

RANA	Sonderheft 3	81 - 99	Rangsdorf 1999
------	--------------	---------	----------------

Die Agrarlandschaft der Lebusplatte als Lebensraum für Amphibien

Gert Berger, Thorsten Schönbrodt, Claudia Langer & Hartmut Kretschmer

Summary

The agricultural landscape of the region Lebusplatte as habitat for amphibians
Some important reproduction centres of amphibians are located within the agricultural landscape. A typical mainly agricultural used area of 800 ha is situated on the groundmorane "Lebusplatte". This investigation area is being described by soil conditions, landscape structuring and agricultural usage. Between 1994 and 1998 eight of 14 endemic species of amphibians could be observed. Spadefoot toad, moor frog and crested newt are characterized by stabil populations. Fire-bellied toads were also observed in the whole area. The level of intensity of agricultural production is characterized as "middle". From the point of view of amphibian protection the most important lack is the number and quality of terrestrial habitats. Wet spots located within agricultural fields could be important habitats for amphibians. But the production measures cause a total damage of the high number of animals living there. Setting-aside of these wet spots is an urgent recommendation for the protection of amphibians.

Keywords: agricultural landscape, agricultural measures, amphibians, ponds, reproduction, animal damaging.

Zusammenfassung

In den Agrarlandschaften Ostbrandenburgs gibt es wesentliche Verbreitungsschwerpunkte einheimischer Amphibienarten. Am Beispiel eines typischen Gebietes auf der Lebuser Grundmoränenplatte wird gezeigt, welche standörtlichen, landwirtschaftlichen sowie landschaftsstrukturellen Bedingungen dort vorherrschen und welche Bedeutung eine solche Ackerbaulandschaft für Amphibien haben kann. In dem 800 ha großen Untersuchungsgebiet siedelten im Beobachtungszeitraum von 1994 bis 1998 acht der 14 einheimischen Amphibienarten regelmäßig. Vor allem Knoblauchkröte, Kammolch und Moorfrosch besitzen hier stabile Populationen. Die Rotbauchunke ist ebenfalls flächendeckend im Gebiet vertreten. Die Intensität der landwirtschaftlichen Produktion wird als "mittel-intensiv" beschrieben. Die größten Defizite in diesem Agrarraum aus Sicht des Amphibienschutzes bestehen vor allem im Fehlen geeigneter Landlebensräume. Die Naßstellen des Ackers sind deshalb attraktive Sommerlebensräume mit jedoch aktuell hoher Fallenwirkung. Die Stilllegung, kombiniert mit einer störungsarmen Bewirtschaftung dieser nassen Extremflächen innerhalb großer Ackerschläge, stellt eine erste, dringend erforderliche, Maßnahme des Amphibienschutzes in diesem Gebiet dar.

Schlagworte: Agrarlandschaft, Bewirtschaftung, Amphibien, Kleingewässer, Vermehrungserfolg, Tiergefährdung.

1. Einleitung und Zielstellung

Landwirtschaftliche Bodennutzung diente zu allen Zeiten primär dem Anbau von Ackerkulturen mit dem Ziel der Erzeugung von Nahrungsmitteln, Futter und Rohstoffen. Die dadurch verursachte Offenhaltung großer, zuvor mehr oder weniger geschlossener Waldareale, wurde zur entscheidenden Voraussetzung für die Herausbildung charakteristischer Agrarbiozönosen mit oftmals sehr großer Artenvielfalt. Diejenigen Agrarlandschaften mit großem Reichtum an Gewässern und Grünland wurden in historischer Zeit sehr bald von Amphibien erobert und in der Regel massenhaft von ihnen besiedelt.

Die im Zuge der Industrialisierung der Landwirtschaft stetig zunehmende Veränderung des Charakters solcher Agrarlandschaften und die damit verbundene Verschlechterung an Lebensraumeignung für Amphibien führte vor allem auch bei dieser Artengruppe zu massiven Bestandeseinbrüchen resp. zu einer teilweise sehr hohen Gefährdung einzelner Arten (GÜNTHER 1996). Letzte große Rückzugsräume solcher europaweit geschützten Arten, wie der Rotbauchunke oder des Kammolchs, liegen zum Teil inmitten der standortabhängig intensiv genutzten Agrarlandschaften des Nordostdeutschen Tieflandes (SCHNEEWEIß 1996). Die aktuelle Bedeutung des Amphibien-Lebensraumes Agrarlandschaft soll anhand eines Gebiets im Osten Brandenburgs dargestellt werden.



Bild 1: Das Untersuchungsgebiet Eggersdorf auf der Lebusplatte, Frühjahr 1995.
Investigation area Eggersdorf on the groundmorane "Lebusplatte", spring 1995.

2. Gebietscharakteristik

2.1. Größe und naturräumliche Lage

Das Untersuchungsgebiet Eggersdorf umfaßt eine Fläche von ca. 800 ha, die sich unmittelbar südlich der Stadt Müncheberg zwischen Eggersdorf, Müncheberg und Tempelberg erstreckt (Bild 1). Zum Jungmoränengebiet gehörig, ist es im nördlichen Teil der Lebuser Grundmoränenplatte nur wenige Kilometer bis zur Stauchendmoräne der Märkischen Schweiz gelegen.

2.2. Standortbedingungen

Böden

Die im Gebiet vorkommenden eiszeitlichen Formationen sind vor allem durch übersandete Grundmoränen, im westlichen Teil jedoch auch durch Sanderflächen charakterisiert. Die dominierenden Bodenformen des Gebietes sind Tab. 1 zu entnehmen. Die Böden besitzen zu 60 % eine mittlere Produktionseignung mit Ackerzahlen von 25 bis 40. Mehr als ein Drittel der Böden sind durch Bodenformen mit geringer Bodenfruchtbarkeit und Ackerzahlen von 15 bis 25 gekennzeichnet.

Sand, anlehmiger Sand und lehmiger Sand sind mit einem Flächenanteil von ca. 90 % die bestimmenden Substrate des Oberbodens. Sandlehm besitzt einen Flächenanteil von ca. 7 %. Vereinzelt treten kleinräumig sandige Lehme, Lehme und Niedermoore auf, die insgesamt weniger als 1 % Flächenanteil besitzen.

Klima

Das Klima des Untersuchungsgebietes ist kontinental geprägt. Die jährliche mittlere Niederschlagssumme beträgt 534 mm, die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8,4 °C.

Witterungsgeschehen 1994 - 1998

Temperaturmittelwerte und Niederschlags- sowie Verdunstungssummen der hydrologischen Halbjahre des Zeitraums vom 01.04.1994 bis zum 30.09.1998 sind in Tab. 2 dargestellt (AGLANDIS 1999). Die klimatische Wasserbilanz wurde durch Differenzbildung aus Niederschlag und Verdunstung ermittelt. Während der Winter 1995/96 von besonders tiefen Temperaturen gekennzeichnet war, kann der Sommer 1996, verglichen mit den anderen Sommerhalbjahren, als kühl gelten. Für die Sommerhalbjahre wurde allgemein eine negative klimatische Wasserbilanz ermittelt. Die Winterhalbjahre waren in der Regel durch

Bodengüte ¹	Dominierende Bodenformen	Flächenanteile (%)
Mittlere Bodengüte	Sand-Tieflehm-Fahlerden Lehmige Parabraunerden Sand-Tieflehm-Braunstaugley	60
Geringe Bodengüte	Sand-Braunerden Sand-Rosterden Sand-Grundgley	40
¹ ... Bodengüte aus Sicht der landwirtschaftlichen Produktionseignung		

Tab. 1: Prozentuale Anteile dominierender Bodenformen im Untersuchungsgebiet Eggersdorf.
Percentage of dominant soil types at the Eggersdorf investigation area.

