

NATUR UND LANDSCHAFT

Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege

4

April 2007
82. Jahrgang



**Revitalisierung
von Feldsöllen**

**Entwicklung
ökonomisch effizienter
Kompensations-
zahlungen**

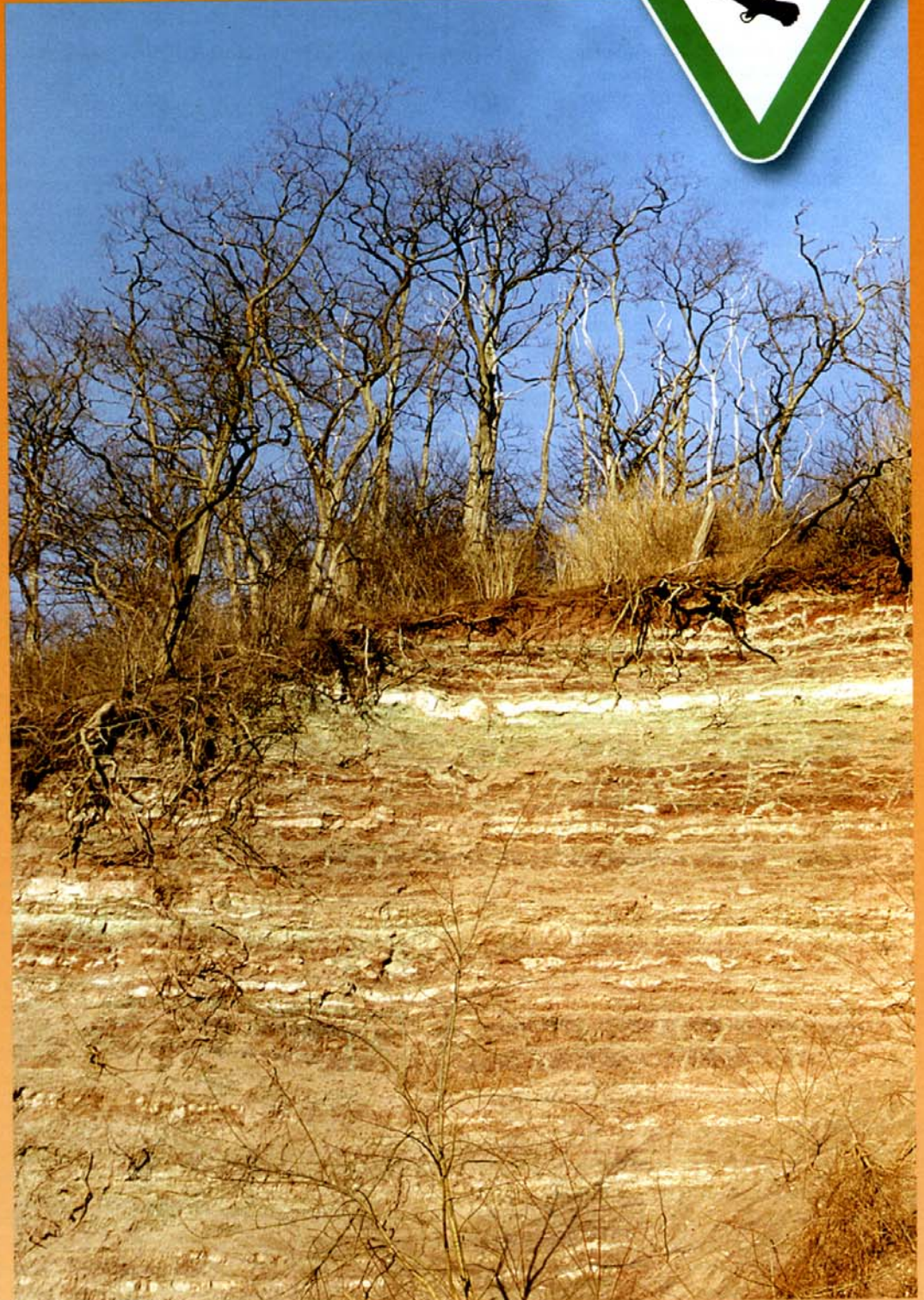
**Naturschutzgroßprojekt
Feldberg-Belchen-
Oberes Wiesental**

**Planungsunterstützung
durch moderne
Technologien**

**Vilmer Thesen zur
GIS-gestützten
Landschaftsplanung**

Kurzer Beitrag:

**Serie:
Schutzbegriffe (4) –
Naturdenkmalschutz**



Verlag W. Kohlhammer

Erfolgskontrollen nach Revitalisierungen von Feldsöllen in Mecklenburg-Vorpommern

Auswirkungen auf Rotbauchunke, Laubfrosch und Libellen

Monitoring the revitalization of kettle ponds in Mecklenburg-Western Pomerania

Effects on the fire-bellied toad, the common tree frog and dragonflies

André Bönsel, Joachim Matthes, Hinrich Matthes und Michael Runze

1. Einführung

Echte Sölle sind glazialen Ursprungs (WEISSE 1987). Pseudosölle entstanden durch anthropogene Aktivitäten (KLAFS et al. 1973). Im Volksmund werden beide als Feldsölle bezeichnet. Im norddeutschen Raum sind solche Sölle aus vielen Landschaften fast schon verschwunden (ANT u. BELLINGHOFF 1980; RIEDEL 1985; KALETTKA 1996; MÜLLER et al. 1997; KLAFS u. LIPPERT 2000; JESCHKE et al. 2003). Für Mecklenburg-Vorpommern zeigten KLAFS u. LIPPERT (2000) einen rapiden Rückgang von Feldsöllen seit etwa den 1880er-Jahren auf.

Für viele Organismen sind Feldsölle jedoch letzte Refugien in der heutigen meist monotonen Agrarlandschaft (SCHNEEWEISS 1996) oder „Trittsteinbiotope“. Überdies fungieren sie als Nährstofffallen (AMLONG 1992). Auf Grund dieser Doppelfunktion können Landwirte seit dem Jahr 2000 Fördermittel des Landes Mecklenburg-Vorpommern und der EU beantragen, um Feldsölle zu revitalisieren (RICHTLINIE 20. 9. 2000, AMTSBL. M-V: 1364). Erste Ergebnisse von Effizienzkontrollen nach Revitalisierungen von Feldsöllen liegen aus verschiedenen Jungmoränenlandschaften vor (SCHINDLER 1996; SCHMIDT 1996), allerdings nicht aus Mecklenburg-Vorpommern. Im Schweizer Mittelland ist zum Erhalt der aquatischen Biodiversität sogar ein Management etabliert worden (WILDERMUTH 2005), um bekannten Eutrophierungsprozessen in Kleinstgewässern (vgl. WOLLERT u. BOLLBRINKER 1980; PIETSCH 1985) entgegenzuwirken. In Anbetracht der großen Bedeutung von Effizienzkontrollen für die Akzeptanz von Naturschutz in der Bevölkerung (vgl. GRIMM et al. 2004) sowie für die Effektivitätsüberprüfung von eingesetzten Finanzen im Naturschutz (JESSEL et al. 2003) und den bislang fehlenden Kontrollen nach Revitalisierungen von Kleinstgewässern in Mecklenburg-Vorpommern sollen nun nachfolgend erste Ergebnisse der Auswirkungen von räumlich und zeitlich un-

terschiedlich revitalisierten Feldsöllen auf die Rotbauchunke, den Laubfrosch und die Libellen vorgestellt werden.

