. Die Nachdetermination einiger Individuen nahm Herr Dr. M. ADLER (Gomaringen) vor. Nomenklatur und Systematik folgen FALKNER (1990), GLÖER (2002), GLÖER & MEIER-BROOK (2003) und KÖRNIG (2001). Bei der Bestimmung von leeren Gehäusen und Schalen wurde zwischen den Erhaltungszuständen lebendfrisch, verwittert und subfossil unterschieden. Somit ist es mit Einschränkungen möglich, zwischen „Totfunden mit Verdacht auf Lebendvorkommen“ und „lokal erloschenem Vorkommen“ zu unterscheiden.

4 Ergebnisse

Insgesamt konnten in allen drei Untersuchungsgebieten 24 neue Arten gegenüber den Untersuchungen von 1998/99 (FOECKLER et al. 2006, 2009) nachgewiesen werden (Tab. 1). Neu sind auf der Schöneberger Wiese nach dem Extremhochwasserereignis insgesamt 15 Arten hinzu gekommen, auf dem Schleusenheger und dem Dornwerder jeweils acht Arten (Tab. 1). Im Vergleich zu Jahren 1998/99 steigen sowohl die Arten- als auch die

Individuenzahlen nach dem Sommerhochwasser 2002 in der Herbstbeprobung 2002 deutlich an, wobei die Zahlen für 2002 sicherlich noch höher wären, wenn auch der Dornwerder bei Sandau im Herbst 2002 beprobt worden wäre. Der steigende Trend in den Artenzahlen bleibt bis zum Frühjahr 2004 bestehen. Erst ab Herbst 2004 nehmen sowohl die Arten- als auch die Individuenzahlen wieder vergleichbare Werte wie in den Jahren 1998/99 an (Tab. 2). Die vollständigen Ergebnisse der Erfassungen von 1998 bis 2005 im Einzelnen sind, jahresweise zusammengefasst, den Tabellen im Internetanhang zu diesem Beitrag (s. u.) zu entnehmen. Diese enthalten auch Angaben zu den bundes- und landesweiten Rote Liste-Einstufungen. In Tabelle 2 im Internetanhang sind die Arten- und Individuenzahlen gemäß den einzelnen Aufsammlungen im Frühjahr und Herbst aufgelistet.

Bei den meisten Rote Liste-Arten, die erst nach dem Sommerhochwasserereignis nachgewiesen wurden, handelt es sich um ein- oder zweimalige Nachweise (s. Tab. 1 und 2 im Internetanhang). Lediglich die Gemeine Federkiemenschnecke (*Valvata piscinalis*) konnte sich nach dem Extremhochwasser auf der Schöneberger Wiese dauerhaft etablieren (s. Tab. 1 im Internetanhang).

Die Zahl der nachgewiesenen Arten ist seit 1998/99 auf der Schöneberger Wiese von 30 auf 46, auf dem Schleusenheger von 22 auf 28 und im Dornwerder (vgl. DEICHNER et al. 2000) von 33 auf 42 gestiegen. Zugleich nahm die Zahl der Arten nach der Roten Liste Deutschlands von 5 auf 11 (Schöneberger Wiese), von 3 auf 4 (Schleusenheger Wiese) und von 6 auf 11 (im Dornwerder) zu.

Die Anzahl von Mollusken mit Rote Liste-Status für Sachsen-Anhalt ist mit drei Molluskenarten gering (Tab. 1 im Internetanhang). In allen sechs Untersuchungsjahren wurde die Weißmündige/Gelippte Tellerschnecke (*Anisus leucostoma* cf. *spirorbis*) nachgewiesen. Die 1998 nur als Gehäusefund nachgewiesene Stumpfe Erbsenmuschel (*Pisidium obtusale*) konnte nach dem Sommerhochwasser im Herbst 2003 mit vitalen Individuen bestätigt werden, ebenso 2004 die Glänzende Tellerschnecke (*Segmentina nitida*).

Kurz- und mittelfristige Veränderungen bei den Mollusken nach dem Sommerhochwasser 2002

Aufgrund der Datenlage des Jahres 2002 (nur Herbstfänge von der Schöneberger Wiese bei

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status		Untersuchungsgebiet		
		RL D	RL ST	St	Wö	Sa
<i>Anisus vortex</i>	Scharfe Tellerschnecke				•	
<i>Anodonta spec.</i>	Teichmuschel				•	
<i>Aplexa hypnorum</i>	Moosblasenschnecke					•
<i>Bithynia leachi</i>	Bauchige Schnauzenschnecke	2		•		
<i>Bithynia tentaculata</i>	Gemeine Schnauzenschnecke			•		•
<i>Carychium tridentatum</i>	Schlanke Zwerghornschncke			•		
<i>Cochlodina laminata</i>	Glatte Schließmundschnecke			•		
<i>Corbicula fluminea</i>	Grobgerippte Körbchenmuschel			•		
<i>Gyraulus albus</i>	Weißes Posthörnchen			•		
<i>Gyraulus crista</i>	Zwergposthörnchen			•		•
<i>Gyraulus parvus</i>	Kleines Posthörnchen			•		
<i>Lymnaea stagnalis</i>	Spitzhornschncke				•	
<i>Monachoides incarnatus</i>	Rötliche Laubschncke			•		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Neuseeland-Zwergdeckelschncke				•	•
<i>Physa fontinalis</i>	Quellblasenschnecke	V				•
<i>Pisidium henslowanum</i>	Falten-Erbsenmuschel	V		•		•
<i>Radix auricularia</i>	Ohrschlammchncke	V		•		•
<i>Radix ovata</i>	Eiförmige Schlammchncke			•		
<i>Segmentina nitida</i>	Glänzende Tellerschnecke	3	3	•	•	•
<i>Sphaerium corneum</i>	Gemeine Kugelmuschel				•	
<i>Stagnicola spec.</i>	Sumpfschncke				•	
<i>Valvata cristata</i>	Flache Federkiemenschnecke			•		
<i>Valvata piscinalis</i>	Gemeine Federkiemenschnecke			•		
<i>Vitrina pellucida</i>	Kugelige Glasschncke				•	