Halbjahr	Halbjahresmitteltemperatur (°C)	Niederschlags-summe (mm)	Verdunstungs-summe (mm)	Klimatische Wasserbilanz (mm)
01.04.94- 30.09.94	14,8	410,9	547,2	- 136,3
01.10.94-31.03.95	3,6	262,0	131,2	130,8
01.04.95-30.09.95	14,4	311,5	523,9	- 212,4
01.10. 95-31.03.96	-0,3	88,2	121,2	- 33,0
01.04.96-30.09.96	13,0	374,2	487,6	- 113,4
01.10.96-31.03.97	2,4	159,5	134,9	24,6
01.04.97-30.09.97	14,6	367,6	566,8	- 199,2
01.10.97-31.03.98	3,8	232,5	141,4	91,1
01.04.98-30.09.98	14,6	338,5	534,5	- 196,0

Tab. 2: Werte der meteorologischen Halbjahre (01.04.1994 - 30.09.1998).

Meteorological measurements for the 6 month period (01.04.1994 - 30.09.1998).

Bilanzüberschüsse gekennzeichnet. Ausnahme davon ist das Winterhalbjahr 1995/96 indem eine negative klimatische Wasserbilanz ermittelt wurde.

2.3. Landschaftsstruktur des Untersuchungsgebietes

2.3.1. Nutzungsarten

Im Untersuchungsgebiet dominiert auf mehr als 90 % der Fläche des Landschaftsraumes die agrarische Nutzung in Form des Ackerbaus. Grünland existiert nicht. Der Flächenanteil von Forstflächen, fast ausschließlich Kiefernforste, beläuft sich auf 2 %. Kleinstrukturen sind auf ca. 3,4 % der Fläche vorhanden. Siedlungs- und Verkehrsflächen betragen weniger als 3,5 % (KRETSCHMER et al. 1995).

2.3.2. Kleinstrukturen

Die landschaftsstrukturierenden Elemente des Untersuchungsgebietes sind hinsichtlich der einzelnen Typen einschließlich ihrer entsprechenden Flächenanteile in Tab. 3 dargestellt. Gras- und Staudenfluren sowie Flurgehölze sind die Strukturtypen mit den größten Flächenanteilen. Dominierend im Gebiet sind schmale, stark eutrophierte Grassäume, zum Teil kombiniert mit Obstbaumreihen. Heckenstrukturen fehlen im Gebiet vollständig. Die

Kleinstrukturtypen	Flächenanteile (%)
Flurgehölze (flächenförmige, Flurgehölzstreifflächen: streifenförmige, Flurgehölzstreifen, Baumalleen u. -reihen)	0,94
Gras- und Staudenfluren (flächenförmige, streifenförmige)	1,61
Gewässer (Fließgewässer und Gräben, kleine Standgewässer)	0,34
Feldwege	0,43
Summe	3,32

Tab. 3: Flächenanteile von Kleinstrukturen im Untersuchungsgebiet, geordnet nach Typen.

Percentage structural elements in the investigation area, arranged to types.

Gewässergröße		Einzugsgebiet	
Klasse	Anteil an der Gesamtanzahl (%)	Klasse	Anteil an der Gesamtanzahl (%)
< 0,1 ha	53	< 3 ha	59
0,1 - < 0,25 ha	18	3 - < 5 ha	19
0,25 - < 0,5 ha	7	5 - < 10 ha	19
0,5 - < 1 ha	11	> 10 ha	3
> 1 ha	11		

Tab. 4: Größenklassen der Gewässer und der oberirdischen Einzugsgebiete im Untersuchungsgebiet Eggersdorf (nach KALETTKA 1997, geändert).

Major surface water bodies and watershed area categories in the Eggersdorf investigation area.

Gewässer werden fast ausschließlich durch kleinere Standgewässer, vornehmlich Pseudo-sölle, charakterisiert. Feldwege sind größtenteils als sandige, zum Teil auch geschotterte Sommerwege ausgelegt. Feldwege mit festem Deckmaterial (Bitumen oder Beton) existieren im Gebiet nicht.

2.3.3. Kleingewässer

Größenverhältnisse

Im Gebiet sind 45 Gewässer vorhanden. Diese setzen sich hauptsächlich aus Gewässern mit einer Größe von weniger als 0,25 ha zusammen (Tab. 4). Vereinzelt treten im Gebiet auch Gewässer mit einer Größe von mehr als 1 ha auf. Die Größe der oberirdischen Einzugsgebiete beträgt in der Regel weniger als 3 ha.

Lagebeziehungen

Hinsichtlich der Lage der Kleingewässer zu benachbarten Strukturelementen des Agrarraumes kann die Mehrzahl der Gewässer als isoliert gelegen gelten. Mehr als 90 % aller Kleingewässer liegen einzeln oder als Gewässergruppe inmitten von Ackerschlägen und haben keinen räumlichen Anschluß an Strukturelemente (Tab. 5 und Bild 2). Lediglich 7 % der Gewässer weisen einen unmittelbaren räumlichen Kontakt zu Strukturelementen auf. Diese sind vor allem durch ein Grabensystem miteinander verbunden, das neben Gras- und Krautfluren auch vereinzelt Flurgehölzflächen aufweist.

Gewässertyp und Lage	Anteil an der Gesamtanzahl ¹
Einzelgewässer, allseitig von Acker umgeben	60 %
Gewässergruppe, allseitig von Acker umgeben	33 %
Einzelgewässer oder Gewässergruppe mit direktem Anschluß an Biotopverbundelemente ²	7 %
¹ ... Gesamtanzahl der Gewässer: 45	
² ... z.B. Gras- und Krautsäume, Flurgehölzflächen	

Tab. 5: Lagebeziehungen von Kleingewässern zu benachbarten Strukturelementen. The position of ponds in relation to neighbouring structural elements.



Bild 2: Die Mehrzahl der Kleingewässer des Untersuchungsgebietes Eggersdorf sind Ackersölle ohne unmittelbaren Kontakt zu linearen Struktur- bzw. Vernetzungselementen.

The majority of the ponds in the Eggersdorf investigation area do not have any direct contact to linear structure and connecting elements.

Strukturierungs-klasse	Anteil an der Gesamtanzahl ¹ (%)
Gewässer-Komplex (>2 Gewässer) mit sehr vielfältigen Umgebungsstrukturen (flächige Flurgehölze u. Grasland oder Hochstaudenfluren u. Röhrlicht)	8
Einzel-Gewässer mit vielfältigen Umgebungsstrukturen (flächige Flurgehölze und Grasland oder Hochstaudenfluren mit bzw. ohne Röhrlicht)	15
Einzel-Gewässer oder Gewässer-Komplexe mit größeren Offenlandstrukturen, flächige Flurgehölze fehlend, max. mit Einzelgehölzen	8
Einzel-Gewässer oder Gewässer-Komplex dominiert durch Gehölzstrukturen	15
Einzel-Gewässer mit schmalen Säumen, die durch ca. 10 - 50 % Gehölzstrukturen dominiert sind	13
Einzel-Gewässer mit schmalen Säumen, eventuell Einzelgehölzen	41
¹ ... Gesamtanzahl der Gewässer im Untersuchungsgebiet	

Tab. 6: Strukturtypen von Kleingewässern und die Häufigkeit ihres Auftretens im Untersuchungsgebiet Eggersdorf.