2 Untersuchungsgebiet

Nach MÜLLER-WESTERMEIER et al. (1999) unterliegt das Untersuchungsgebiet einer durchschnittlichen Jahreslufttemperatur von 8,3 °C und Jahresniederschlägen von 600–700 mm. Es gehört zur flachwelligen nordostdeutschen Grundmoränenlandschaft. Die spezifischen Landschaftsausschnitte werden von zahlreichen Kleingewässern, Sümpfen, Torfstichen und Fließgewässern gegliedert. Terrestrische Strukturen wie Hecken, Feldgehölze und in der Nähe von Gewässern befindliche Waldränder sind ebenfalls vorhanden (vgl. Abb. 1, S. 130). Alle Hohlformen waren an meliorative Einrichtungen angeschlossen. Am häufigsten wurde über einen Steinschlucker entwässert. Viele Hohlformen waren zudem mit Steinen oder Bodenmaterial verfüllt. Die Revitalisierung erfolgte in der Weise, dass Verfüllmaterial abgebagert und Entwässerungseinrichtungen zurückgebaut wurden. Das Aushubmaterial wurde weitläufig auf dem angrenzenden Acker eingearbeitet, Steine als Lesehaufen abgelegt. Zusätzlich wurde ein 10 m breiter und ungenutzter Schutzstreifen ums Gewässer festgesetzt. Waren keine Gebüschstrukturen in der Pufferzone vorhanden, wurde auf der nördlichen Gewässerseite im Verband von 3 m × 5 m oder 3 m × 10 m Gebüsch gepflanzt. Die Exposition der Bepflanzung wurde von der Unteren Naturschutzbehörde vorgegeben.

3 Methodik und sonstige Vorkenntnisse

Die Chronologie von Revitalisierung, Erstkontrolle und Nachkontrolle ist in Tab. 1, S. 131, und Tab. 2, S. 132 verzeichnet. Die Gewässer R5, R7, R8, R11, R14, R15, R17, R19 wiesen kleine Restwasser-

flächen von wenigen Quadratmetern auf oder waren von Randgräben umgeben, wo einzelne Arten – wie *Lestes dryas* und *L. sponsa*, *Libellula quadrimaculata*, *Symptetrum sanguineum* oder die beiden Amphibienarten – „reliktisch“ überlebten. Die Erfassung von Rotbauchunke und Laubfrosch richtete sich nach den Laich- und Rufzeiten. Durch den Nachweis von „Rufern“ (Abb. 2 u. Abb. 3, S. 133) konnten Reproduktionsversuche nachgewiesen werden. Unzureichend ist diese Methode allerdings für den Nachweis eines Reproduktionserfolgs, deshalb wurde im August 2005 nach frisch metamorphosierten Jungtieren gesucht. An acht bis neun Terminen pro entsprechendem Jahr und Teilgebiet wurden die Libellen erfasst. Bodenständig war eine Art, wenn ein Exuvienfund vorlag.

In R5 und R7 existierten einzelne Friedfische, die vor der Revitalisierung in Restkolken überlebten. Die Sölle R1 und R8 wurden mit zahlreichen Rotfedern und Karpfen besetzt. Die übrigen Gewässer blieben bis dato fischfrei, wenngleich keine absolute Gewissheit bestand, da keine Elektrofischung durchgeführt wurde. Eine chemische Analyse von abiotischen Gewässerparametern war uns nicht möglich. Um die Nährstoffverfügbarkeit trotzdem dokumentieren zu können, wurden die Vegetationsstrukturen erfasst.

4 Kommentierte Ergebnisse

4.1 Tendenzen bei Wasserständen und Vegetationsstrukturen

Lagen die Grundwasserflurabstände 5 m unter Flur oder tiefer und das Binneneinzugsgebiet umfasste weniger als 2 ha, war keine permanente Wasserfläche gewährleistet (vgl. Abb. 4, S. 134, R2; R4; R13). An solchen Feldsöllen bildeten sich Vegetationsstrukturen temporärer Gewässer. Wurden diese aber als „Zwischenvorflut“ genutzt, indem mehrere Drainagen oder größere Rohr-