Tab. 1: Neu nachgewiesene Arten nach dem Sommerhochwasserereignis 2002 bis einschließlich Herbst 2005 in den 3 Untersuchungsgebieten. Rote Liste-Status in Deutschland (RL D) nach JUNGBLUTH & KNORRE (1998) und in Sachsen-Anhalt (RL ST) nach KÖRNIG et al. (2004); Untersuchungsgebiete: Schöneberger Wiese bei Steckby (St), Schleusenheger bei Wörlitz (Wö) und Dornwerder bei Sandau (Sa).

Steckby und dem Schleusenheger bei Wörlitz) und daraus resultierender statistischer Einschränkungen können die Auswirkungen auf die Artengemeinschaften durch das Sommerhochwasser 2002 lediglich mit den Herbst-Daten dieser beiden Wiesen, nach Anspruchstypen, genauer betrachtet werden.

Die Anzahl der Landmolluskenarten (Abb. 2) ist direkt nach dem Hochwasserereignis 2002 mit denen der Jahre 1998/99 vergleichbar. Die Artenzahlen nahmen dann bis Herbst 2004 leicht ab, sind aber seit 2005 wieder im Anstieg begriffen. Insgesamt hat die Anzahl an Molluskenarten (Abb. 2) nach dem Extremhochwasser zuge-

nommen, wobei dies im Wesentlichen auf die Zunahme der Artenzahl der Wassermollusken zurückzuführen ist. Bei den Wassermollusken stiegen sowohl die Arten- als auch Individuenzahl (Abb. 2) nach dem extremen Hochwasser signifikant an, gingen aber ab 2003 wieder stark zurück und stiegen 2005 erneut auf eine mit 1998 vergleichbare Zahl.

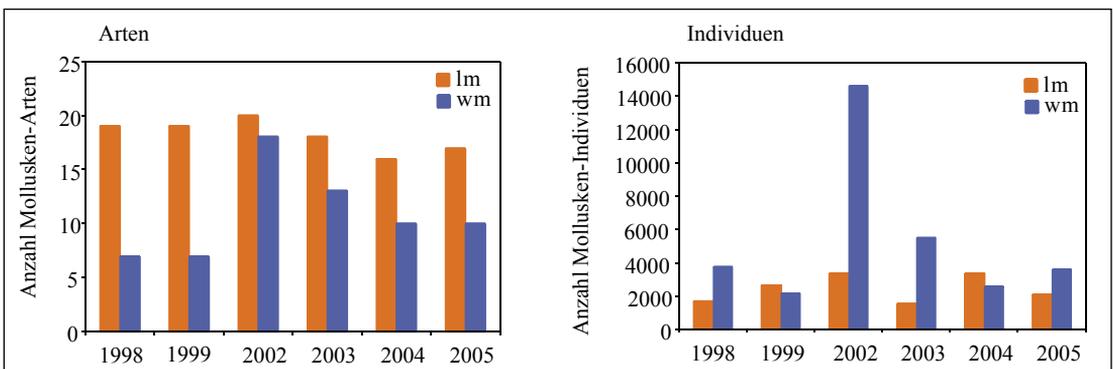
Zur weiteren Analyse wurden die Arten und deren Individuenzahlen nach den von ihnen bevorzugt bewohnten Lebensraumtypen (=Anspruchstypen) eingeteilt (siehe auch Abb. 3 und 4, zur Zuordnung der Arten zu Anspruchstypen siehe im Internetanhang). Hierbei wird deutlich, dass die

	1998	1999	2002*	2003	2004	2005
Artenanzahl						
- Gesamt	36	32	43	46	35	35
- Frühjahr	28	21	-	38	31	25
- Herbst	23	28	43	32	24	24
Individuenanzahl						
- Gesamt	8.398	8.483	17.953	14.839	15.866	1.646
- Frühjahr	2.871	3.374	-	7.288	9.073	3.930
- Herbst	5.527	5.109	17.953	7.551	6.793	7.716
Anzahl Rote Liste-Arten (aufgeführt ist jeweils die höchste Kategorie in D oder ST)						
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2 (<i>Anisus spirorbis</i> , <i>Bithynia leachi</i> , <i>Pseudotrachia rubiginosa</i>)	2	2	3	2	2	2
3 (<i>Aplexa hypnorum</i> , <i>Segmentina nitida</i> , <i>Pisidium obtusale</i>)	1	1	2	2	2	1
R	-	-	-	-	-	-
V (<i>Physa fontinalis</i> , <i>Pisidium henslowanum</i> , <i>Radix auricularia</i> , <i>Valvata cristata</i> , <i>Valvata piscinalis</i>)	1	-	3	3	1	1

Tab. 2: Arten- und Individuenzahlen sowie Anzahl an Arten mit Rote Liste-Status der Mollusken auf der Schöneberger Wiese und dem Schleusenheger bei Wörlitz in den Jahren 1998, 1999, 2002, 2003, 2004 und 2005. Rote Liste-Status in Deutschland (D) nach JUNGBLUTH & KNORRE (1998) und in Sachsen-Anhalt (ST) nach KÖRNIG et al. (2004): 0 - verschollen, 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, R - extrem selten, V - Vorwarnliste.