Structural types of ponds and the frequency of their occurrence in the Eggersdorf investigation area.

Strukturtypen der Gewässer

Die strukturelle Ausprägung von Kleingewässern in der Agrarlandschaft ist eine der entscheidenden Voraussetzungen für ihre biotische Wertigkeit (KRETSCHMER et al. 1995). Komplexstrukturen, die aus einem räumlich engen Nebeneinander vielfältigster Kleinbiotope bestehen, sind als besonders wertvoll einzustufen.

Im Gebiet Eggersdorf gibt es lediglich 8 % solcher Komplexstrukturen (Tab. 6). Fast die Hälfte aller Kleingewässer des Gebietes sind Einzelgewässer mit schmalen Säumen und ohne stärkere Beschattung durch Gehölze. Lediglich 15 % der Gewässer werden durch Gehölze dominiert und sind damit mehr oder weniger stark beschattet.

2.4. Landwirtschaftliche Nutzung

Schlaggrößen

Die landwirtschaftlich genutzten Flächen des Untersuchungsgebietes sind ausschließlich Äcker. Die Größe der Schläge (Bewirtschaftungseinheit, die einheitlich mit einer Fruchtart bestellt ist) schwankt zwischen 10 und fast 100 ha (Tab. 7). Der kleinste Schlag hat eine Größe von 12 ha. Der Großteil der Ackerflächen ist zwischen 20 und 60 ha groß. Diese Schläge nutzen damit etwas mehr als die Hälfte der Anbaufläche des Gebietes. Felder mit einer Größe von mehr als 80 ha sind ebenfalls im Gebiet vorhanden. Die beiden großen Äcker umfassen mit einer Gesamtfläche von etwa 180 ha ca. 23 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Fruchtartenverhältnis und Erträge

Die im Gebiet hauptsächlich angebauten Kulturpflanzen sind Tab. 8 zu entnehmen. Winterungen dominieren das Fruchtartenspektrum. Aufgrund der mittleren Bodenqualität und der damit verbundenen eingeschränkten Produktionseignung wird schwerpunktmäßig Winterroggen und Triticale angebaut. Ölsaaten wie Winterraps und Öllein wurden im Jahr 1995 förderungsbedingt auf fast 20 % der Anbaufläche ins Feld gestellt. Anspruchsvollere Fruchtarten wie Winterweizen werden nur auf besten Böden angebaut, die lediglich einen Anbauanteil von 2 % im Gesamtbetrieb zulassen. Die mittleren Erträge der Jahre 1995 - 97 verdeutlichen, daß die Produktivität resp. das Ertragspotential des Gebietes, verglichen mit den Gunststandorten der landwirtschaftlichen Produktion (Börden, Nördliche Uckermark, Rheinländische Tieflandsbucht), die oftmalig Getreideerträge von 80 -

Größenklasse der Ackerschläge	Anzahl Ackerschläge	Flächenanteil (%) ¹
< 5 ha	0	0
5 - < 10 ha	0	0
10 - < 20 ha	1	2
20 - < 40 ha	6	24
40 - < 60 ha	5	33
60 - < 80 ha	2	18
80 - < 100 ha	2	23
> 100 ha	0	0

¹ ... Basis: Anbaufläche des Gebietes

Tab. 7: Ackerschläge des Untersuchungsgebietes.
Cultivated fields within the investigation area.

Fruchtart	Anbauumfang (%) ¹	Ertragsmittel (dt*ha ⁻¹) ²
Winterroggen	16	45
Winterweizen	2	55
Wintergerste	15	45
Triticale	22	50
Winterraps	13	28
Sommergerste	4	35
Öllein	6	15
Silomais	6	100
¹ ... Prozentualer Flächenanteil an Gesamtanbaufläche (Basis: Gesamtbetrieb 1995)		
² ... Ertragsmittel 1995-1997 (ROTH mündl. Mitteilung)		

Tab. 8: Dominierende Fruchtarten im Untersuchungsgebiet Eggersdorf.
Predominant crops in the Eggersdorf investigation area.

100 dt*ha⁻¹ ermöglichen, vergleichsweise gering ist. Da die Aufwendungen in ökonomisch wirtschaftenden Betrieben sich an der Produktivität der Standorte orientieren, ist die Intensität der landwirtschaftlichen Produktion im Untersuchungsgebiet Eggersdorf als "mittel-intensiv" zu beurteilen.

3. Untersuchungszeitraum und -methoden

3.1. Amphibienfangzäune

In den Jahren 1994 - 1997 wurden an jährlich bis zu drei ausgewählten Kleingewässern Fangzäune errichtet und damit die Frühjahrsanwanderung der Adulti und Subadulti zu den Gewässern sowie die Sommer- und Herbstabwanderung der vor allem juvenilen Amphibien von den Gewässern untersucht. Um eine erste Übersicht über die räumliche Nutzung des Gebietes durch Amphibien zu bekommen, wurden in den Frühjahren der Jahre 1995 und 1996 Fangzäune an potentiellen Winterlebensräumen, vor allem Gehölzflächen, errichtet.

Im Jahr 1998 wurde lediglich ein Amphibienfangzaun aufgestellt. Dieser wurde um eine schlaginterne Naßstelle errichtet. Er hatte das Ziel, die spezifische Bedeutung dieses potentiellen Landlebensraumes für Amphibien nachzuweisen. Genutzt wurden für diese Untersuchungen handelsübliche Amphibienschutzzäune.

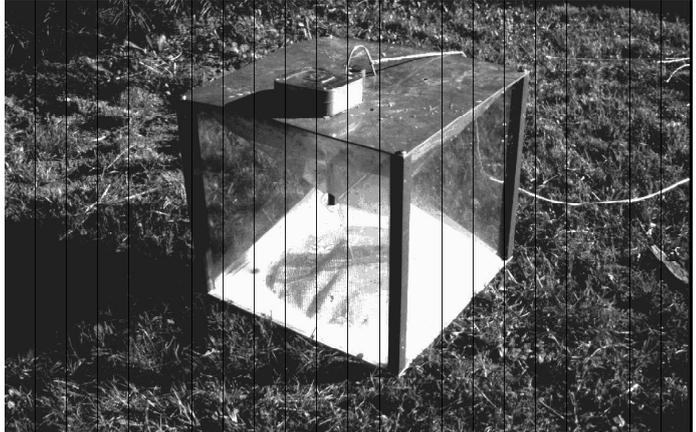
3.2. Kleingewässerbegehungen

In 4 - 6maliger Wiederholung wurden pro Jahr alle Kleingewässer des Untersuchungsraumes begangen und hinsichtlich Wasserführung und Besiedlung durch Amphibien sowie des jährlichen Vermehrungserfolges untersucht. Mittels Verhören und Beobachten wurden qualitative und halbquantitative Erfassungen vorgenommen.

3.3. Lichtfallenfänge an Kleingewässern

Basierend auf den Erfahrungen von KRONE (1992) wurden in den Jahren 1996 bis 1998 Lichtfallen zum Nachweis von Molchen aber auch von kleineren Amphibien an Kleingewässern eingesetzt (Bild 3). Ziel war es, neben dem qualitativen resp. halbquantitativen

Bild 3: Lichtfalle für Fänge von Molchen und kleinen Amphibien.
Light trap for capturing newts and small amphibians.



Nachweis der Gewässernutzung vor allem auch methodische Grundlagen für die Anwendung dieses Fallentyps zu erarbeiten, um zu treffsicheren quantitativen Aussagen kommen zu können.