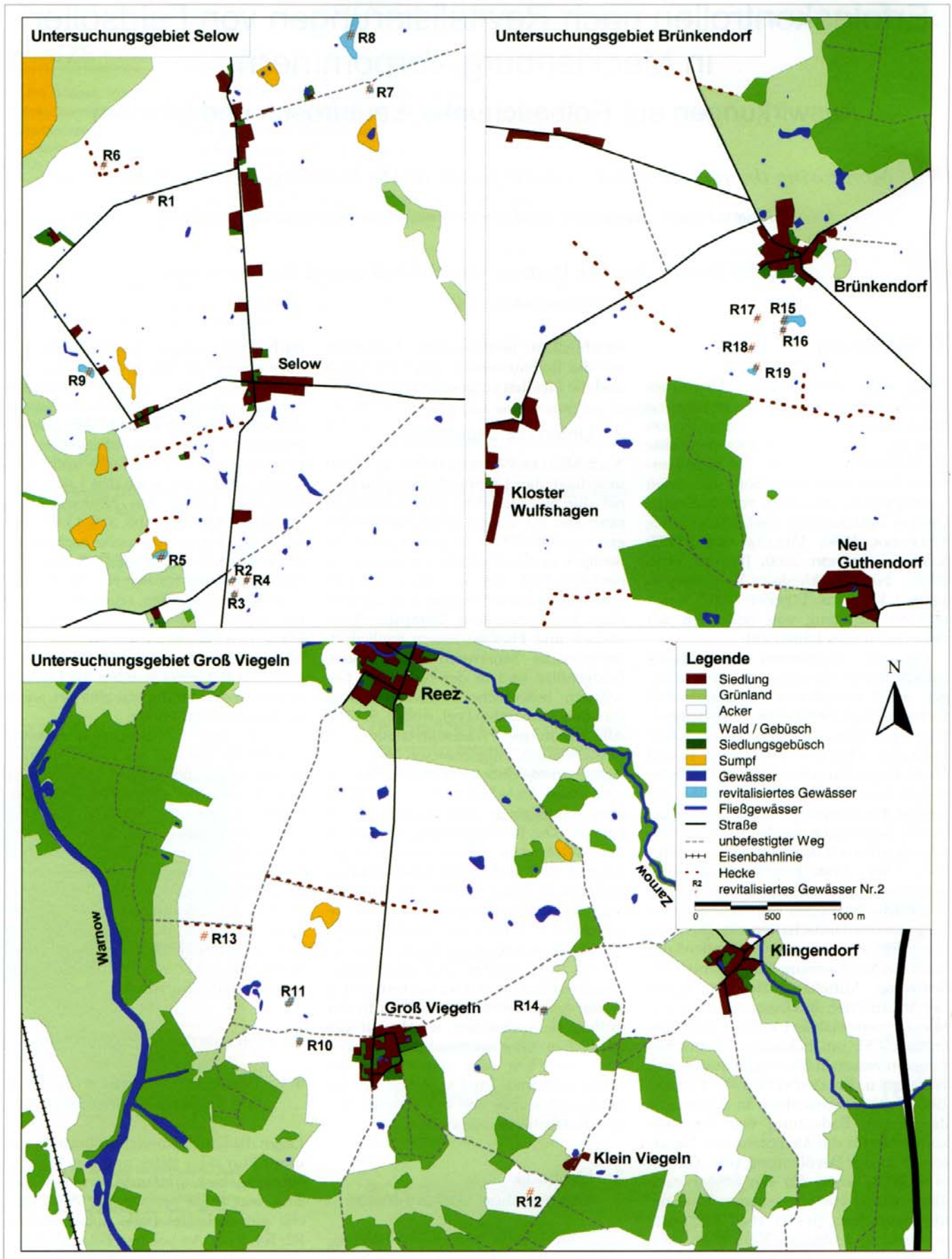


Abb. 1: Landnutzung und Lage der Mikrohöhlformen in den drei Untersuchungsgebieten
 Fig. 1: Land uses and kettle pond locations in the three areas studied

Tabelle 1: Rotbauchunke, Laubfrosch und Libellen mit Statusnachweis und geschätzten Individuenzahlen im Teilgebiet bei Selow in der ersten Vegetationsperiode nach der Revitalisierung und im Jahr 2005. Status: R = Rufer; T = ad. Tiere bzw. Imago; E = Exuvie od. frisch geschlüpft; A = Eier ablegend, J = Jungfrösche/-unken; geschätzte Individuenzahlen: x = bis 10 Tiere; xx = bis 20 Tiere; xxx = über 20 Tiere; ? = kein Bodenständigkeitsnachweis, jedoch vermutet; Individuenzahl: grün = Zunahme; rot = Abnahme; gelb = gleich geblieben

Table 1: Fire-bellied toad, common tree frog and dragonflies: Confirmed status and estimated numbers of individuals in the Selow survey area, in the first vegetation period after revitalization and in 2005. Status: R = callers; T = ad. animals or imago; E = exuvia or freshly emerged; A = ootokous, J = young frogs/toads; estimated numbers of individuals: x = up to 10; xx = up to 20; xxx = more than 20; ? = no autochthony confirmed, but presumed; number of individuals: green = risen; red = declined; yellow = unaltered

Jahr der Kontrolle	Status im gesamten TG vor den Maßnahmen	Erstkontrolle									Nachkontrolle								
		2001				2003				2004	2005								
		Februar 2001				November 2002				Okt. 2003									
Zeitpunkt der Revitalisierung																			
Nummer des Feldsolls		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Amphibienart																			
<i>Bombina bombina</i>	R, J	RX	RX	RX	RX		RX	RX	RX				RX		RX	RX	RX	JXX	RX
<i>Hyla arborea</i>	R, J	RX				RX	RX	RXX	RX				RX	JXX	RX	RX	JX	RX	JXXX
Libellenart																			
<i>Coenagrion hastulatum</i>	T																		
<i>Coenagrion lunulatum</i>	E		AX			TX			TX	TX									
<i>Coenagrion puella</i>	E	AX		TXX		TX			TX				AXXX	EXXX	AXXX	EXX	AXXX	EXXX	AXX
<i>Coenagrion pulchellum</i>	E	AX	AX	AX	AX	AX							TXX	TX	AX	TX	TX	TX	TX
<i>Enallagma cyathigerum</i>	E				TX	AX							AXXX	TX	AXX,EX	TX		TXX	AXXX
<i>Erythromma najas</i>	E									TX			TXXX	AX	TX			AXX	EX
<i>Erythromma viridulum</i>	T													TX				TX	
<i>Ischnura elegans</i>	E									TX	AX		TXX	AX	AXX	EXXX	TXX	TXXX	AXX
<i>Ischnura pumilio</i>		AX		TX						TX									
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	E		TX			TX	TX		AX										
<i>Lestes barbarus</i>			TX											TX	EX				TXX
<i>Lestes dryas</i>	E		TX						TX							EX			
<i>Lestes sponsa</i>	E			TX		TX			TX					TXXX	AX, EX	TX		TXXX	AXX
<i>Lestes viridis</i>	T														TX				TX
<i>Sympecma fusca</i>	T	TX				TX			TX										
<i>Aeshna mixta</i>	T									TX			TX	EXXX	TX	AX, EX	EX	TX	TXX
<i>Aeshna cyanea</i>	T					TX			AX						TX			TX	AX
<i>Aeshna grandis</i>	A					TX									TX	AX		TX	TXX
<i>Anaciaeschna isosceles</i>	T														TX			TX	TX
<i>Anax imperator</i>	E	TX	AX	TX		AX			TX					TX	AX, EX	TX	TX	EX	TX
<i>Anax parthenope</i>																TX			
<i>Brachytron pratense</i>	E		TX													TX			TX
<i>Cordulia aenea</i>	E					TX									TX	EX		EX	TX
<i>Epitheca bimaculata</i>																			
<i>Somatochlora metallica</i>	E		TX																
<i>Libellula fulva</i>	E																		
<i>Libellula depressa</i>	T		AX			AX				TX						TX			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	E	TX								TX	TX				AX	EX	EX		TX
<i>Orthetrum cancellatum</i>	E					TX									AX	EXX			TX
<i>Sympetrum vulgatum</i>	E														EXXX	TX	AX, EX	TX	EX
<i>Sympetrum sanguineum</i>	E								TX						TX	AX	EX	TX	EX
<i>Sympetrum danae</i>	E																		
<i>Leucorrhinia dubia</i>	T																		
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	T								TX										