* Herbstfänge 2002 nur von der Schöneberger Wiese bei Steckby und dem Schleusenheger bei Wörlitz

Abb. 2: Anzahl Mollusken-Arten und -Individuen vor und nach dem Hochwasserereignis im August 2002. Herbstdaten der Untersuchungsgebiete Schöneberger Wiese und Schleusenheger: lm - Landmollusken, wm - Wassermollusken.



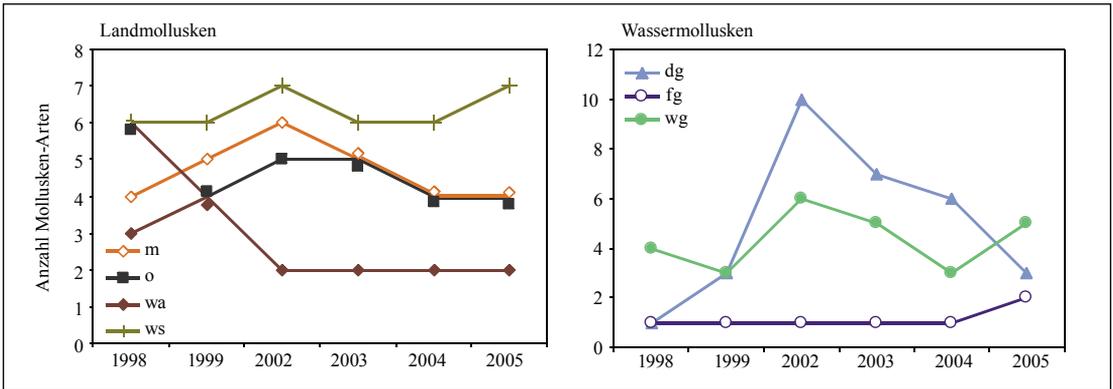


Abb. 3: Anzahl der Mollusken-Arten vor und nach dem Hochwasserereignis im August 2002; Landmollusken: m - Mollusken des mesophilen Grünlands, o - Mollusken der offenen Flächen, wa - Waldmollusken, ws - Mollusken der wechselfeuchten Flächen; Wassermollusken: dg - Mollusken der Dauergrüen, fg - Fliessgrüenmollusken, wg - Mollusken der wechselfeuchten Grüen.

Artenanzahl der mit hoher Trockenheitsresistenz das Offenland (o) besiedelnden Landschnecken 2003 nach dem extremen Hochwasser im August 2002 leicht ansteigt, aber in den Jahren 2004 und 2005 wieder zurückgeht (Abb. 3). Ihre Nachweisdichten nehmen jedoch leicht ab. Die Artenanzahl der mittelfeuchte Lebensräume bewohnenden Landmollusken (m) nimmt nach dem Hochwasserereignis geringfügig zu, um jedoch 2003 wieder vergleichbare Werte wie vor dem Hochwasser anzunehmen (Abb. 2). Ihre Abundanz steigt im Herbst 2002 an und sinkt 2003 wieder auf geringere Nachweisdichten ab (Abb. 4). Die Anzahl der als Wald bewohnenden Landschnecken gekennzeichneten Arten sind nach dem Hochwasser deutlich zurückgegangen. In den folgenden Jahren (2003 bis 2005) bleibt die Artenzahl niedrig und erholt sich nicht (Abb. 3). Allerdings steigt die Abundanz dieser Tiere nach dem Hochwasser an, um im Zuge des trockenen Sommers 2003 wieder deutlich abzunehmen (Abb. 4). In den Jahren 2004 und 2005 steigt die durchschnittliche Abundanz der „Waldarten“ wieder an. Diese Arten stammen vermutlich aus den unmittelbar an die Untersuchungsgebiete angrenzenden Waldlebensräumen und besiedeln vor allem die mit Hochstaudenfluren bestandenen, nicht gemähten, feuchten Probenflächen (Abb. 3). Bei den Landschneckenarten, die wechselfeuchte Standorte bewohnen, kann ein Anstieg der Artenzahl

(Abb. 3) und deren Nachweisdichten (Abb. 4) nach dem Hochwasserereignis festgestellt werden. Auch bei dieser Artengruppe kann im Jahr 2003 eine Abnahme der Nachweisdichten beobachtet werden (Abb. 4), um anschließend wieder anzusteigen.