3.4. Ertragskartierung

Neben dem Nachweis der Bedeutung der schlaginternen Naßstellen für Amphibien wurden Ertragsermittlungen auf diesen Minderertragsflächen sowie auf der unbeeinflussten "Normalfläche" des Ackers vorgenommen. Je ein Quadratmeter Ackerfrucht wurde in vierfacher Wiederholung geerntet und im Labor hinsichtlich Ertrags- und Qualitätsparametern untersucht.

4. Ergebnisse

4.1. Wasserführung der Kleingewässer im Zeitraum 1994 - 1998

Die Vermehrungseignung von Kleingewässern für Amphibien ist ganz entscheidend von ihrer Wasserführung abhängig. Kleingewässer, die ganzjährig trocken sind oder solche, die vor Abschluß der Metamorphose der Amphibien sehr zeitig im Jahr austrocknen, sind ungeeignet für die Amphibienreproduktion. Im Untersuchungsgebiet Eggersdorf waren im Mittel der Jahre 1994 - 98 etwa 9 % der Kleingewässer ganzjährig trocken und etwa 15 % sehr zeitig im Jahr ausgetrocknet. Es war demnach im Mittel etwa ein Viertel der Gewässer des Gebietes ungeeignet für eine erfolgreiche Amphibienvermehrung. In den Einzeljahren waren ganz erhebliche Schwankungen in der Wasserführung zu verzeichnen. Während im Jahr 1996 der Anteil ungeeigneter Gewässer lediglich 11 % betrug, wiesen im Jahr 1997 exakt ein Drittel aller Kleingewässer eine ungeeignete Wasserführung für die Amphibienvermehrung auf (Tab. 9).

Im Mittel waren etwa 50 % der Gewässer des Gebietes im Untersuchungszeitraum dauerhaft wasserführend. Ein Viertel der Gewässer unterlag im Mittel einer Spätsommeraus-trocknung ab Ende August. Selbst im aus Sicht der Wasserführung ungünstigsten Jahr 1997 waren mehr als 60 % der Kleingewässer ausdauernd oder ausreichend lange mit Wasser gefüllt.

Typ/Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	Mittel
ganzjährig trocken	11	11	7	11	4	9
bis 31. Mai wasserführend	16	11	4	22	20	15
bis Ende August wasserführend	22	29	29	22	27	26
ganzjährig wasserführend	51	49	60	45	49	50
¹ ... Gesamtanzahl der Gewässer: 45						

Tab. 9: Prozentualer Anteil einzelner Typen der Wasserführung an der Gesamtanzahl der Kleingewässer¹; Untersuchungsgebiet Eggersdorf 1994 - 1998.

Percentage of several types of water-bearing in relation to the total number of surface waterbodies; investigation area 1994 - 1998.

4.2. Dominanzverhältnisse und Gewässernutzung im Zeitraum 1995 - 1998

Arteninventar und Dominanzstruktur

Auf Grundlage der Fänge von adulten Amphibien sowohl an Land- als auch an Gewässerrändern des Frühjahrs 1995 wurde das in Tab. 10 dargestellte Arteninventar einschließlich ihrer Dominanzverhältnisse nachgewiesen.

Gewässernutzung für die Vermehrung

Die im Gebiet vorkommenden Kleingewässer wurden im Untersuchungszeitraum sehr unterschiedlich für die Vermehrung der Amphibien genutzt. Für die Arten mit nachweislicher Vermehrung im Gebiet ist in Tab. 11 summarisch dargestellt, wie oft die einzelnen Gewässer im Verhältnis zur maximal möglichen Vermehrung als Reproduktionsgewässer gedient haben. Es wird ersichtlich, daß es im gesamten Gebiet lediglich zwei Gewässer gab, in denen für die bezeichneten Arten nie eine Vermehrung beobachtet werden konnte. Etwa die Hälfte der Gewässer diente in obigem Zeitraum zu 10 - 30 % als Vermehrungsgewässer. Diese 21 Gewässer sind also nur in vergleichsweise geringem Maße regelmäßig durch die Mehrzahl der Arten für die Vermehrung genutzt worden.

Art	Dominanzverhältnisse (%)
Knoblauchkröte (<i>Pelobates fuscus</i>)	65
Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i>)	10
Kammolch (<i>Triturus cristatus</i>)	8
Teichmolch (<i>Triturus vulgaris</i>)	5
Rotbauchunke (<i>Bombina bombina</i>)	5
Wechselkröte (<i>Bufo viridis</i>)	4
Teichfrosch (<i>Rana kl. esculenta</i>)	2
Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	1
Kreuzkröte (<i>Bufo calamita</i>)	4 Rufnachweise/ 3 Jahre ¹
Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>)	2 Rufnachweise/ 3 Jahre ¹
¹ ... aufgrund der Seltenheit des Auftretens im Zeitbezug von 3 Jahren dargestellt	

Tab. 10: Amphibienarten und Dominanzverhältnisse im Untersuchungsgebiet Eggersdorf.

Amphibian species and the frequency of their occurrence in the Eggersdorf investigation area.

Vermehrungserfolg (%) ¹	Anzahl der Gewässer
0	2
> 0 ... < 10	7
10 ... < 20	11
20 ... < 30	10
30 ... < 40	9
40 ... < 50	5
> 50	1

¹... Prozentualer Anteil am potentiellen Gesamtvermehrungserfolg, berechnet aus vier Jahren und acht Amphibienarten

Tab. 11: Prozentualer Vermehrungserfolg an einzelnen Kleingewässern von 1995 - 1998. Percentage of ponds with reproduction success, 1995 - 1998.

Die Anzahl der Kleingewässer, die durch den Großteil der Arten mehr oder weniger regelmäßig für die Vermehrung genutzt worden sind, ist eher gering. Lediglich 5 Gewässer besitzen einen prozentualen Vermehrungserfolg zwischen 40 und 50 %. Für nur ein Kleingewässer wurde ein Erfolg von 75 % nachgewiesen, d.h. in diesem Gewässer konnten sich fast alle Arten in der Mehrzahl der Jahre erfolgreich vermehren.

Die Betrachtung der einzelnen Arten macht deutlich, daß sowohl hinsichtlich der Fähigkeit die Gewässer des Untersuchungsraumes zu besiedeln, als auch in diesen Gewässern sich erfolgreich vermehren zu können, erhebliche artspezifische Unterschiede bestehen (Abb. 1).

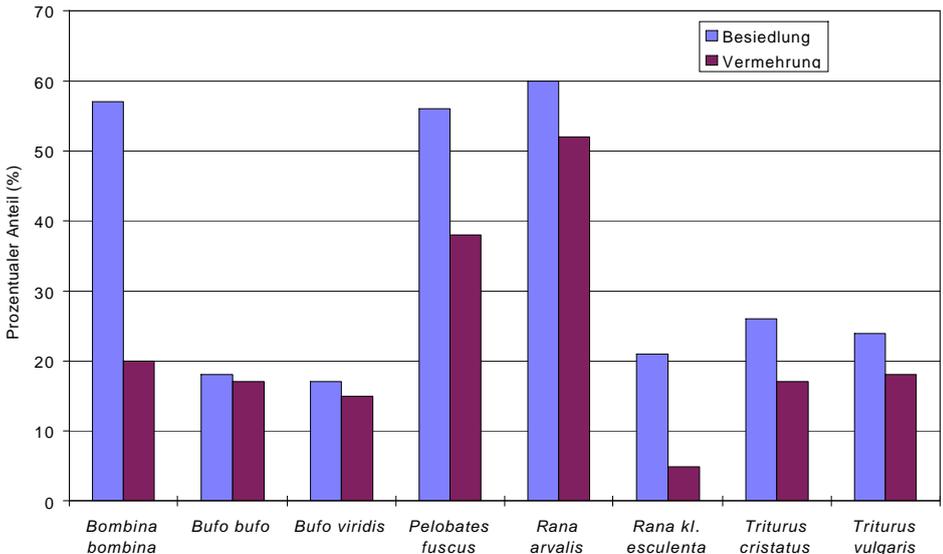


Abb. 1: Prozentualer Anteil der im Zeitraum 1995 - 1998 erfolgten Besiedlung von Kleingewässern durch Amphibienarten und ermittelter prozentualer Vermehrungserfolg am maximal möglichen Wert (Jahre * Gewässeranzahl = 180, entspricht 100 %).