Tabelle 2: Rotbauchunke, Laubfrosch und Libellen mit Statusnachweis und geschätzten Individuenzahlen im Teilgebiet bei Groß Viegeln und Brünkendorf in der ersten Vegetationsperiode nach der Revitalisierung und im Jahr 2005. Status: R = Rufer; T = ad. Tiere bzw. Imago; E = Exuvie od. frisch geschlüpft; A = Eier ablegend, J = Jungfrösche/-unken; geschätzte Individuenzahlen: x = bis 10 Tiere; xx = bis 20 Tiere; xxx = über 20 Tiere; ? = kein Bodenständigkeitsnachweis, jedoch vermutet; Individuenzahl: grün = Zunahme; rot = Abnahme; gelb = gleich geblieben

Table 2: Fire-bellied toad, common tree frog and dragonflies: Confirmed status and estimated numbers of individuals in the Groß Viegeln and Brünkendorf survey areas, in the first vegetation period after revitalization and in 2005. Status: R = callers; T = ad. animals or imago; E = exuvia or freshly emerged; A = ootokous, J = young frogs/toads; estimated numbers of individuals: x = up to 10; xx = up to 20; xxx = more than 20; ? = no autochthony confirmed, but presumed; number of individuals: green = risen; red = declined; yellow = unaltered

Jahr der Kontrolle	Zeitpunkt der Revitalisierung	Nummer des Feldsolls	Status im gesamten TG vor den Maßnahmen	Untersuchungsgebiet Groß Viegeln										Status im gesamten TG vor den Maßnahmen	Untersuchungsgebiet Brünkendorf				
				Erstkontrolle					Nachkontrolle						Erstkontrolle				
				2003					2005						2005				
				Januar 2002		Sept. 2002			2003		2005				August 2004				
		R10	R11	R12	R13	R14	R10	R11	R12	R13	R14		R15	R16	R17	R18	R19		
Amphibienart																			
<i>Bombina bombina</i>	R, J	RX	RX		RX		RXX JX	RX JXXX		RX	RX JX								
<i>Hyla arborea</i>	R, J	RX	RX	RX	RX	RX	RX JXXX	RX JXXX		RX JX	JX	R; J	RXX	RXXX	RXXX JXXX	RXXX JXXX	RXXX JXXX		
Libellenart																			
<i>Coenagrion hastulatum</i>	T											?							
<i>Coenagrion lunulatum</i>	E	TX				TX					AXX EXX	E			TX		TX		
<i>Coenagrion puella</i>	E	AXX				TX	AXXX EXXX	TX EX	AXX EX	TX	AXXX EXXX	E	AXXX	AX	AXXX	EXX	EXXX		
<i>Coenagrion pulchellum</i>	A	AX	AX			AX	TX, AX EX	TX			TXX AX	A	TX			TX	AX		
<i>Enallagma cyathigerum</i>	E	TX		TX				TX			AXXX EXXX	E			AX	AX	AX		
<i>Erythromma najas</i>	E						TX				TX	E							
<i>Erythromma viridulum</i>	T						TX				TX	T							
<i>Ischnura elegans</i>	E				TX		TXXX	TX			TX AX	E	AX	AX		AXX	AXX		
<i>Ischnura pumilio</i>	?	TX										?							
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	E	AX				TX	TX		TX AX		TX AX	E	TX		AX		TX		
<i>Lestes barbarus</i>	T									TX		?				AX	AX		
<i>Lestes dryas</i>	E					TX						E				EX AXX	EX		
<i>Lestes sponsa</i>	T					AX	TX, AX EXX	TX	TX, AX EX	TX	TX EX	E	TX	AXX		AX	AXX		
<i>Lestes viridis</i>	T						EX				AXX EXXX								
<i>Sympecma fusca</i>	T	T				TX										TX			
<i>Aeshna mixta</i>	A						AX EX	AX EX	TX EXX	TX	TX EXX	E							
<i>Aeshna cyanea</i>	T		TX				TX		TX EX		TX EX	T	AX		TX		TX		
<i>Aeshna grandis</i>	A						TX					E							
<i>Anaciaeschna isosceles</i>	E											T							
<i>Anax imperator</i>	E		TX			TX	TX EXX				TX, AX EXX	E	AX		TX		TX		
<i>Brachytron pratense</i>	E							EX				E				TX	TX		
<i>Cordulia aenea</i>	E					AX	TX ERX	TX EX			TX AX	E	TX			TX			
<i>Epithea bimaculata</i>	T									TX									
<i>Somatochlora metallica</i>	E											E							
<i>Libellula fulva</i>	E		TX				EX				TX	E							
<i>Libellula depressa</i>	E	AX					EX			TX	TX AX	T	AXX		AX	TX			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	E					AX	TX				TX, AX EX	E				AX	AX		
<i>Orthetrum cancellatum</i>	E		TX				TX AX		TX EX		TX EXX	A	AXX		AX	TX	AX		
<i>Sympetrum vulgatum</i>	E					TX	TX, AX EXX	TX EX	TXX, AX EXXX		TX EXXX	E							
<i>Sympetrum sanguineum</i>	E		TX			TX	AX EXXX	TX, AX EX	EXX	TX	TX, AX EXX	E	EXXX		EX	EX	EXXX		
<i>Sympetrum striolatum</i>									TX										
<i>Sympetrum danae</i>	E											E					AX		
<i>Leucorrhinia dubia</i>	T																		
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	E		TX									T							



Abb. 2: Unkende Rotbauchunke (*Bombina orientalis* Linnaeus, 1761) (Foto: A. Bönsel)

Fig. 2: Croaking fire-bellied toad (*Bombina orientalis* Linnaeus, 1761)



Abb. 3: Rufender Laubfrosch (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758) (Foto: A. Bönsel)

Fig. 3: Calling common tree frog (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758)

leitung ins Gewässer mündeten, waren trotz geringer Grundwasserflurabstände, jedoch veränderten Ablaufhöhen der meliorativen Einrichtungen, kontinuierliche Wasserflächen gewährleistet (vgl. in Abb. 4, S. 134, R1, R3, R6, R7, R10 und R11). In anderen Gewässern lag die Gewässersohle im Grundwasserbereich und deshalb waren sie schon nach wenigen Wochen der Revitalisierung wieder mit Wasser gefüllt (vgl. in Abb. 4 R12 und R14–R19). Hohlformen mit mehr als 2 ha Binneneinzugsgebiet hatten immer eine kontinuierliche Wasserfläche – vor und nach der Revitalisierung, unabhängig vom Grundwasserflurabstand.

