

RANA	Heft 11	37 - 45	Rangsdorf 2010
------	---------	---------	----------------

Zur Notwendigkeit des Vorhaltens sukzessiv ungleichaltriger Gewässer für den Amphibienschutz

Wolfgang Kniep

1 Einleitung

Die Ausbreitung von Amphibien wie Rotbauchunke (*Bombina bombina*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) nach der letzten Eiszeit dürfte sich zunächst in den Auenbereichen der Flüsse vollzogen haben. Die Flussdynamik spielte dabei durch periodisches Entstehen und Vergehen von Gewässern die Hauptrolle. Dem Vorhandensein unterschiedlich alter Gewässer kam dabei eine Schlüsselrolle im Jahreslebensraum zu. Mit der menschlichen Besiedlung änderten sich die Verhältnisse zunächst in einer für die Arten akzeptablen Form. Sie konnten sich von den Flussebenen aus auch in die Fläche hinein ausbreiten, da durch die Schaffung landwirtschaftlicher Nutzflächen (Entwaldung) geeignete Habitatstrukturen entstanden: Toteisformen (Sölle) wurden wegen der Holznutzung weitgehend offen gehalten. Mergel-, Kies-, Ton- und Lehmabgrabungen sowie das Anlegen von Viehtränken im Weideland schufen neue Gewässer. Der Mensch übernahm quasi in der Fläche die Funktion des Flusses in den Auen. Die spätere Einengung der Flussdynamik durch Deichsysteme wurde teilweise durch das Entstehen von Druckwasserzonen (Qualmwässer) als neue Gewässerform kompensiert. Kleinräumige Landwirtschaft und damit verbundene Strukturvielfalt führten hier bis etwa zu Beginn des letzten Jahrhunderts zur bisher größten Artenvielfalt auch bei den Amphibien.

Wie fast überall in Deutschland, so wurde auch im Gebiet zwischen Schaalsee und Elbe ein anhaltender Rückgang der Rotbauchunken-Bestände festgestellt, was ausnahmslos auch für alle anderen Amphibien zutrifft. Die noch vor wenigen Jahrzehnten nachgewiesenen Abundanzen einiger Arten (SCHIEMENZ & GÜNTHER 1994) treten heute nirgendwo mehr auf.

Die Rotbauchunke kommt hier nur noch in zwei Landschaftstypen vor:

- a) temporär überstaute Niederungsbereiche der Elbe/Sude und
 - b) kleinräumige Hügellandschaften der Jungmoränenrücken südwestlich des Schaalsees.
- Hauptursache des Bestandsrückgangs ist die rasante Verlandung der Gewässer. Sinkende Grundwasserstände durch Bachbegradigung und Drainierung („Komplexmelioration“) im Hinterland und fehlende Auendynamik durch Eindeichung an den Flüssen seit 1975 führten und führen zum „Verschwinden“ von Gewässern und verhindern deren Neubildung. Durch Großraumwirtschaft oder Nutzungsaufgabe verschwinden neben Strukturvielfalt auch Gewässer, wo der Sukzession freier Lauf gelassen wird.

Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieses Beitrages resultieren aus langjährigen Erfahrungen in der „Gewässerpflege“ und durch die Mitarbeit an einer vom BfN geförderten Studie zur

Vernetzung der Populationen von Rotbauchunken und Laubfröschen im Landkreis Ludwigslust (Mecklenburg) (BfN 2003).

2 Sukzessionstypen der erfassten Gewässer/Konflikte

Gewässer unterliegen einer Sukzession, die vom „offenen Typ“ über den „Saumtyp“ und dem „Vollriedtyp“ letztlich zum „Gehölztyp“ führt (siehe Abb. 1 bis 4). In Abhängigkeit von den Grundwasserverhältnissen, Standort- und Nutzungsbedingungen sowie dem Nährstoffeintrag verläuft dieser Prozess unterschiedlich schnell und führt durch beständige Zunahme der Phytomasse im und am Gewässer über eine starke bis vollständige Beschattung letztlich zum Verschwinden des freien Wassers. Durch diese Veränderung der Vegetationsstruktur werden die Habitatqualitäten des Gewässers für Amphibien zunehmend ungünstiger, während sie sich für zahlreiche Pflanzenarten zunächst verbessern. Diese logische Verknüpfung führt gelegentlich zu naturschutzinternen Zielkonflikten, wenn es um Gewässersanierung geht. Im Rahmen der Struktur- und Standortkartierung an 349 Kleingewässern konnten insgesamt 32 im Bestand gefährdete Pflanzenarten der Roten Liste (RL) Mecklenburg-Vorpommerns (FUKAREK 1992) im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Davon waren zehn Arten der Gefährdungskategorie „stark gefährdet“ (RL 2) und 22 Arten der Gefährdungskategorie „gefährdet“ (RL 3) zugeordnet.