Markante Veränderungen durch das Extremhochwasser stellten sich bei der Betrachtung der besiedelten Lebensraumtypen der Wassermollusken heraus (FÖECKLER et al. 2005). Die Zahl der Arten der wechselfeuchten Standorte (wg, meist Flutrinnen), die sich z.B. durch Arten wie Weißmündige/Gelippte Tellerschnecke (*Anisus leucostoma/spirorbis*), Kleine Sumpfschnecke (*Galba truncatula*), Glänzende Tellerschnecke (*Segmentina nitida*) und Sumpfschnecke (*Stagnicola sp.*) auszeichnen, stieg nach dem Hochwasser an und blieb bis 2003 relativ hoch, sank 2004 deutlich ab, um 2005 wieder einen vergleichbaren Wert wie 1999 anzunehmen (Abb. 3). Die Nachweisdichte dieser Molluskengruppe (Abb. 4) stieg direkt nach dem Hochwasser im August 2002 sogar um das Sechsfache an (2.129 Individuen im Jahr 1999, 14.110 Individuen in 2002). Auch 2003 - trotz des sehr trockenen Sommers - und 2004 nahm diese hohe Dichte nur geringfügig ab und 2005 sogar ein wenig wieder zu.

Die größte Zunahme an Arten verzeichneten die Wassermollusken der dauerhaften Grüen (dg). Hier waren neu hinzugekom-

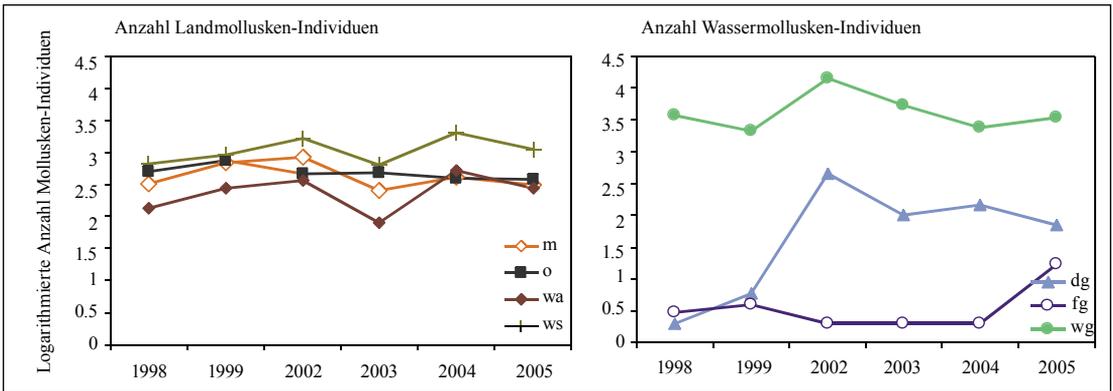


Abb. 4: Anzahl Mollusken-Individuen vor und nach dem Hochwasserereignis im August 2002. Die Erläuterung der verwendeten Abkürzungen ist der Abbildung 3 zu entnehmen.

men: Teichmuschel (*Anodonta spec.*), Bauchige Schnauzenschnecke (*Bithynia leachi*), Gemeine Schnauzenschnecke (*B. tentaculata*), Weißes Posthörnchen (*Gyraulus albus*), Zwergposthörnchen (*G. crista*), Kleines Posthörnchen (*G. parvus*), Spitzhornschncke (*Lymnaea stagnalis*), Ohrschlammsschnecke (*Radix auricularia*), Eiförmige Schlammsschnecke (*R. ovata*), Flache Federkiemenschnecke (*Valvata cristata*) und Gemeine Federkiemenschnecke (*V. piscinalis*). Die Artenzahl in diesem Lebensraumtyp nahm ab 2003 ab, war jedoch trotz des extrem trockenen Sommers 2003 noch doppelt so hoch wie im Jahr 1999. Diese relativ hohe Anzahl an Arten hielt sich bis 2004, nahm aber 2005 ab (Abb. 3). Auch die sehr stark gestiegenen Abundanzen dieser Molluskengruppe blieben deutlich höher als sie 1998/99 festgestellt wurden (Abb. 4).

Die Artenzahl der Fließgewässer bewohnenden Mollusken (fg) blieb nach dem Hochwasserereignis 2002 unverändert (Abb. 3), stieg aber 2005 wieder leicht an. Auch ihre Abundanz blieb nach dem sommerlichen Hochwasserereignis 2002 gleich. Lediglich 2005 stieg sie deutlich an, was auf das Vorkommen der Neuseeland-Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*), eine Flüsse und Aue besiedelnde Wasserlungenschnecke mit einem hohen Fortpflanzungspotenzial aus der Gruppe erst jüngst eingewanderter Arten, zurückgeht (ALONSO & CASTRO-DÍEZ 2008).

5 Diskussion und Ausblick

Die nachgewiesenen Molluskenarten zeugen vom hohen malakologischen Potenzial der Elbe (vgl. PETERMEIER et al. 1996, JÄHRLING 1997) und ihrer Auen (vgl. KÖRNIG 1989, 1999, 2000, 2001 und TÄUSCHER 1997, 1998a, b, c). Die Artenvielfalt ist trotz der landwirtschaftlichen Nutzung der Grünländer in der naturnahen Flussdynamik der Elbe, die regelmäßig das gesamte Deichvorland überflutet, begründet. Die Artenliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da nur ein begrenztes Lebensraumspektrum untersucht wurde. In den hier dargestellten Untersuchungen wurde nur Auengrünland beprobt. Vielversprechend wären zusätzliche Erfassungen in Gewässern, Auenwäldern, Ruderalflächen sowie dem Elbeufer und in der eingedeichten Altaue mit zum Teil großflächigen, auenwaldartigen Baumbeständen. Diese Bereiche sind meist nur über das Grundwassersystem in Form von Qualmwasser an der Flussdynamik der Elbe beteiligt und stellen dadurch nährstoffärmere Lebensräume dar (siehe auch KÖRNIG in diesem Heft).