Percentage of ponds with amphibian settlement in the years 1995 - 1998 and the percentage of ponds with reproduction in relation to the maximum number (years*number of ponds = 180, = 100 %).

Hinsichtlich der Besiedlungsfähigkeit sind deutlich zwei Gruppen zu unterscheiden: Rotbauchunke, Moorfrosch und Knoblauchkröte siedelten in den betrachteten vier Jahren in mehr als der Hälfte aller Gewässer regelmäßig. Sie sind also fast flächendeckend im Gebiet vertreten.

Erdkröte, Wechselkröte, Teichfrosch sowie die beiden Molcharten waren demgegenüber nur an etwa 20 % der potentiellen Vermehrungsgewässer in dem betrachteten Zeitraum anzutreffen.

Augenscheinlich wurde auch, daß vor allem die Rotbauchunken, z.T. aber auch die Moorfrösche zwar eine hohe Mobilität aufwiesen, daß aber der Vermehrungserfolg deutlich hinter der sehr starken Besiedlungsfähigkeit zurückblieb. Adulte Rotbauchunken waren in fast 60 % aller möglichen Gewässer im Zeitraum 1995 - 1998 zu finden, konnten sich aber lediglich in etwa 20 % erfolgreich vermehren.

Die Erd- und Wechselkröten, aber auch die Molcharten waren durch eine sich deutlich von den Rotbauchunken unterscheidende Vermehrungsstrategie gekennzeichnet. Sie besiedelten im Untersuchungszeitraum zwar in der Regel weniger als 20 % der möglichen Reproduktionsgewässer, konnten sich dort aber meistens erfolgreich vermehren, so daß sie letztlich einen, mit den Rotbauchunken vergleichbaren Vermehrungserfolg (qualitativer Nachweis) aufwiesen.

Größe der Siedlungsgemeinschaften von adulten Rotbauchunken

Neben dem Nachweis der Besiedlungs- und Vermehrungsfähigkeit von Amphibien stellen die Abundanzen der einzelnen Arten sehr wesentliche Populationsparameter dar.

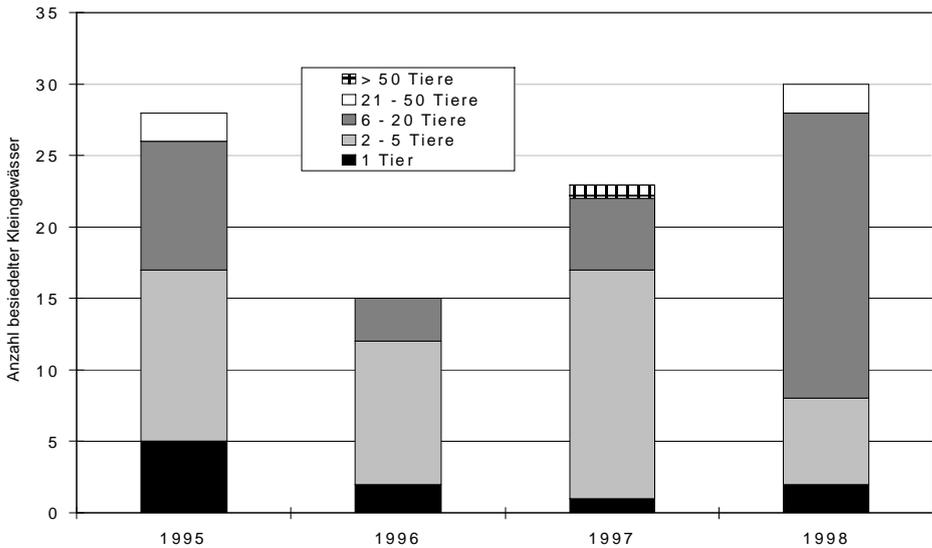


Abb. 2: Maximale Größe der Gemeinschaften adulten Rotbauchunken an besiedelten Kleingewässern zur Laichphase (rufende und beobachtete Tiere).

Largest number of adult fire-bellied toads found in settled ponds during the breeding season (calling and observed individuals).

Die Größe der Gemeinschaften von adulten Rotbauchunken zur Laichphase an besiedelten Gewässern innerhalb der einzelnen Jahre verdeutlicht (Abb. 2), daß mit Ausnahme der Nachweise des Jahres 1998 hauptsächlich zwischen 2 - 5 Adulti an den einzelnen Gewässern zu finden waren. Lediglich im Jahr 1998 wurden schwerpunktmäßig 6 - 20 Tiere an den besiedelten Gewässern nachgewiesen. Größere Gemeinschaften von über 20 Tieren blieben in allen Jahren die Ausnahme. Im Jahr 1996 konnten bei der insgesamt niedrigsten Anzahl der Gewässerbesiedlungen im Betrachtungszeitraum lediglich an drei Gewässern mehr als 5 Tiere nachgewiesen werden. Der Spitzenwert der Besiedlung wurde im Jahr 1997 mit einer Besiedlungsgröße von mehr als 50 adulten Rotbauchunken nachgewiesen.

4.3. Anwanderung von Amphibien zu einem Ackerschlag im Frühjahr 1995

Im Frühjahr 1995 wurden an einem zentral im Ackerschlag gelegenen Feldsoll die Anwanderung von Amphibien mittels Fangzäunen untersucht. Die ermittelten Anwanderungszahlen belegen exemplarisch die große Dominanz von Knoblauchkröten im Untersuchungsgebiet. Im Zeitraum vom 18.03. - 12.05.1995 wurden an einer lediglich 45%igen Abschränkung des Kleingewässers 258 adulte und 1847 subadulte Knoblauchkröten nachgewiesen. Die Anzahl der anwandernden adulten und subadulten Kammolche betrug 11 bzw. 22 Tiere, die der adulten und subadulten Moorfrösche mehr als 25 Tiere. Adulte Erdkröten und Teichfrösche wurden nur in Einzelexemplaren nachgewiesen.

4.4. Kammolchnachweise mittels Lichtfallen

Die bisher üblichen Nachweise von Kammolchen an Vermehrungsgewässern mittels Keschern oder Auftauchkontrollen gelten als sehr aufwendige und mit erheblichen Fehlern behaftete Methoden (GLANDT 1980). Spezielle Lichtfallen nach KRONE (1992) sollten deshalb für den Nachweis von Amphibien genutzt und hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit überprüft werden. Innerhalb einer 17tägigen Fangperiode im Mai 1998 wurden an 11 Tagen Wiederholungsfänge mittels 10 Lichtfallen in einem Gewässer durchgeführt. Von den täglich gefangenen Tieren wurden die Bauchmuster photographisch erfaßt, um später mittels Individualerkennung Neu- von Wiederfunden abgrenzen zu können. Unmittelbar nach den Aufnahmen wurden die Tiere wieder freigelassen.