Zehn Pflanzenarten gehören zu den in der RL gefährdeten Pflanzen Deutschlands (LUDWIG & SCHNITTLER 1996) aufgeführten Arten, hiervon sind neun als „gefährdet“ (RL 3) und eine Art (*Utricularia minor*) als „stark gefährdet“ (RL 2) eingestuft. Deshalb wurden über die Hälfte der Gewässer (Anzahl 241 = 69 %) aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht mit der Wertstufe „3 - mittelwertig“ und höher bewertet. Mit „2 - geringwertig“ bis „1 - sehr geringwertig“ wurden insgesamt 69 Gewässer beurteilt.

Die Bewertungen der Amphibienkartierung zeigen hingegen hinsichtlich des aktuellen Zustandes der Gewässer und deren Eignung als Laichhabitat ein entgegengesetztes Gesamtbild:

Nahezu die Hälfte der bewerteten Gewässer besitzt aktuell keine Funktion als Laichhabitat (Anzahl 128 Gewässer = 49 %) beziehungsweise eingeschränkte Bedeutung für Amphibien (Anzahl 57 Gewässer = 22 %). Die zeitliche Veränderung von Biotoptypen (JESCHKE 1993) wird hier besonders deutlich. Zu den häufigsten Maßnahme-Empfehlungen im unmittelbaren Gewässerbereich zählen daher aus Sicht der Herpetologen der Austrag sedimentierter und inkorporierter Nährstoffe durch Entschlammung/Entkrauten, die Einrichtung von Randstreifen gegenüber angrenzender Intensivnutzung und der Gehölzrückschnitt an stark verbuschten und beschatteten Gewässern.

Botaniker sehen das natürlich anders. Beide jedoch verkennen, dass bei freier Sukzession keine ihrer „Zielarten“ überlebt!

„Diese Gebiete fortan sich selbst zu überlassen, heißt nichts anderes, als die Organisation der Pflege zu scheuen und sie mittelfristig der Entwertung zu überlassen, weil die vorhersehbare Gehölzsukzession einen monotonen und artenarmen Zustand schafft“ (KLAFS & LIPPERT 2000).

Von 349 Gewässerstandorten im Untersuchungsgebiet sind 128 noch als „Gewässer“ existent, von denen 78 (29 %) eine bedingte Eignung für Amphibien aufweisen.

Das Metapopulationskonzept, das Populationsstabilisierung durch gegenseitigen regelmä-



Abb.1: *Rotbauchunken-Laichhabitat bei Testorf („offener Typ“).*



Abb.2: *Laubfrosch-Laichhabitat bei Lüttenmark („Saumtyp“).*



Abb.3: *Nahrungshabitat der Rotbauchunke („Vollriedtyp“).*



Abb.4: *ehemaliges Rotbauchunken-Gewässer („Gehölztyp“).*

ßigen Individuenaustausch erklärt (VEITH & KLEIN 1996), geht damit nicht (mehr) oder nur noch bedingt auf. Geringe Individuenzahlen einzelner, oft weit voneinander entfernter Populationen, wie sie in weiten Teilen des Raumes zwischen Zarrentin und Boizenburg nachgewiesen wurden, lassen die Bestände in kurzer Zeit völlig zusammenbrechen.

3 Nahrung

In zahlreichen Publikationen zu Amphibienschutzprogrammen und Studien zur Populationsdynamik wird dem Faktor Nahrung zu wenig Bedeutung beigemessen (BERGER et al. 1999, DIERKING 1996, DÜRR et al. 1999, STOEFFER & SCHNEEWEIß 1999). Dabei spielt er als Begrenzungsfaktor stets die entscheidende Rolle. Dies gilt mit Ausnahme des Winterquartiers für alle Habitate des Jahreslebensraumes. Eigene Beobachtungen in Laubfroschentwicklungsgebieten bei Metelen (NRW) decken sich mit Untersuchungen aus unserer Region, wonach die Art als Sommerlebensraum gebüschbewachsene Ränder von Weideflächen bevorzugt, da hier die Masse von Nahrungsinsekten (überwiegend Dipteren) am größten ist. Selbst von vergleichbaren Laichhabitaten werden bevorzugt solche angenommen, die in der Nähe von Viehweiden liegen.