Insgesamt wurden verhältnismäßig wenige Rote Liste-Arten gefunden. Dies ist zum einen vermutlich methodisch, im eingeschränkten Spektrum an untersuchten Lebensräumen begründet. Andererseits ist dies möglicherweise auf Vorbelastungen der Elbeauen (hohe Schadstoffeinträge

und intensive landwirtschaftliche Nutzung der Grünländer in früheren Jahren) zurückzuführen (vgl. SCHOLZ et al. 2005). Im Nachhinein ist dieser Nachweis allerdings schwierig, da historische Molluskendaten nur im geringen Umfang in aufbereiteter Form mit genauer Fundortangabe vorliegen. Die Gefährdung der aufgelisteten Arten ist insbesondere durch den Rückgang der für sie geeigneten Lebensräume (meist wechselfeuchte Auenbiotope), durch Austrocknung der Aue oder auch durch direkten Verlust der Lebensräume selbst bedingt. Hinzu kommt, dass manche Arten nahezu ausschließlich in Flussauen vorkommen, wie die Weißmündige/Gelippte Tellerschnecke (*Anisus leucostoma/spirorbis*), die Moosblauschnecke (*Aplexa hypnorum*), die Bauchige Schnauzenschnecke (*Bithynia leachi*), die Glänzende Tellerschnecke (*Segmentina nitida*), die Flache Federkiemenschnecke (*Valvata cristata*) oder die als „Stromtalart“ geltende Behaarte Laubschnecke (*Pseudotrichia rubiginosa*).

In Gegensatz zu den in gleicher Weise untersuchten Laufkäfer-Gemeinschaften haben die Mollusken insgesamt vom Hochwasserereignis 2002 profitiert (vgl. GERISCH et al. in diesem Heft, FOECKLER et al. 2005, GLAESER et al. 2007, ILG et al. 2008). Somit entsteht der Eindruck, dass sich weder das Extremhochwasser im August 2002 noch die Trockenheit 2003 verschlechternd auf Artenzahl und Abundanz ausgewirkt haben.

Interessanter Weise bedingen die Wassermollusken den hohen signifikanten Unterschied in der Artenzahl vor und nach dem Extremhochwasser vom August 2002. Bei den Unterschieden der Abundanzen über die Jahre besitzen die Arten der dauerhaften Gewässer neben jenen der wechselnden bzw. fließenden Gewässer ein größeres Gewicht. Gerade unter den Fließgewässer-Arten zeugen die invasiven Formen, wie Grobgerippte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) und Neuseeland-Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*), von der großen Ausbreitungsfähigkeit solcher Molluskenarten, die im Wesentlichen passiv durch Transport (z.B. Wasservogel, Schiffe) sowie durch Verdriftung (Hochwasser), weniger durch aktives „Wandern“, gefördert werden (vgl. DÖRGE et al. 1999). Dies ist Ursache dafür, dass diese Arten schnell und in großer Anzahl die Lebensräume besiedeln.

Landmollusken waren mit Ausnahme der Wald bewohnenden Schnecken kaum vom Hochwas-

ser des Sommers 2002 betroffen. Landmollusken überstehen kurze Überflutungsphasen nach KÜNKEL (1930) gut. Feuchte liebende Landarten profitieren davon, dass sie passiv in Mulden zusammen gespült werden, wo sie ein ideales Milieu (feuchte Bedingungen, viele Artgenossen) vorfinden, um sich zu vermehren (JUNGBLUTH et al. 1986).

Die von BALLINGER et al. (2007) aufgestellte These, dass der häufig nach Hochwasser beobachtete Rückgang der Artenvielfalt durch die Artengemeinschaften bis auf wenige widerstandsfähige und regenerationsfähige Arten reduziert wird, konnte für diese Artengruppe in den hier dargestellten Erfassungen nicht bestätigt werden. Die Vielfalt von Auenhabitaten sowie deren räumliche und zeitliche Dynamik sind die wesentlichen Umweltfaktoren für die Artenvielfalt von Mollusken, da sie die Koexistenz von diversen Molluskengemeinschaften auf kleiner Fläche erlauben. Es ist zu vermuten, dass gerade die in naturnahen Auenlandschaften vorhandene hohe Lebensraumvielfalt im Fall von Extremereignissen die Überlebenswahrscheinlichkeit erhöht und die Auswirkungen puffert. Es muss berücksichtigt werden, dass im Rahmen dieser Arbeit lediglich das Grünland, nicht die weiteren umliegenden Auenhabitate (Auenwald, Altwässer, Nebengerinne u. s. w.) untersucht werden konnten. Zudem ist die Nutzungsform und -intensität des Grünlandes für das Vorkommen von Mollusken von wesentlichem Einfluss (HERDAM 1983, NEUMANN & IRMLER 1994).