Insgesamt wurde deutlich, dass sich in allen Gewässern schon im ersten Jahr nach der Revitalisierung Pflanzengesellschaften nährstoffreicher Gewässer ansiedelten. *Ceratophyllum spec.* oder in flacheren Mikrohohlformen *Hottonia palustris* bildeten flächige Bestände von submersen Vegetationsstrukturen. Verschiedene *Potamogeton*-Arten – und im Extremfall Matten von *Lemna minor* oder *Lemna tricolor* – etablierten sich als emerse Vegetationsstrukturen (vgl. in Abb. 4 R15–R18). In den mit Fischen besetzten Gewässern waren hingegen kaum emerse oder submerse Vegetationsstrukturen vorhanden. Diese Gewässer blieben sehr trübe, so dass Sonnenlicht und -energie nicht tief in den Gewässerkörper eindringen konnten. Es gab vier Gewässer, in denen die submersen Vegetationsstrukturen (vorwiegend Characeen) mesotrophe Verhältnisse widerspiegeln (R5, R9, R14 und R19). Bei diesen Hohlformen lag eine historische Torfbildung vor, weshalb ein nährstoffarmes Substrat vorlag, auf dem sich der neue Wasserkörper auffüllte. Dieser Torfkörper filterte das nährstoffreiche Oberflächenwasser, welches aus dem Einzugsgebiet zuströmte.

4.2 Tendenzen bei Rotbauchunke und Laubfrosch

Für die Rotbauchunke besteht im Teilgebiet bei Brünkendorf eine ungeklärte Verbreitungslücke (vgl. GÜNTHER 1996). Die anderen Teilgebiete liegen hingegen in regelrechten „Verbreitungs-Hochburgen“. Hier wurden nach der Revitalisierung fast alle Gewässer besetzt (Tab. 1, S. 131, u. Tab. 2, S. 132). Aus mit Fisch besetzten Gewässern (R1 und R8) oder mit temporärem Charakter (R2 und R4) verschwand die Rotbauchunke bis 2005 wieder. Ansonsten blieb die Zahl der „Rufer“ gleich oder stieg leicht an (Tab. 1, S. 131). Im Raum Viegeln wurden kolonisierte Gewässer nicht wieder aufgegeben, hingegen stieg die Individuenzahlen überall an. Durch abwandernde Jungtiere konnte sogar ein beachtlicher Reproduktionserfolg belegt werden. Nur R12 war nach 3 Jahren nicht von der Rotbauchunke kolonisiert. Präferenzen für Vegetationsgesellschaften, Vegetationsstrukturen, Gewässertiefen, Gewässergrößen oder Gestalt der Gewässerränder waren nicht zu verzeichnen. Es mussten Flachwasserbereiche vorhanden sein, die zwar mit Algenwatten und/oder *Lemna*-Matten bedeckt sein konnten, aber ganztägig von der Sonne beschienen waren.

Ähnlich wie die Rotbauchunke besiedelte der Laubfrosch rasch die neu entstandenen Gewässer. Auffällig rasch verlief die Kolonisierung im Raum Brünkendorf. Aus den drei flachen Gewässern (R17, R18 und R19), die aber im Gegensatz zu R16 nicht im Spätsommer trocken fielen, sondern einen Wasserkörper von 60 cm Tiefe aufwiesen, wanderten im ersten Jahr schon weit über 20 Jungtiere ab. Im Viegeler Raum waren nach der Revitalisierung alle Gewässer vom Laubfrosch angenommen. Bis 2005 erhöhten sich die Individuenzahl und zahlreiche

Jungtiere wanderten im August aus den Gewässern. Eine Ausnahme bildete R12, wo 2005 kein „Rufer“ mehr festzustellen war. Hier hatte sich bis 2005 ein üppiger *Typha-latifolia*-Bestand etabliert und für reichlich Beschattung gesorgt. Im Raum Selow waren viele Gewässer erst nach 2 Jahren kolonisiert. Reproduktion fand dort statt, wo eine breite Flachwasserzone bis in den Sommer hinein bestand.

4.3 Tendenzen bei Libellen

Insgesamt waren 34 Libellenarten bodenständig oder als Imagines am Gewässer zu beobachten (Tab. 1, S. 131, und Tab. 2, S. 132). *Sympetrum striolatum* wurde bei Groß Viegeln in Mikrohohlformen in erstmals Mecklenburg-Vorpommern nachgewiesen. Auffällig war, dass gleich im ersten Jahr 22 Arten bei Selow und 19 Arten bei Viegeln und Brünkendorf die neuen Gewässer aufsuchten und überwiegend auch Eier ablegten. Bei der Nachkontrolle wurde *Ischnura pumilio* an keinem Gewässer mehr festgestellt. Hingegen kam die ebenfalls als Pionierart geltende *Libellula depressa* noch am mesotrophen Gewässer R9 vor. Bei Selow fehlte *Coenagrion lunulatum* bei der Nachkontrolle an allen Gewässern. Im mesotrophen Gewässer R14 (TG Groß Viegeln) entwickelte sie sich auch nach 3 Jahren noch erfolgreich. *Lestes dryas* trat unmittelbar nach den Revitalisierungen an flachen Gewässern auf. Bei der Nachkontrolle war sie nur an R6 (TG Selow) bodenständig.

Bei den übrigen Verlusten zwischen Erstkontrolle und Nachkontrolle ist die Ursache darin zu sehen, dass es sich um typische vagile Arten handelt, die stets versuchen, möglichst viele Gewässer rasch zu kolonisieren, aber nicht immer genauso rasch erfolgreich dabei sein müssen. Resümierend lässt sich dennoch