Produktivität und Diversität der Bioproduktion eines Gewässers sind unter anderem vom „Alter“ also von seinem Sukzessionsstadium abhängig. Alle Rotbauchunken-Vorkommen des Untersuchungsgebietes befinden sich in oder an landwirtschaftlichen Nutzflächen, weshalb die Geschwindigkeit der Sukzession durch Nährstoffeintrag mehr oder weniger stark beschleunigt wird. In Abhängigkeit vom Eutrophierungsgrad verändern sich nicht nur Quantität sondern auch Zusammensetzung der produzierten Biomasse eines Gewässers. Daher genügen mesotrophe und schwach eutrophe Gewässer anderen Nahrungsanforderungen (Larven) als eutrophe (Adulte).

In natürlichen und „naturnahen“ Gewässern bleibt eine bestimmte Trophiestufe unter Umständen über lange Zeiträume stabil. Mineralische Beschaffenheit des Untergrundes und Besonnungsgrad setzen dabei die Ausgangswerte, vorhandene und über die Luft eingetragene Nährstoffe (Laubfall etc.) werden über die Nahrungskette inkorporiert und größtenteils ausgelesen (Große reproduzierende Amphibienbestände tragen übrigens signifikant dazu bei!). In intensiv agrarisch genutzten Gebieten läuft die Entwicklung eines Stillgewässers beschleunigt ab. In hohen Trophiestufen geht die Zahl solcher Arten, die nach erfolgter Metamorphose das Gewässer verlassen, zurück. Nährstoffzufuhr und -austag geraten ins Ungleichgewicht, das Gewässer verliert seine Funktion innerhalb des Jahreslebensraumes von Amphibien.

In der Wahl der Sommerlebensräume unterscheiden sich adulte Amphibien zum Teil erheblich: Während der Laubfrosch seine Nahrung in bis zu mehreren Meter hohen Pflanzenstrukturen und zum Teil beträchtlicher Entfernung zu Gewässern findet, erfolgt die Nahrungssuche der Rotbauchunke stets im Gewässer selbst oder in dessen Nähe. Reichhaltigkeit und Diversität des Nahrungsangebots können von Gewässer zu Gewässer schwanken und variieren in Abhängigkeit von dessen Sukzessionsstufe, weshalb Rotbauchunken ihre Nahrung auch in Gewässern finden können, die als Laichhabitat nicht mehr geeignet sind. Daraus resultieren Anforderungen an Strukturvielfalt im Gelände, die beiden Arten gerecht wird: Neben potenziellen Laichgewässern (jüngere Sukzessionsstufen) müssen weitere Gewässer als Nahrungshabitate (ältere Sukzessionsstufen) in der Nähe sowie Busch-/Gehölzstrukturen als Wander- und Winterhabitate vorhanden sein.

4 Jahreslebensraum

Neben dem Laichhabitat (Fortpflanzungsgewässer) gehören zum Jahreslebensraum von Amphibien auch weitere Sommer- sowie Winterhabitate, die entweder in unmittelbarer Nachbarschaft zum Laichgewässer oder mehrere hundert Meter entfernt liegen können. Dabei unterscheiden sich die Arten besonders in der Wahl des Sommerlebensraumes. Um die wohl extremsten Unterschiede zu verdeutlichen, wird im folgenden wiederum vorrangig auf Rotbauchunke und Laubfrosch abgestellt. Während die Rotbauchunke entweder im Laichgewässer verbleibt oder in Nachbargewässer abwandert, also mehrere Monate direkt im Wasser verbringt, übersommert der Laubfrosch zunächst in Hochstauden am Gewässerrand (juvenile Tiere) und wandert in Gebüschstrukturen (Hecken, Ränder von Feldgehölzen oder Wäldern) ab. Dieses Verhalten bedingt den Einbezug derartiger Strukturen in die Planung für Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen.