Zur weiteren Klärung all dieser Zusammenhänge sind vertiefende Forschungsansätze zu verfolgen. Dazu gehört die Analyse von biologischen Merkmalen (Überflutungstoleranz, Austrocknungsresistenz, Reproduktionszeit und -art, Lebensdauer der einzelnen Arten u. v. m.) durch Nutzung entsprechender Datenbanken (z.B. FALKNER et al. 2001), die Rückschlüsse auf die Zusammensetzung, aber auch auf die ökologische Funktion und die Prozesse von Artengemeinschaften und Vergleiche mit Flussgebieten anderer biogeographischer Regionen ermöglichen. Des Weiteren wäre die Einrichtung von Langzeit-Monitoringprogrammen notwendig, um den Effekt von häufigeren, vermutlich durch die Klimaänderung bedingten, hydrologischen Extremereignissen besser analysieren und noch stärker gesicherte Aussagen treffen zu können.

Danksagung

Allen Mitarbeiter(innen), die bei den Feldarbeiten tatkräftig mitgewirkt haben, danken die Autoren herzlich, ebenso den landwirtschaftlichen Betrieben und der Biosphärenreservatsverwaltung „Mittelbe“ für ihre freundliche Unterstützung und ihr Interesse am Projekt.

Zusammenfassung

Das Sommerhochwasser 2002 bot die einmalige Gelegenheit, die Auswirkungen eines solchen Extremereignisses auf die in den Jahren zuvor intensiv untersuchten Mollusken der Elbeauen zu erforschen. Wider Erwarten ist die Anzahl der Landmolluskenarten direkt nach dem Hochwasserereignis im August 2002 mit denen der Jahre 1998/99 vergleichbar. Die Artenzahlen nahmen dann bis Herbst 2004 leicht ab, sind aber seit 2005 wieder ansteigend. Insgesamt hat die Anzahl an Molluskenarten nach dem Extremhochwasser zugenommen, wobei dies im Wesentlichen auf die Zunahme der Artenzahl der Wassermollusken zurückzuführen ist. Die Wassermollusken stiegen sowohl in der Arten- als auch in der Individuenanzahl nach dem Hochwasser im Sommer 2002 signifikant an, gingen aber ab 2003 wieder stark zurück und stiegen im Jahr 2005 auf eine mit dem Jahr 1998 vergleichbare Zahl an.

Literatur

- ALONSO, A. & P. CASTRO-DÍEZ (2008): What explains the invading success of aquatic mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Mollusca)? - *Hydrobiologia* 614: 107-116.
- BALLINGER, A., LAKE, P. S. & R. MACNALLY (2007): Do terrestrial invertebrates experience floodplains as landscape mosaics? Immediate and longer-term effects of flooding on ant assemblages in a floodplain forest. - *Oecologia* 152: 227-238.
- CASTELLA, E. (1987): Apport des macroinvertébrés aquatique au diagnostic écologique des écosystèmes abandonnés par les fleuves. Recherches méthodologiques sur le Haut-Rhône français. - Tome I: Texte, 231 pp.; Tome II: Figures, tableaux et annexes, 233 pp. - Thèse présentée devant l'Université Claude-Bernard - Lyon I.
- CEJKA, T. (2006): Use of terrestrial molluscs for bioindication of the impact of the Gabčíkovo hydraulic structures. - In: MUCHA I. & M. J. LISICKÝ (Hrsg.): Slo-

- vak-Hungarian Environmental on the Danube 1995 - 2005. - Danube Monitoring Scientific Conference, Mosonmagyaróvár 25-26 May 2006: 127-131.
- DEICHNER, O., ADLER, M. & F. FOECKLER (1996): Erfassung der Molluskenfauna zweier Mooregebiete des Landkreises Neumarkt in der Oberpfalz. - *Acta Albertina Ratisbonensia*, Bd. 50: 155-172.
- DEICHNER, O., FOECKLER, F., ADLER, M. & H. SCHMIDT (2000): Land- und Wassermollusken im Bereich der Elbe-Auen „Dornwerder“ bei Sandau südlich Havelberg. - Havelberg. - Untere Havel - Naturkundliche Berichte 10: 58-63.
- DEICHNER, O., F. FOECKLER, K. GROH & K. HENLE (2003): Anwendung und Überprüfung einer Rüttelmaschine zur Schlämmung und Siebung von Mollusken-Bodenproben. - *Mitteilung der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 69/70: 71-77.
- DÖRGE, N., WALTHER, C., BEINLICH, B. & H. PLACHTER (1999): The significance of passive transport for dispersal in terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata). - *Z. Ökologie u. Naturschutz* 8: 1-10.
- FALKNER, G. (1990): Vorschlag für eine Neufassung der Roten Liste der in Bayern vorkommenden Mollusken (Weichtiere). - *Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz* 97: 61-112.
- FALKNER, G., OBRDLIK, P., CASTELLA, E. & M. C. D. SPEIGHT (2001): Shelled Gastropoda of Western Europe. - München (Friedrich Held Gesellschaft): 267 S.
- FITTKAU, E. J. & F. REISS (1983): Versuch einer Rekonstruktion der Fauna europäischer Ströme und ihrer Auen. - *Arch. Hydrobiol.* 97(1): 1-6.
- FOECKLER, F. (1990): Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donauraums Straubing durch Wassermolluskengesellschaften. - *Berichte der ANL Laufen/Salzach Beiheft* 7: 154 S.
- FOECKLER, F., DEICHNER, O., SCHMIDT, H. & K. FOLLNER (2000): Weichtiergemeinschaften als Indikatoren für Wiesen- und Rinnen-Standorte der Elbe-Auen. - In: FRIESE, K., WITTER, B., MIEHLICH, G. & M. RODE (Hrsg.): Stoffhaushalte von Auenökosystemen - Böden und Hydrologie, Schadstoffe, Bewertungen. - Heidelberg (Springer): 434 S.
- FOECKLER, F., DEICHNER, O., SCHMIDT, H. & E. CASTELLA (2001): Eignung von Mollusken (Schnecken und Muscheln) als Bioindikatoren für Wiesen- und Rinnen-Standorte der Elbauen. - In: SCHOLZ, M., STAB & K. HENLE (Hrsg.): Indikation in Auen. Präsentation der Ergebnisse aus dem RIVA-Projekt. - Leipzig. - *UFZ-Bericht* 2001(8): 97-102.
- FOECKLER, F., DEICHNER, O., SCHMIDT, H., SCHOLZ, M., HETRICH, A., FUCHS, E. & K. HENLE (2005): Auswirkungen von extremen Hoch- und Niedrigwasserereignissen auf Mollusken in Flussauen am Beispiel der Mittleren Elbe. - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). - *Tagungsbericht 2004 (Potsdam)*. - Berlin (Weißensee Verlag): 319-324.
- FOECKLER, F., DEICHNER, O., SCHMIDT, H. & E. CASTELLA (2006): Suitability of Molluscs as Bioindicators for Meadow- and Flood-Channels of the Elbe-Floodplains. - *International Review of Hydrobiology* 91: 314-325.