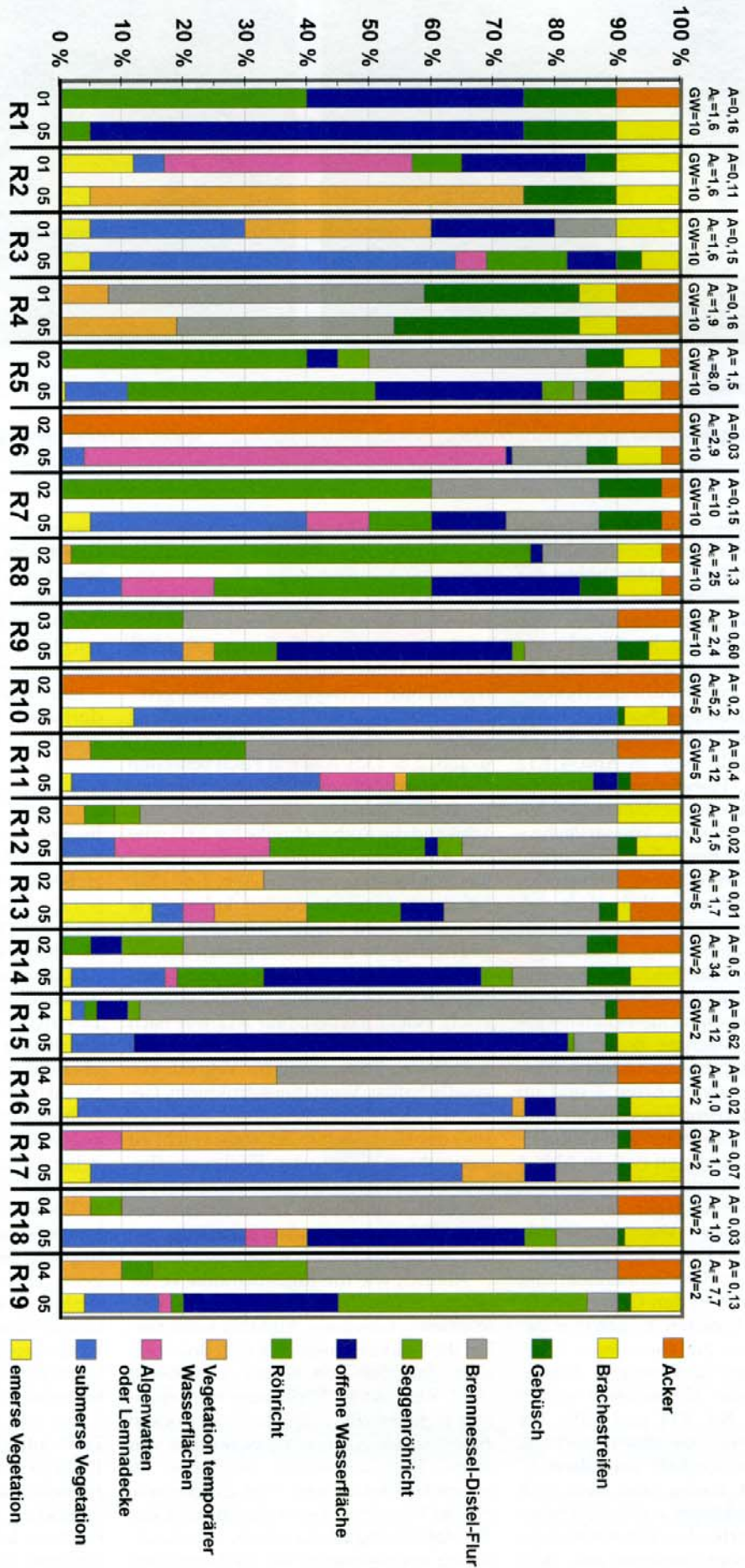


Abb. 4: Vegetationsstrukturen vor der Revitalisierung und bei einer erneuten Aufnahme 2005, sowie Angaben zur Gewässergroße, Größe des Binneneinzugsgebiets und des Grundwasserflurabstands
 Fig. 4: Vegetation structures before revitalization and surveyed in 2005 after revitalization, together with data on water body size, catchment area size and depth to groundwater table

sagen, dass bei 17–18 Arten eine Zunahme von Individuen zu verzeichnen war, und davon 12 Arten – also 35 % aller hier vorkommenden Arten – bodenständig wurden. Bodenständig und mit hohen Individuenzahlen vertreten, waren *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *Aeshna mixta*, *Sympetrum vulgatum*, *Sympetrum sanguineum* und zum Teil noch *Anax imperator* sowie *Orthetrum cancellatum*. Generell individuenreich und bodenständig waren die meisten Arten an den drei mesotrophen Gewässern (R5, R9 und R14).

In dem mit Fisch besetzten Gewässer und zudem sehr kleinen Gewässer – R1 – war keine Libellenart bodenständig. In dem deutlich größeren Gewässer – R8 – waren trotz des Fischbesatzes noch 5 Arten bei der Nachkontrolle bodenständig.

5 Diskussion

Ungenutzte Gewässerrandstreifen können eine Filterwirkung von diffusen Nährstoffeinträgen gewährleisten. Es sollte ein 10 m breiter Schutzstreifen mit vertikal und horizontal ausgeprägter Vegetation standortgerechter Gehölze entstehen, Weiden und Viehtränken ausgekoppelt sein und separate Sedimentationsbecken mit Makrophyten als Fallen für gelöste und feste Stoffe eingerichtet werden (BASTIAN u. SCHREIBER 1999). Die in Mecklenburg-Vorpommern revitalisierten Mikrohohlformen bekamen keine separaten Sedimentationsbecken für einmündende Drainagen. Dies scheint aber eine Grundvoraussetzung zu sein, um über mehrere Jahre mesotrophe Gewässer zu erhalten. Alle anderen Schutzmaßnahmen gegen diffuse Nährstoffeinträge waren erfüllt und trotzdem unterlagen die meisten Gewässer schon nach kurzer Zeit der Eutrophierung. Allein die vier Gewässer mit einem sie umgebenden Torfkörper behielten den mesotrophen Zustand, was die Filterleistung von Torf unterstreicht. Ansonsten fungierten die revitalisierten Mikrohohlformen sofort als Nährstofffalle. Nährstoffe wurden in Biomasse gebunden und entlasteten somit das Grundwasser. Ist man mit diesem Nutzwert von Mikrohohlformen für den Menschen zufrieden, haben die Revitalisierungen einen vollständigen Erfolg gebracht. Doch darf es beim Wert des Erfolgs nicht nur um den aktuellen Nutzwert für den Menschen gehen, zumal es bei einigen Eingriffsverfahren auch nicht vorrangig um den Menschen geht (BÖNSEL u. HÖNIG 2004). Es überleben in diesen Kleingewässern 62 % des Libellenartbestands von Mecklenburg-Vorpommern, und es sind die häufigsten Gewässertypen dieses Landes (KORCZYNSKI et al. 2003). Mesotrophe

Standorte sind weltweit (vgl. KNÖPPEL 1970; FITTKAU 1982) und in Mecklenburg-Vorpommern die arten- und dazu individuenreichsten Standorte (vgl. BÖNSEL 2005). Sollen also viele Libellenarten langfristig in Mikrohohlformen überleben, müssen die einmündenden meliorativen Einrichtungen separat gefiltert werden, bevor sie das Gewässer mit auffüllen. Ein Schutzstreifen allein kann die Eutrophierungsprozesse nicht aufhalten, da die meisten Sölle mit Drainagewasser versorgt werden, das unter den Schutzzonen hindurch ungefiltert ins Gewässer gelangt. Für einen langfristigen Schutz wäre zu überprüfen, ob Maßnahmen wie Separieren von Drainagewasser finanziell günstiger und zeitlich effektiver wären, als Managementmaßnahmen im Sinne von räumlich-zeitlich gestaffelter Pflege durch Vegetationsentnahmen (vgl. dazu BUCHWALD u. SCHIEL 2002; WILDERMUTH 2005).