Zum Sommerlebensraum der Rotbauchunke gehören im gesamten Untersuchungsgebiet stets mehrere Gewässer unterschiedlicher Sukzessions- beziehungsweise Trophiestufen, was

ganz offensichtlich mit deren Bioproduktion zusammenhängt. Anders als beim Laubfrosch gehört die Nahrung für alle Entwicklungsstadien der Rotbauchunke zur Gewässerzönose, wird also zum großen Teil im oder am Wasser selbst produziert: Mikrobenbeläge auf submersen Teilen von Makrophyten als Hauptnahrung der Kaulquappen; Larven und Imagines diverser Wirbelloser als Hauptnahrung subadulter und erwachsener Unken. Quantität und Qualität (Diversität) der Bioprodukte nehmen daher eine Schlüsselstellung bei der Überlebensstrategie der Tiere ein, das heißt das Nahrungsangebot bestimmt Gewässerwahl und Aufenthaltsdauer.

Die Rotbauchunken des Untersuchungsgebietes wählen ganz offenbar Gewässer funktionell nach deren Bioproduktion aus, wobei zwischen Fortpflanzungsgewässern (Produktion von Larvennahrung) und Nahrungsgewässern (Produktion von Nahrung subadulter und adulter Tiere) unterschieden werden muss. Fortpflanzungsgewässer befinden sich dabei in einer niederen Trophiestufe, sind also sukzessiv „jünger“. Sie bieten einer großen Zahl von Larven, jedoch nur einer geringen Zahl entwickelter Unken ausreichend Nahrung, weshalb letztere nach erfolgter Reproduktion überwiegend in Nachbargewässer höherer Trophiestufen abwandern. Dies können – wie im Lewitzgebiet beobachtet – sogar intensiv genutzte Karpfenteiche sein, da Cypriniden als Predatoren nur für Laich und Larven relevant sind. Gehen Gewässer in das hypertrophe Stadium über, verlanden sie schließlich und fallen als Nahrungsgewässer ebenfalls aus.

Einem Gewässer kommen also im Laufe seiner Entwicklung unterschiedliche Funktionen im Jahreslebensraum der Rotbauchunken zu: Jüngere Gewässer dienen überwiegend der Reproduktion, mit zunehmender (trophiebedingter) Sukzessionsstufe fallen sie zunächst als Fortpflanzungsgewässer aus (Beschattung durch flutende oder emerse Vegetation, zunehmender Predatordruck auf Laich und Larven), dienen aber noch einige Zeit als Nahrungsgewässer entwickelter Rotbauchunken, da sie reichlich diverse Insektenarten hervorbringen. Mit weiterer Trophiezunahme nimmt dann auch diese Funktion ab, da überwiegend Phyto-masse produziert wird (siehe Abb. 5). Wie lange ein Gewässer jeweils seine Funktion behält und wann es sie schließlich verliert, ist abhängig von der Intensität der durch agrarische Nutzung bedingten Nährstoffzufuhr. Gewässer, die in landwirtschaftlichen Intensivflächen liegen und nicht oder nicht ausreichend von unbewirtschafteten Pufferzonen umgeben sind, altern sehr viel schneller als solche in Extensivflächen oder Brachen. Frei von anthropogener Beschleunigung ist die Sukzession allerdings nirgends, weshalb Gewässer in der Kulturlandschaft vorzeitig altern und verlanden.

5 Winterhabitat

Das Überwinterungsverhalten von Amphibien ist wenig erforscht. Aus Zufallsbeobachtungen lässt sich ableiten, dass frostfreie oder -arme Strukturen außerhalb der Gewässer für Rotbauchunke und Laubfrosch als potenzielle Überwinterungsräume in Frage kommen. Damit liegen vorhandene Feldgehölze, Wallhecken, Waldränder, verbuschte Sandkuhlen, Lesesteinhaufen und zerklüftete Erdhügel im Focus der Betrachtungen. Bei Sanierung oder Neuanlage von Gewässern ist die Nähe solcher Strukturen zu suchen, gegebenenfalls sind sie anzulegen.