- FOECKLER, F., DEICHNER, O., SCHMIDT, H. & E. CASTELLA (2009): Weichtiergemeinschaften als Indikatoren für Wiesen- und Rinnen-Standorte der Elbauen. - In: SCHOLZ, M., HENLE, K., DZIOCK, F., STAB, S. & F. FOECKLER (Hrsg.): Entwicklung von Indikationssystemen am Beispiel der Elbaue. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 203-243.
- GERKEN, B. (1992): Fluß- und Stromauen als Ökosysteme - Standortcharakteristika, Lebensgemeinschaften und Sicherungserfordernisse. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Heft 5: 2-11.
- GLAESER, J., FOLLNER, K., HOFACKER, A., DZIOCK, F., FOECKLER, F., GERISCH, M., SCHANOWSKI, A., SCHOLZ, M. & K. HENLE (2007): Zeitliche Übertragbarkeit eines Bioindikationssystems nach dem Jahrhunderthochwasser der Elbe 2002. - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). - Tagungsband 2006 (Dresden): 156-161.
- GLÖER, P. (2002): Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. - In: Die Tierwelt Deutschlands, Bd. 73. - Hackenheim (Conch-Books): 327 S.
- GLÖER, P. & C. MEIER-BROOK (2003): Süßwassermollusken. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN). - Hamburg: 138 S.
- HENLE, K., DZIOCK, F., FOLLNER, K., HÜSING, V., HETTRICH, A., RINK, M., STAB, S. & M. SCHOLZ (2006): Study design for assessing species environmental relationships and developing indicator systems for ecological changes in floodplains - The approach of the RIVA Project. - International Review of Hydrology 91: 292-313.
- HENLE, K., DZIOCK, F., RINK, M., FOECKLER, F., FOLLNER, K., FUCHS, E., HETTRICH, A., KLOTZ, S., ROSENZWEIG, S., SCHANOWSKI, A., SCHOLZ, M. & S. STAB (2009): Versuchsplanung und statistische Auswertungen im RIVA-Projekt. - In: SCHOLZ, M., HENLE, K., DZIOCK, F., STAB, S. & F. FOECKLER (Hrsg.): Entwicklung von Indikationssystemen am Beispiel der Elbaue. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 85-100.
- HERDAM, V. (1983): Zum Einfluß der Grünlandintensivierung auf Artenvielfalt und Siedlungsdichte von Mollusken. - Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg 19(2): 42-48.
- ILG, C., DZIOCK, F., FOECKLER, F., FOLLNER, K., GERISCH, M., GLAESER, J., RINK, A., SCHANOWSKI, A., SCHOLZ, M., DEICHNER, O. & K. HENLE (2008): Long-term differential reactions of plants and macroinvertebrates to extreme floods in floodplain grasslands. - Ecology 89(9): 2392-2398.
- ILG, C., FOECKLER, F., DEICHNER, O. & K. HENLE (2009): Extreme flood events favour floodplain mollusc diversity. - Hydrobiologia 621: 63-73.
- JÄHRLING, K.-H. (1997): Ein neues Konzept für die Havel? - Beitrag zu einer interdisziplinären Diskussion aus Sicht des Gewässerschutz. - Magdeburg (Staatliches Amt für Umweltschutz). - Mskr.: 61 S.
- JUNGBLUTH, J. H., FALKNER, G. & K. V. SCHMALZ (1986): Kartierung der Mollusken (Weichtiere). - In: ORNITHOLOGISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT OSTBAYERN (Hrsg.): Ökologische Grundlagenermittlung Stauhaltung Straubing. - Laufen an der Salzach: 457-501.
- JUNGBLUTH, H. & D. VON KNORRE, (1998): Rote Liste der Mollusken. - In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTKE, H. & P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftsplanung und Naturschutz 55: 283-289.
- KERKHOFF, C. (1989): Untersuchungen an Gastropodenzönosen von Auwäldern in Süddeutschland. - Dissertation, Universität Ulm: 137 S.
- KÖRNIG, S. (1989): Die Mollusken der Biosphärenreservate „Steckby-Lödderitzer Forst“ und „Vessertal“. - Diplomarbeit an der Universität Halle/Saale.
- KÖRNIG, G. (1999): Bestandsentwicklung der Weichtiere (Mollusca). - In: FRANK, D. & V. NEUMANN (Hrsg.): Bestandssituation der Pflanzen und Tiere Sachsen-Anhalt. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 457-466.
- KÖRNIG, G. (2000): Die Gastropodenfauna mitteleuropäischer Auenwälder. - Hercynia N. F. 33: 257-279.
- KÖRNIG, G. (2001): Weichtiere (Mollusca). - In: LANDESAMTES FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt. Landschaftsraum Elbe. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 3, Teil 2: 288-300 und Teil 3: 743-745.
- KÖRNIG, G., GOHR, F., HARTENAUER, K., HOHMANN, M., JÄHRLING, M., KLEINSTEUBER, W., LANGNER, T., LEHMANN, B., TAPPENBECK, L. & M. UNRUH (2004): Rote Liste der Weichtiere (Mollusken) des Landes Sachsen-Anhalt. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 155 - 160.
- KÜNKEL, K. (1930): Ausdauer der Landpulmonaten im Wasser. - Archiv für Molluskenkunde 62: 116-123.
- NEUMANN, F. & U. IRMLER (1994): Auswirkungen der Nutzungsintensität auf die Schneckenfauna (Gastropoda) im Feuchtgrünland. - Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 3(1): 11-18.
- OBDRLIK, P., FALKNER, G. & E. CASTELLA (1995): Biodiversity of gastropoda in European floodplains. - Verh. Auenkonzepte und Fließgewässerrenaturierung in Europa. - Archiv für Hydrobiologie Supplement 101: 339-356.
- PETERMEIER, A., SCHÖLL, F. & T. TITTIZER (1996): Die ökologische und biologische Entwicklung der deutschen Elbe - ein Literaturbericht. - Lauterbornia 24: 1-95.
- RICHARDOT-COULET, M., CASTELLA, E. & C. CASTELLA (1987): Classification and Succession of former Channels of the french upper Rhône alluvial Plain using Mollusca. - Regulated Rivers 1: 111-127.
- SCHMID, G. (1978): Schnecken und Muscheln vom Rußheimer Altrhein. - In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. - Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg 10: 269-363.
- SCHOLZ, M., STAB, S., DZIOCK, F. & K. HENLE (Hrsg.) (2005): Lebensräume der Elbe und ihrer Auen. Bd. 4 der Reihe „Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft“, Berlin (Weißensee Verlag, Ökologie), 380 S.
- SPANG, W. D. (1996): Die Eignung von Regenwürmern (Lumbricidae), Schnecken (Gastropoda) und Laufkäfern (Carabidae) als Indikatoren für auentypische Standortbedingungen. - Eine Untersuchung im