Die in Abb. 3 dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, daß bei Nutzung dieses Fallentyps erst durch mehrtägige, wiederholte Fallenausbringung repräsentative Aussagen über die Anzahl der im Gewässer lebenden adulten Kammolche möglich wurden. Wenngleich an den einzelnen Fangterminen im Mittel lediglich nur etwa 20 Tiere gefangen wurden, konnte mit Hilfe der Wiedererkennung eine Gesamtanzahl von mindestens 120 Adulti im Gewässer nachgewiesen werden. Die geringe Anzahl der an den beiden letzten Tagen neu gefangenen Tiere bei gleichbleibender Gesamtanzahl an Tierfängen stützt die Aussage, daß im Verlauf des Fangzeitraumes der Großteil der im Gewässer lebenden Kammolche nachgewiesen wurde.

4.5. Besiedlung von schlaginternen Naßstellen

Im Untersuchungsgebiet ist der Anteil von nicht ackerbaulich genutzten Flächen sehr gering. Feuchtgrünland und andere als geeignet empfundene Sommerlebensräume für Amphibien fehlen größtenteils. Einzelne Extremflächen innerhalb von großen Ackerflächen sind oftmals die einzigen "Strukturelemente". Schlaginterne Naßstellen mit ihrer

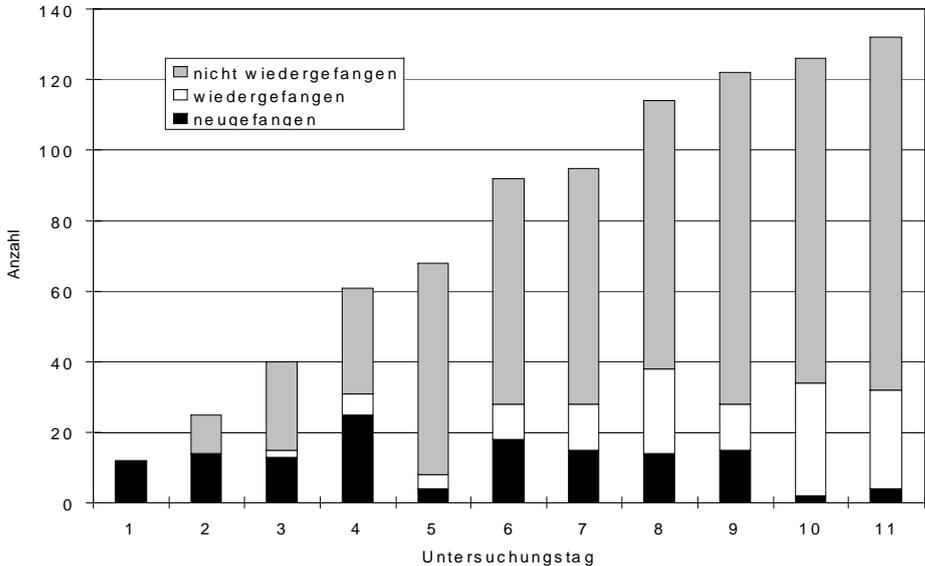


Abb. 3: Lichtfallenfänge von adulten Kammolchen in einem Kleingewässer in der Agrarlandschaft, Fangperiode 12.05.-29.05.1998, Untersuchungsgebiet Eggersdorf.

Number of adult crested newts captured with help of light traps in a pond in the agricultural landscape, period of capture: 12.05. - 29.05.1998, Eggersdorf investigation area.

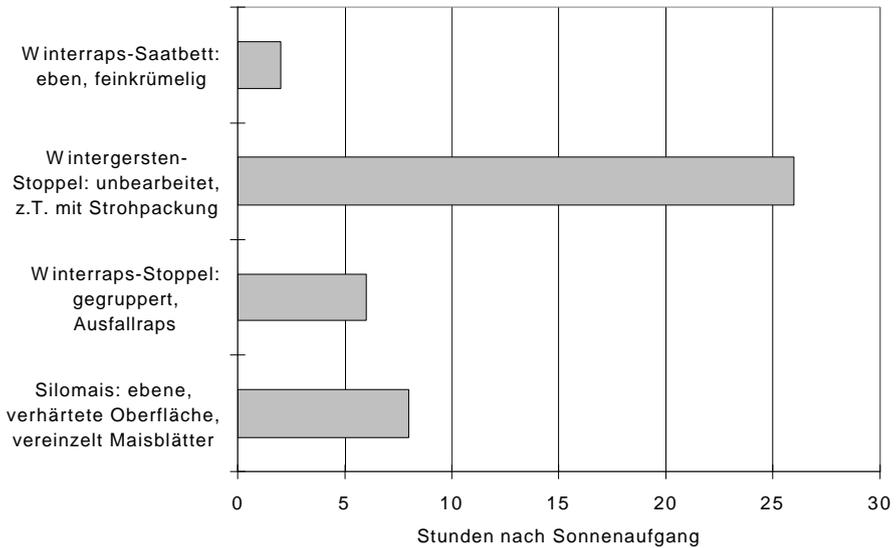
spezifischen Vegetationszusammensetzung sowie den sich vom “Normalacker” deutlich unterscheidenden mikroklimatischen Eigenschaften könnten wesentliche Amphibienlebensräume in solchen Gebieten sein. Es wurde deshalb in den Jahren 1997 und 1998 die Nutzung solcher Naßstellen durch Amphibien untersucht.

4.5.1. Mikroklimatisch bedingte Überlebenschancen von Amphibien auf Ackerflächen

Am Beispiel von Moorfröschen konnte nachgewiesen werden, daß die sich unter trockenen-heißen Bedingungen auf den Ackerflächen befindlichen Jungtiere nur geringe Überlebenschance haben (DÜRR 1999). Auf gartenmäßig hergerichteten Saatbett zu Winterweizen konnten diese Tiere lediglich zwei Stunden nach Sonnenaufgang überleben, unter Getreidestoppeln und dichten Strohpackungen lebten sie noch etwas mehr als 25 Stunden (Abb. 4). Keine der geprüften Bodenbedeckungen konnte unter den bezeichneten klimatischen Bedingungen das Überleben der jungen Moorfrösche ermöglichen.

4.5.2. Anwanderungsdynamik und Abundanz einer ausgewählten Naßstelle

Die Tierfänge an einer vollständig abgeschrankten, etwa 1.000 m² großen Naßstelle belegen die ganzjährig hohe Attraktivität dieses Landlebensraumes. Während im Frühjahr unmittelbar nach dem Laichgeschäft vor allem adulte und subadulte Amphibien die Naßstelle aufsuchten und dort hauptsächlich verblieben, waren es ab Anfang Juni vor allem Jungtiere, resp. juvenile Amphibien, die in die Naßstelle einwanderten. Die aus der Diffe-



renz zwischen An- und Abwanderung rechnerisch ermittelten, theoretischen Abundanzen zeigen, daß etwa 100 adulte und 180 subadulte in dieser Naßstelle im Verlauf der Vegetationsperiode lebten. Die theoretische Anzahl der in der Naßstelle verbliebenen Jungtiere betrug bis Anfang Oktober mehr als 900 Tiere. Es sind demnach im Verlauf von 7 Monaten fast 1.200 Tiere in die Naßstelle eingewandert und dort verblieben. Adulte und subadulte Knoblauchkröten sowie juvenile Moorfrösche bildeten das Gros der einwandernden Tiere.