6 Wanderstrukturen

Für die Rotbauchunke kommen als Wanderstrukturen sogar bewirtschaftete Äcker in Betracht (ORTWIN BAST mdl. Mitt.), doch werden kurzrasige (beweidete) Grünländer, Graben- und andere Ufer vorgezogen. Beiden Arten dürften Hecken und andere Gehölzen zur Ori-

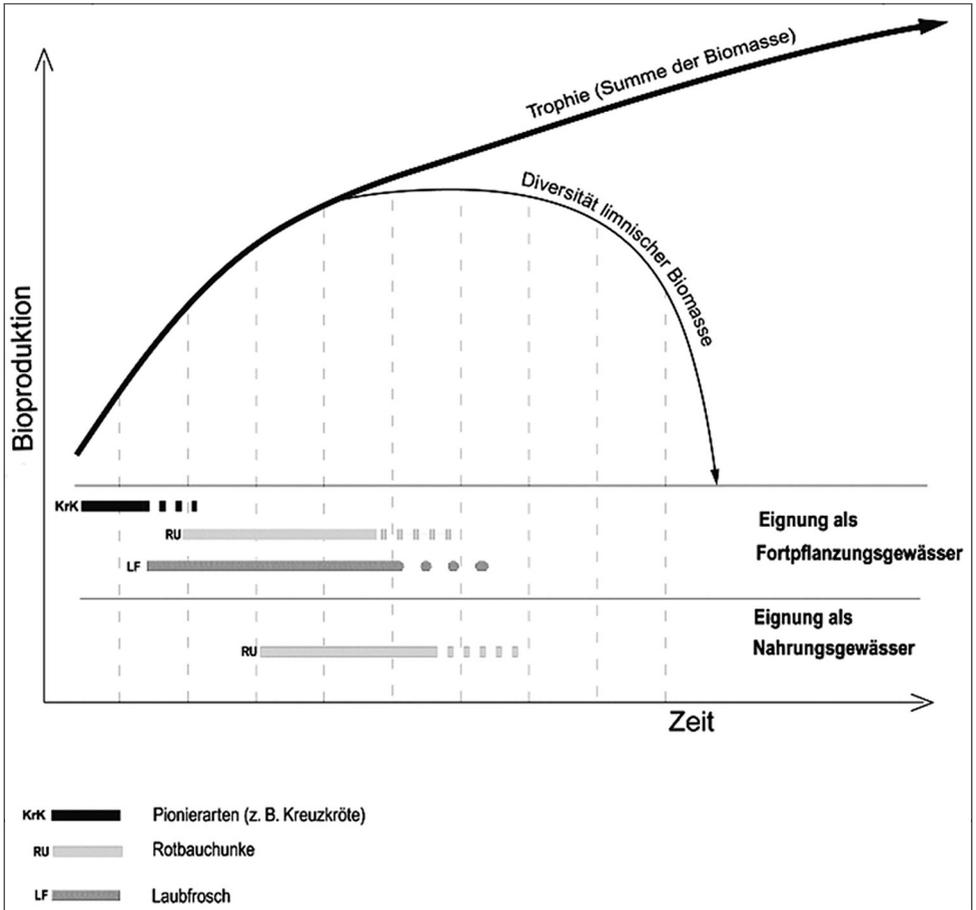


Abb. 5: Potenzielle Gewässerbesiedlung im Verlauf der Sukzession am Beispiel dreier Arten (Quelle: Planungsbüro MORDHORST GmbH 2001, nach Angaben des Verfassers).

entierung dienen, die vom Laubfrosch auch direkt zur Ausbreitung genutzt werden. Daraus resultiert die Forderung nach der Nähe solcher Strukturen zum Sommerhabitat, wenn sie nicht (Laubfrosch) sogar als solches dienen. Besonders in potenziellen Vernetzungsachsen müssen daher reichlich derartige Strukturen vorhanden sein, gegebenenfalls (wieder) angelegt werden und möglichst geschlossen die Gewässer verbinden. Besonders Hecken haben diese Funktion lange Zeit erfüllt, bis ihre Nutzung aufgegeben wurde. Auch hier gilt, ehe-

malige (ökonomisch bedingte) Nutzungsformen aus heute ökologischen Gründen durch „Pflege“ zu kompensieren!