Für die beiden Amphibienarten hatten Trophie und Vegetationsstruktur kaum Bedeutung. Amphibienpopulationen – wie diese Arten – sind auf räumlich unterschiedliche aquatische und terrestrische Lebensraumkomponenten angewiesen: Reproduktionsgewässer, Sommer- und Winterlebensraum sowie offene Migrationswege (VEITH u. KLEIN 1996; SCHÄFER u. KNEITZ 1993), und die vorgestellten Gebiete waren dementsprechend ausgestattet (Abb. 1, S. 130). Für die Entwicklung des Laubfroschs ist vielmehr der Fischbesatz entscheidend (GROSSE 1994; CLAUSNITZER 1996). Eine natürliche Fischausbreitung lässt sich nicht verhindern (vgl. RIEHL 1991; SCHMIDT et al. 1991). Künstlich hoher Fischbesatz sollte aber unterbleiben, da diese Untersuchungen wiederum Beeinträchtigungen für Laubfrosch, Rotbauchunke und Libellen belegten. Meso- bis eudynamische Landschaften (vgl. dazu JESCHKE 1993) sind für den Laubfrosch und für die meisten Libellenarten (BÖNSEL 2005) essenziell, und diese notwendige Dynamik ist bei Mikrohohlformen durch jährlich unterschiedliche Auffüllraten und demzufolge wechselnde Strukturen im Gewässer gegeben. Allein die diffusen Nährstofffrachten gilt es zum Schutz der ruralen aquatischen Biodiversität in Zukunft in den Griff zu bekommen.

6 Zusammenfassung

Mit Geldern der EU und des Landes Mecklenburg-Vorpommern wurden 19 Mikrohohlformen in Nordostdeutschland revitalisiert. Alle Gewässer waren von meliorativen Einrichtungen beeinflusst, die zwischen 2001 und 2004 zurückgebaut wurden. Um die Gewässer wurde eine 10 m breite Schutzzone eingerichtet und diese partiell mit Gehölzen bepflanzt.

Die Kolonisierungsprozesse von Rotbauchunke, Laubfrosch und den Libellen wurden unmittelbar nach der Revitalisierung in der ersten Vegetationsperiode registriert und dann 2005 erneut erfasst. Die Vegetationsstrukturen wurden ebenfalls aufgenommen. Es zeigte sich, dass durch die Einrichtung von Schutzzonen mit parzellierter Bepflanzung die Eutrophierungsprozesse nicht verhindert wurden. Nur Torfkörper um revitalisierte Hohlformen konnten diffuse Nährstoffeinträge filtern. Solche Gewässer blieben mesotroph. Eutrophierung beeinflusste Rotbauchunke und Laubfrosch nicht. Verluste zwischen der Erst- und Nachkontrolle gab es nur bei anthropogenem Fischbesatz oder wenn die Gewässer temporär waren. Von den 34 Libellenarten waren die meisten Arten bodenständig und an mesotrophen Gewässern individuenreich. Pionierarten verschwanden schnell oder existierten mit wenigen Individuen nur noch in den mesotrophen Gewässern. Werden als Nutzwerte von Mikrohohlformen die Filterleistung und damit der Schutz des Grundwassers sowie die Förderung der beiden Amphibienarten aus dem Anhang II und IV der FFH-RL gesehen, sind die Revitalisierungen als Erfolg zu werten. Will man zahlreiche Libellenarten in solchen Hohlformen über mehrere Jahre erhalten, müssen die diffusen Nährstoffeinträge über das Drainagewasser unterbunden werden. Die Einrichtung von Schutzzonen mit Bepflanzung lieferte keinen ausreichenden Erfolg. Erosionen wurden zwar unterbunden, doch bringen Drainagen stets ungefiltertes nährstoffreiches Wasser.

Summary

The article reports on measures taken from 2001 to 2004 to revitalize 19 kettle ponds in north-eastern Germany. This work was carried out within the conservation action plan for kettle ponds in Mecklenburg-Western Pomerania, with financial support from the German regional state and the European Union. After revitalization measures, a zone designed to sequester nutrients was set up around each kettle pond, and partly planted with woody plants. Recolonization by the fire-bellied toad, the common tree frog and dragonflies was recorded in the first vegetation period immediately after the measures, and again in 2005, as were vegetation structures. The documentation shows that the nutrient sequestration zone did not prevent eutrophication. Only the revitalized ponds surrounded with peaty soil were protected sufficiently from non-point nutrient inputs, and remained mesotrophic. The fire-bellied toad and the common tree frog colonized

ponds regardless of eutrophication processes. Losses were only recorded between initial and follow-up monitoring where there had been anthropogenic fish stocking, or if ponds were temporary. Of the 34 dragonfly species recorded, most were autochthonous, and their numbers high in mesotrophic waters. Pioneer species disappeared quickly or remained only in the mesotrophic waters, with small numbers of individuals. Such dynamics were recorded in a range of rural areas. If filtering capacity and thus groundwater protection and the promotion of the two amphibian species listed in Annexes II and IV of the Habitats Directive are the targeted functional utility of kettle ponds, then the revitalization measures were a success. If, however, the goal is to maintain species-rich dragonfly populations over several years, it is essential to prevent non-point nutrient inputs via drainage water. Establishing protective planted zones did not prove successful in this regard. While this measure did prevent erosion, drainage always introduces unfiltered, nutrient-rich water. Targeted filtration of drainage water is the key requirement for kettle pond revitalization in rural landscapes.