4.5.3. Ackerbauliche Nutzung von schlaginternen Naßstellen

Schlaginterne Naßstellen sind Bestandteil des Ackers und unterliegen regelmäßig der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung. Neben der Tiergefährdung durch einzelne Bewirtschaftungsmaßnahmen (siehe DÜRR et al. im vorliegenden Heft) gelten solche Naßstellen als ausgesprochene Minderertragsflächen (LIEBEROTH 1982). Die Untersuchungen des Ertrages von fünf Naßstellen im Jahr 1998 verdeutlichen, daß der Wasserstau im Boden in allen Fällen eine erhebliche Reduzierung des Ertrages solcher Areale verursachen kann. Während im Zentrum der Naßstelle in der Regel der Kulturpflanzenbestand vollständig abstirbt und kein Ertrag erzielt wurde, konnten im nässebeeinflussten Randbereich der Naßstellen im Mittel etwa 50 % des Ertragsdurchschnittes auf den unbeeinflussten Ackerteilen ermittelt werden.

Art der Fläche	Flächengröße (ha)		
	Minimum	Mittelwert	Maximum
100 % Ertragsausfall ¹	0,02	0,09	0,31
30-70 % Ertragsausfall ²	0	0,11	0,42
Gesamtfläche der Naßstelle	0,04	0,20	0,48
¹ ... Offene Wasserfläche und/ oder langanhaltende Krumenvernässung			
² ... Staunässebeeinflußter Randbereich			

Tab. 12: Flächengrößen der schlaginternen Naßstellen.

Area of wet spots within agricultural fields.

4.5.4. Größenverhältnisse schlaginterner Naßstellen

Im Jahr 1998 wurde die Flächenausdehnung der 24 im Gebiet vorkommenden Naßstellen ermittelt (Tab. 12). Im Mittel wurde eine ertragsbeeinflusste Gesamtfläche von 0,2 ha je Naßstelle ermittelt. Einzelne Naßstellen hatten eine Ausdehnung von fast 0,5 ha, wobei der größere Teil der Flächen durch einen vollständigen Ertragsausfall gekennzeichnet war.

5. Das Untersuchungsgebiet als Amphibienlebensraum

Wenngleich Agrarlandschaften moderner Ausprägung oftmals zurecht als lebensfeindlich für die Biotik der Agrarlandschaft bezeichnet werden, belegen die vorliegenden Daten zweifelsfrei, daß es im Nordostdeutschen Tiefland aus Sicht der Tiergruppe der Amphibien noch Lebensräume in Ackerbaugebieten gibt, die ein großes Potential für den Erhalt dieser allgemein als gefährdet geltenden Tierarten besitzen. Von den insgesamt im Land Brandenburg heimischen 14 Amphibienarten konnten 10 Arten allein in diesem Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. 8 Arten vermehrten sich hier regelmäßig in den letzten 4 Jahren. Gerade auch das Vorkommen von Rotbauchunke und Kammolch, denen eine europaweit starke Gefährdung zugesprochen wird (FFH-RICHTLINIE 1992), begründet die Bedeutung dieses Amphibienlebensraumes. Die exemplarisch an einem Gewässer ermittelte hohe Anzahl von adulten Kammolchen und die Kenntnis, daß sich diese Art im Untersuchungszeitraum in fast 10 Gewässern regelmäßig reproduzierte, bestätigt seine Wichtigkeit. Das massenhafte und fast flächendeckende Auftreten der Knoblauchkröte und ihre stabile Reproduktion sind ebenfalls wesentliche Belege für die Bedeutung dieses Ackerbaugebietes als Amphibienlebensraum.

Als zweifellos günstig ist das Untersuchungsgebiet hinsichtlich des Vorhandenseins potentiell geeigneter Laichgewässer zu beurteilen. Auf das Gesamtgebiet bezogen, wurde eine mittlere Kleingewässerdichte von 5,6 Gewässer je 100 ha ermittelt. In einzelnen Teilflächen des Gebietes werden mit bis zu 22 Gewässer je 100 ha wesentlich größere Gewässerdichten erreicht. Im Jahr 1997 waren immerhin noch mindestens die Hälfte der Kleingewässer bis Ende August wasserführend. Damit war selbst in diesem vergleichsweise ungünstigen Jahr eine entscheidende Voraussetzung für eine zumindest teilweise erfolgreiche Vermehrung der Amphibien gegeben.

Die hohe Vielfalt an Gewässerstrukturtypen wirkte sich vermutlich ebenfalls positiv auf

die Lebensraumeignung des Gebiets für Amphibien aus. Komplexere Gewässer mit großen Randstrukturen, Gewässerketten, beschattete und unbeschattete Gewässer sind im Gebiet vertreten. Eine entsprechend große Nischenbreite kann daher angenommen werden. Da bis auf zwei Gewässer alle Kleingewässer des Gebietes zumindest einmal im Untersuchungszeitraum für mindestens eine Art eine erfolgreiche Vermehrung ermöglichen, ist eine derartig große Vielfalt sowohl in der Strukturierung der Gewässer als auch in ihrer Wasserführung durchaus wünschenswert und als positiv zu beurteilen. Sechs Laichgewässer waren geeignet, einem Großteil der Arten im gesamten Untersuchungszeitraum fast jährlich eine erfolgreiche Vermehrung zu ermöglichen. Sie stellen damit eine vergleichsweise sichere Basis für die Reproduktion dar.

Die im Gebiet vorherrschende Intensität der landwirtschaftlichen Produktion ist aufgrund des Produktionspotentials des Standortes als eher "mittel-intensiv" beurteilt worden. Auch hierin liegen vermutlich wesentliche Ansatzpunkte für die dauerhafte Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Amphibienlebensraum. Der hohe Anteil an späten Winterungen (Winterroggen, Winterweizen, Triticale) und die damit im Zusammenhang stehenden Bewirtschaftungsmaßnahmen sind unter den aktuellen Rahmenbedingungen vergleichsweise günstige Voraussetzungen für amphibisches Leben. Als weiterhin positiv für Amphibien kann gelten, daß in diesem Gebiet zu Sommerungen prinzipiell eine späte Herbstfurche durchgeführt wird und daß der Anbau von Hackfrüchten im Gebiet praktisch keine Rolle spielt (siehe DÜRR et al. im vorliegenden Heft).

Besondere Bedeutung hat das Areal südlich Münchebergs als Lebensraum für die Knoblauchkröte. Diese ursprünglich steppenbewohnende Art findet hier offensichtlich aufgrund des großen Flächenanteils an leicht grabbaren Sandböden, ihrer im wesentlichen vorhandenen Unabhängigkeit von Landschaftsstrukturelementen und ihrer Genügsamkeit bezüglich der Laichgewässerqualität vergleichsweise günstige Lebensbedingungen.

Die allgemein anzuerkennende große Bedeutung des Untersuchungsgebietes darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß es auch in diesem Agrarraum zum Teil erhebliche Defizite aus Sicht des Amphibienschutzes gibt. Verwunderlich ist zum Beispiel das insgesamt sehr geringe Vorkommen von Teichfröschen (*Rana kl. esculenta*), die allgemein als äußerst commun, stark anpassungsfähig, sehr mobil und damit als wenig gefährdet gelten. Auch die vergleichsweise sehr kleinen, nur aus wenigen Tieren bestehenden Siedlungsgemeinschaften von adulten Rotbauchunken an den einzelnen Laichgewässern und der im Vergleich zur Besiedlung eher geringe Vermehrungserfolg im Gesamtgebiet läßt auf eine eher geringe Stabilität der vorhandenen Rotbauchunkenpopulation schließen. Denkbar wäre, daß eine größere Anzahl von männlichen Rotbauchunken, verbunden mit ihrer großen Mobilität eine Gebietsbesiedlung vortäuschen, die jedoch aufgrund des Mangels an weiblichen Tieren nicht zu einem entsprechenden Vermehrungserfolg führt. Exakte Untersuchungen darüber bleiben späteren Arbeiten vorbehalten.