7 Vernetzungsstrategie

Bei der Entwicklung von Reproduktionszentren muss auf eine Vielfalt an Gewässern hingearbeitet werden, um echte „Spenderpopulationen“ aufzubauen, wobei Vielfalt sich hier neben struktureller vor allem auf sukzessive Diversität bezieht. Für die technische Umsetzung eines Gewässersanierungs- und -anlageprogramms ist daher eine zeitlich versetzte Vorgehensweise von entscheidender Bedeutung. Für eine erfolgreiche Anhebung der Bestandsgrößen als Voraussetzung für die Ausbreitung der Amphibien müssen ausreichend Fortpflanzungs- und Nahrungsgewässer zur Verfügung stehen, wobei letztere in größerer Anzahl vorhanden sein und in der Nähe potenzieller Winterhabitate liegen sollten, damit die Tiere ausreichend ernährt dort ankommen. Poly- und hypertrophe beziehungsweise sukzessiv alte Gewässer müssen „verjüngt“ (Entzug von sedimentierten und inkorporierten Nährstoffen durch Entschlammern, Entkrauten, Entbuschen), wo nötig zeitgleich neue Gewässer (z. B. Viehtränken) angelegt werden. Gewässer geringer und mittlerer Trophiestufen werden zuletzt saniert. In welchen Zeitabständen vorzugehen ist, muss (in Abstimmung mit Eigentümern und Nutzern) fallweise nach Intensität von Nährstoffeintrag und Art der Nutzung entschieden werden. Dänische Erfahrungen beim Laubfroschschatz in intensiv genutzten Agrarlandschaften (FOG 2001), nach denen Entschlammungsmaßnahmen circa aller 10 Jahre erfolgen sollten, sind richtungweisend, aus oben beschriebenen Gründen aber nicht unverändert auf Rotbauchunken-Lebensräume übertragbar.

Für alle Habitate sind subventionierte langfristige Pflegeregimes in Verantwortung der Nutzer und Eigentümer zu entwickeln. Die Aufrechterhaltung beziehungsweise Wiederherstellung nutzungsbedingter Dynamik bei der Entstehung und Entwicklung von Gewässern für bedrohte Amphibien muss hier Vorrang vor „Prozessschutz“ haben! Trophiebedingte Sukzession ist nach Möglichkeit zu bremsen (Randstreifen, Pufferzonen, Extensivierungsmaßnahmen), um die Häufigkeit von Pflegeeingriffen zu minimieren (DÜRR et al. 1999). Auch die Randstreifen müssen gelegentlich durch Mahd und Abtragen des Mähgutes ausgemagert werden. Dies muss Mitte September erfolgen, um weder Bodenbrüter (Frühjahr) noch in Hochstauden sitzende Laubfrösche (Juli/August) zu gefährden und trotzdem Rücktransport der Nährstoffe in unterirdische Pflanzenteile (Herbst) oder ihre Freisetzung durch Verrotten zu verhindern.

8 Ausweg

KUHN (2002) fordert mit Recht „mehr Mega denn Meta“, und spricht damit das Kernproblem der Gefährdung von Amphibienarten durch zu individuenschwache Populationen an, dem akut nur mit Maßnahmen zur raschen Vergrößerung der Bestände beizukommen ist. Er räumt der „Nutzung von Amphibienlebensräumen Vorrang vor der Pflege“ ein und erzielt damit die „Schaffung entsprechender Reproduktionszentren“. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, in Kulturlandschaften den „Prozessschutz“ nicht zuzulassen! Stattdessen müssen Biotop- und damit Artenvielfalt durch genau die Maßnahmen erreicht werden, durch die sie einst entstanden: extensive (und heute unumgänglich subventionierte) Nutzung! Wo das nicht möglich ist, müssen dieselben Maßnahmen „Pflege“ heißen, vertraglich

abgesichert sein und ebenfalls aus öffentlicher Hand bezahlt werden! Handelnde Personen dürfen in beiden Fällen identisch sein: Landwirte!

Ausbreitung von Kernpopulationen und Austausch zwischen Teilpopulationen erfolgt nur, wenn der Zustand der Habitate dies (wieder) erlaubt. Besonderes Augenmerk muss dabei auf die Schaffung oder Entwicklung eines dichten Netzes von Gewässern unterschiedlicher, jedenfalls aber jüngerer Sukzessionsstufen als sie derzeit bestehen, gelegt werden. Dies gilt für agrarisch genutzte Räume wie auch für den Bereich der Schutzgebiete, wo Nutzungsaufgabe gerade im Hinblick auf Amphibienschutz kontraproduktiv ist.

Zwingend für die Erhaltung und Ausbreitung vieler Amphibien sind daher:

- in der Fläche noch bestehende Gewässer höherer Sukzessionsstufen zu verjüngen,
- neue Gewässer zu schaffen und möglichst langfristig zu pflegen sowie
- zeitlich versetzte Vorgehensweise, um stets ungleichaltrige Gewässer vorzuhalten.