Oberrheintal. - Geograph. Institut Universität Heidelberg (Selbstverlag): 240 S.

STAB, S. & M. RINK (2001): Planung und Durchführung von Felduntersuchungen zur Entwicklung von Indikationssysteme in Auen. - In: SCHOLZ, M., STAB, S. & K. HENLE (Hrsg.): Indikation in Auen. Präsentation der Ergebnisse aus dem RIVA-Projekt. - Leipzig. - UFZ-Bericht 2001(8): 9-23.

TÄUSCHER, L. (1997): Bemerkungen zum Vorkommen von Wassermollusken im Elb-Havel-Winkel. - Havelberg. - Untere Havel - Naturkundliche Berichte 6/7: 52-54.

TÄUSCHER, L. (1998a): Wassermollusken-Funde im brandenburgischen Naturpark Elbtalau. - Auenreport 4: 101-104.

TÄUSCHER, L. (1998b): Hydrobotanische und ökologische Untersuchungen an und in Gewässern des nördlichen Elb-Havel-Winkels. - Havelberg. - Untere Havel - Naturkundliche Berichte 8: 39-51.

TÄUSCHER, L. (1998c): Veränderungen der Phytoplankton-Artstruktur und Wiederbesiedlung des Kamernschen Sees (Elb-Havel-Winkel) mit submersen Makrophyten als Zeichen einer Reoligotrophierung. - Havelberg. - Untere Havel - Naturkundliche Berichte 8: 35-38.

Anhang im Internet

Tab. 1: Taxa der 1998 bis 2005 auf den Schöneberger Wiesen bei Steckby vorkommenden Wasser- und Landmollusken

Tab. 2: Taxa der 1998 bis 2005 auf dem Schleusenheger bei Wörlitz vorkommenden Wasser- und Landmollusken

unter: <http://www.ufz.de/index.php?de=18870>