7 Literatur

- AMLONG, K. (1992): Nährstoffumsatz in wassergefüllten Ackerhohlformen auf einem Endmoränenstandort in Brandenburg. *Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung* 33: 116–124.
- ANT, H. u. BELLINGHOFF, P. (1980): Der Rückgang der Kleingewässer dargestellt am Beispiel der Stadt Hamm. *Natur- und Landschaftskultur Westfalen* 16: 9–12.
- BASTIAN, O. u. SCHREIBER, K.-F. (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Gustav Fischer Verlag, Heidelberg. 564 S.
- BÖNSEL, A. (2005): Ökologische Analyse der Libellen- und Heuschrecken-Taxozönosen (*Odonata* & *Saltatoria*) in nordostdeutschen Regenmooren und deren Umgebung als Grundlage zur Entwicklung von Landschaftsplanungszielen. Rostocker Materialien für Landschaftsplanung und Raumentwicklung 6: 1–129.
- BÖNSEL, A. u. HÖNIG, D. (2004): Konsequenzen beim Schutzregimewechsel von der Vogelschutzrichtlinie zur Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Zugleich Anmerkung zu BVerwG, Urt. vom 1. 4. 2004 – 4C 2.03, NUR 2004, 524. *Natur und Recht* 26 (11): 710–713.
- BUCHWALD, R. u. SCHIEL, F.-J. (2002): Möglichkeiten und Grenzen gezielter Artenschutzmaßnahmen in Mooren – dargestellt am Beispiel ausgewählter Libellenarten in Südwestdeutschland. *Telma* 32: 161–174.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1996): Entwicklung und Dynamik einer künstlich wiederangesiedelten Laubfrosch-Population. Ein Beispiel für die Bedeutung des Prozessschutzes. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 28 (3): 69–75.
- FITTKAU, E. J. (1982): Struktur, Funktion und Diversität zentralamazonischer Ökosysteme. *Archiv für Hydrobiologie* 95: 29–45.
- GRIMM, J.; FUCHS, S.; STEIN-BACHINGER, K.; GOTTWALD, F.; HELMECKE, P. u. ZANDER, P. (2004): Naturschutzhof Brodowin – Naturschutzfachliche Optimierung des großflächigen Ökolandbaus am Beispiel des Demeterhofes Ökodorf Brodowin – Ein Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E & E). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 13 (1): 16–21.
- GROSSE, W.-R. (1994): Der Laubfrosch. Westarp Verlag, Magdeburg. 211 S.
- GÜNTHER, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena. 825 S.
- JESCHKE, L. (1993): Das Problem der zeitlichen Dimension bei der Bewertung von Biotopen. *Schr.-R f. Landschaftspflege u. Naturschutz* 38: 77–86.
- JESCHKE, L.; LENSCHOW, U. u. ZIMMERMANN, H. (2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Demmler Verlag, Schwerin. 713 S.
- JESSEL, B.; RUDOLF, R.; FEICKERT, U. u. WELLMÖFER, U. (2003): Nachkontrolle in der Eingriffsregelung – Erfahrungen aus 4 Jahren Kontrollpraxis in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 12 (4): 144–149.
- KALETKA, T. (1996): Die Problematik der Sölle (Kleinhohlformen) im Jungmoränengebiet Nordostdeutschlands. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 5 (1): 4–12.
- KLAFS, G.; JESCHKE, L. u. SCHMIDT, L. (1973): Genese und Systematik wasserführender Ackerhohlformen in den Nordbezirken der DDR. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 13 (4): 287–302.
- KLAFS, G. u. LIPPERT, K. (2000): Landschaftselemente Mecklenburg-Vorpommerns im hundertjährigen Vergleich. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 43 (2): 58–65.
- KNÖPPEL, H.-A. (1970): Contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain-forest streams. *Amazoniana* 2: 257–352.
- KORCZYNSKI, I.; MÜLLER, J. u. MATHES, J. (2003) Monitoring der Kleinseen in Mecklenburg-Vorpommern: Untersuchungsprogramm und Ergebnisse. *Tagungsbericht 2002*. Deutsche Gesellschaft für Limnologie: 52–57.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G.; KREIS, A. u. DITTMANN, E. (1999): Klimaatlas Bundesrepublik Deutschland. Teil 1 Lufttemperatur, Niederschlagshöhe, Sonnenscheindauer. Deutscher Wetterdienst. Offenbach am Main. 23 S.
- MÜLLER, J.; REICHHOFF, L.; RÖPER, C. u. SCHÖNBRODT, R. (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. Gustav Fischer Verlag, Jena. 543 S.
- PIETSCH, W. (1985): Chorologische Phänomene in Wasserflanzengesellschaften Mitteleuropas. *Vegetatio* 59: 97–109.
- RIEDEL, W. (1985): Kleingewässer in der heutigen Kulturlandschaft – Das Schicksal der Dorfteiche des Friedrich Junge. In: RIEDEL, W. u. TROMMER, G. (Hrsg.): *Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft* Faksimile von Friedrich Junge's Buch, mit neuen Aufsätzen. Peter-Ording, Lühr und Dirks Verlag: 55–90.
- RIEHL, R. (1991): Können einheimische Fische anhand ihrer Eier durch Wasservögel verbreitet werden? *Zeitschrift für Fischkunde* 1 (1): 79–83.
- SCHÄFER, H.-J. u. KNEITZ, G. (1993): Entwicklung und Ausbreitung von Amphibienpopulationen in der Agrarlandschaft – ein E + E Vorhaben. *Natur und Landschaft* 68: 376–385.
- SCHINDLER, U. (1996): Untersuchungen zum Wasserhaushalt kleiner Binneneinzugsgebiete mit Söllen im Nordostdeutschen Jungmoränengebiet. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 5: 39–43.
- SCHMIDT, G. W.; MIGLIARINA, M. u. FELDHAUS, G. (1991): Zur Verbreitung einheimischer Süßwasserfische durch die Luft. *Fischökologie aktuell* 5: 8–10.
- SCHMIDT, R. (1996): Vernässungsdynamik bei Ackerhohlformen anhand 10jähriger Pegelmessungen und landschaftsbezogener Untersuchungen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 5: 49–55.
- SCHNEEWEISS, N. (1996): Habitatfunktion von Kleingewässern in der Agrarlandschaft am Beispiel der Amphibien. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 5: 13–17.
- VEITH, M. u. KLEIN, M. (1996): Zur Anwendung des Metapopulationskonzeptes auf Amphibienpopulationen. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 5 (3/4): 217–228.
- WEISSE, R. (1987): Die glaziale Entstehung von Kleinsenken. *Petermanns Geografische Mitteilungen* 131 (2): 103–112.
- WILDERMUTH, H. (2005): Kleingewässer-Management zur Förderung der aquatischen Biodiversität in Naturschutzgebieten der Agrar- und Urbanlandschaft. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 37 (7): 193–201.
- WOLLERT, H. u. BOLLBRINKER, P. (1980): Zur Verbreitung sowie ökologischem Verhalten von *Ceratophyllum submersum* L. in Mittelmecklenburg. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs* 20: 35–46.

Dr. André Bönsel
 • Korrespondierender Autor •
 Geschäftsführer der PfaU GbR
 Vasenbusch 15
 18337 Gresenhorst
 Tel.: (03 82 24) 8 07 67
 Mobiltel.: (01 74) 3 04 95 56
 E-Mail: Andre.Boensel@gmx.de
 Internet:
<http://www.pfaulandschaftsplanung.de>



Dr. André Bönsel, geboren 1973, studierte Landschaftsarchitektur in Osnabrück. Er promovierte 2004 in Rostock bei Wolfgang Riedel mit einer Dissertation zur aktuellen Biodiversität in nordostdeutschen Regenmooren und deren agrarischen Umgebungen, um innovative Ziele für die Landschaftsplanung zum Erhalt der Artenvielfalt zu entwickeln. Sein Büro für Landschaftsplanung beschäftigt sich unter anderem mit der Revitalisierung von Feldsöllen und Mooren sowie mit den Erfolgskontrollen von Umsetzungsmaßnahmen. Aus den Kontrollen sollen wiederum Rückschlüsse und Verbesserungserkenntnisse für den nachhaltigen Erhalt der norddeutschen kulturlandschaftlichen Artenvielfalt gezogen werden. Erste Ergebnisse von Erfolgskontrollen in Regenmooren sind 2005 in „Natur und Landschaft“ erschienen.

Dipl.-Ing. Joachim Matthes
 Vorweden 1
 18069 Rostock

Dipl.-Ing. (FH)
Hinrich Matthes
 Fachbereich Naturschutz und
 Landschaftspflege
 Vorweden 1
 18069 Rostock

Michael Runze
 Gauswisch 1
 18195 Tessin