Die Anwanderungszahlen zu einem Gewässer im Frühjahr 1995 belegen die Dominanz der Knoblauchkröte, weisen aber auch bedingt durch die geringe Anzahl adulter Tiere der sonstigen Arten auf Probleme hin. Diese sind u.a. sicherlich auch methodischer Art (Zeitudauer der Fänge, 45 % ige Gewässerabschränkung, Mobilität von Molchen).

Auch das nur offensichtlich zufällige Auftreten von Laubfröschen im Untersuchungsgebiet, die sich jedoch in einer Entfernung von weniger als 4 km regelmäßig vermehren, läßt auf suboptimale Bedingungen für diese Art schließen. Die Besiedlung des Gebietes durch Erdkröten, deren Vorkommen stärker an ein laubgehölzreiches Habitat gebunden sind, ist ebenfalls sehr gering.

Die größten Defizite weist das Untersuchungsgebiet hinsichtlich des Vorhandenseins von geeigneten Landlebensräumen auf. Nasse Wiesen, Grünland, blütenreiche breite Säume oder andere bevorzugte Sommerlebensräume fehlen fast vollständig. Größere Laubgehölzflächen als geeignete Winterquartiere sind ebenfalls nicht existent. Saumbereiche um Kleingewässer, die sowohl vor Stoffeintrag schützen, als auch eigenständige Landlebensräume darstellen, sind bei der Vielzahl der Laichgewässer nicht vorhanden. Wenngleich die Kleineinzugsgebiete der Vermehrungsgewässer eine vergleichsweise geringe Größe aufweisen, muß dennoch beachtet werden, daß bei fehlender Bodenbedeckung im Winter und Frühjahr (vor allem bei Herbstfurche vor Sommerungen) vereinzelt mit stärkeren Sedimenteinträgen in die Laichgewässer und damit vorzeitiger Alterung zu rechnen ist.

Die Bedeutung von Ackerflächen als stark lebensraumbeeinflussende Größe ist allein schon aufgrund ihres hohen Flächenanteils im Gebiet gegeben. Auf mehr als 90 % der Fläche des Landschaftsraumes sind neben den Tiergefährdungen durch Bewirtschaftungsmaßnahmen (siehe DÜRR et al. im vorliegenden Heft) und den mikroklimatischen Eigenheiten der Ackerflächen auch die Flächengrößen der homogenen Bewirtschaftungseinheiten ("Ackerschläge") zu beachten. Im Gebiet sind die schlaginternen Naßstellen unter den aktuellen Rahmenbedingungen von erstrangiger Bedeutung für die Amphibienpopulationen. Die massenhafte Tiereinwanderung in eine solche Naßstelle und die Chance, im Gegensatz zur geringen Überlebenswahrscheinlichkeit der Amphibien auf den Ackerflächen im Hochsommer, dort geeignete Lebensbedingungen vorzufinden, belegen das sehr eindrucksvoll. Da jedoch die allgemein übliche Bewirtschaftung der Naßstellen im Spätsommer die vollständige Vernichtung der siedelnden Tiere zur Folge hat, sind erste Schutzmaßnahmen auf die Stilllegung und eine amphibiengerechte Bewirtschaftung (Pflege) dieser schlaginternen Naßstellenbereiche zu richten (siehe DÜRR et al. im vorliegenden Heft). Die im Jahr 1998 nachgewiesenen Flächengrößen der Naßstellen und die auf diesen Flächen ermittelten Erträge verdeutlichen, daß auch mit der Stilllegung dieser Flächen ein ökonomischer Anreiz für den Landwirt verbunden sein kann.

Neben direkten Schutzmaßnahmen auf Ackerflächen würden die Anreicherung mit Landschaftsstrukturelementen oder die Verbesserung bestehender Strukturen ebenfalls sehr wesentliche Maßnahmen zur Aufwertung des Gebietes darstellen. Der Umbau der im Gebiet vorhandenen homogenen Kiefernforste in Laubgehölzflächen oder die Stilllegung von Gewässerrandstreifen stellen diesbezüglich sinnreiche Maßnahmen des Amphibien-schutzes dar.

6. Literatur

- AGLANDIS (1999): Wetterdaten der Station Müncheberg (1994-98), ZALF-Datenbank.
BERGER, G. & H. KRETSCHMER (1997): Risikopotentiale landwirtschaftlicher Bewirtschaftung im

- Agrarraum - eine raum-zeitliche Betrachtung.- Ökologische Hefte, **6**, HU-Berlin: 122-127.
- DÜRR, S. (1999): Risikopotentiale landwirtschaftlicher Bewirtschaftung für Amphibien der Agrarlandschaft und Ableitung von Bewirtschaftungsempfehlungen für Amphibien-Reproduktionszentren.- Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin.
- DÜRR, S., G. BERGER & H. KRETSCHMER (1999): Risikopotentiale landwirtschaftlicher Bewirtschaftung für Amphibien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung in Amphibien-Reproduktionszentren, im vorliegenden Heft.
- FFH-RICHTLINIE (1992): EG-Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Anhang 2.
- GLANDT, D. (1980): Naßkopierverfahren: eine preiswerte Schnellmethode zur Registrierung des ventralen Fleckenmusters bei *Triturus cristatus*.- Salamdra **16**: 181-183.
- GÜNTHER, R. et al. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands.- Jena.
- KALETTKA, TH. (1997): Untersuchungen zur Auswirkung von Stoffakkumulation und Wasserdynamik auf die Ausprägung von Flora und Vegetation in Söllen als abflußlosen Senken der nordostdeutschen Jungmoränenlandschaft.- Zwischenbericht zu einem DFG-Forschungsprojekt.
- KRETSCHMER, H. et al (1995): Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands.- ZALF-Bericht Nr. 19.
- KRONE, A. (1992): Erfahrungen mit dem Einsatz von Lichtfallen für den Nachweis von Amphibien.- Rana **6**: 158-162.
- LIEBEROTH, I. (1982): Bodenkunde.- VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag DDR, Berlin.
- SCHNEEWEIß, N. (1996): Habitatfunktionen von Kleingewässern in der Agrarlandschaft am Beispiel der Amphibien.- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft: 13-17.

Für die Untersuchungen liegen naturschutzfachliche Ausnahmegenehmigungen vor (Landesumweltamt Brandenburg, Reg.-Nr. 0133/95; N2-4440-236-F/134; N2-4440-236-NF/197/97).

Anschriften der Verfasser

- Gert Berger, Thorsten Schönbrodt, ZALF, Institut für Landnutzungssysteme und Landschaftsökologie, Eberswalder Str. 84, D-15374 Müncheberg.
- Claudia Langer, Universität Göttingen, Geographisches Institut, Goldschmidtstr. 2, D-37077 Göttingen.
- Hartmut Kretschmer, ZALF; z. Zt. Landesanstalt für Großschutzgebiete, Am Stadtsee 1-4, D-16225 Eberswalde.