Da kleinbäuerliche Wirtschaftsweisen heute unrentabel sind, muss „pflegerische Nutzung“ im Sinne extensiver Wirtschaftsformen und Vertragsnaturschutz für alle Habitate des Jahreslebensraumes von Amphibien erfolgen, um langfristig arterhaltende Faktoren zu sichern. Die Erkenntnis, dass dies in der Kulturlandschaft „normale“ Eingriffe sind, die fast allen Amphibien (wie auch unzähligen anderen Arten) hier erst zur Ansiedlung verhalfen, ist unabdingbar für die Vermeidung von „Konflikt- und Akzeptanzproblemen“.

Bei allen den ökologischen „Wert“ steigernden Eingriffen müssen von der Planung bis zur Ausführung die Flächennutzer/-eigentümer eine Schlüsselfunktion erhalten, um Nachhaltigkeit der Maßnahmen zu gewährleisten. Dazu müssen „Naturschützer“ praktikable Vorschläge entwickeln, die nur von Landwirten nachhaltig umgesetzt werden können.

9 Literatur

- BfN (2003): Weiträumige Vernetzung von Rotbauchunken- und Laubfroschpopulationen zwischen den Biosphärenreservaten „Schaalsee“ und „Flusslandschaft Elbe“ : Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes im Landkreis Ludwigslust; Schlussbericht zur Voruntersuchung und Machbarkeitsstudie (Bearbeitungszeitraum 01.04.2001 – 31.12.2002)[Bd. 1-2].– Hagenow : Projektbüro Amphibiennetzwerk <Hagenow>.
- BERGER G., T. SCHÖNBRODT, C. LANGER & H. KRETSCHMER (1999): Die Agrarlandschaft der Lebusplatte als Lebensraum für Amphibien.– In: KRONE, A., R. BAIER & N. SCHNEEWEIß (Hrsg.) (1999): Amphibien in der Agrarlandschaft.– Rana, Natur & Text, Rangsdorf, Sonderheft 3: 81-99.
- DIERKING, U. (1996): Erfahrung mit der Aufstellung und Umsetzung des Schleswig-Holsteinischen Artenhilfsprogramms Rotbauchunke.– In: KRONE, A. & K.-D. KÜHNEL (Hrsg.) (1996): Die Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) – Ökologie und Bestandssituation.– Rana, Natur & Text, Rangsdorf, Sonderheft 1: 117-122.
- DÜRR, S., G. BERGER & H. KRETSCHMER (1999): Effekte acker- und pflanzenbaulicher Bewirtschaftung auf Amphibien und Empfehlung für die Bewirtschaftung in Amphibien-Reproduktionszentren.– In: KRONE, A., R. BAIER & N. SCHNEEWEIß (Hrsg.)

- (1999): Amphibien in der Agrarlandschaft.– Rana, Natur & Text, Rangsdorf, Sonderheft 3: 101-116.
- FOG, K. (2001): Langzeituntersuchungen zur Populationsdynamik beim Laubfrosch in der dänischen Agrarlandschaft. Vortrag auf der internationalen Fachtagung der DGHT und des BFA Feldherpetologie und Ichthyofaunistik des NABU, Bremen.
- FUKAREK, F. (1992): Rote Liste der gefährdeten höheren Pflanzen Mecklenburg-Vorpommerns, 4. Fassung, Stand: Oktober 1991.– Hrsg.: Die Umweltministerin des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 64 S.
- JESCHKE, L. (1993): Das Problem der zeitlichen Dimension bei der von Biotoptypen.– In: Blab, J. & Riecken, U. (Hrsg): Grundlagen und Probleme einer roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands.–Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz 38
- KLAFS, G. (2000): Artenschutz in der Mitverantwortung der Verbände.– NABU-Nachrichten Mecklenburg-Vorpommern, Heft 2/3.
- KUHN, J. (2002): Langzeitstudie Laubfrosch am Schmiechener See (Württemberg) 1977-2002: Bestandsentwicklung, Bestandsdeterminanten, Habitate und Effizienz von Pflegemaßnahmen.– Vortrag auf dem internationalen Laubfrosch-Symposium, Metelen
- LUDWIG, G. & M. SCHNITTLER (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands.– Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Landwirtschaftsverlag Münster, 744 S.
- Planungsbüro MORDHORST GmbH (2001): Weiträumige Vernetzung von Rotbauchunken- und Laubfroschpopulationen zwischen zwei Biosphärenreservaten - Landschaftspotentialanalyse und Projektgebietsabgrenzung.– Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag Landkreis Ludwigslust-Projektbüro „Amphibiennetzwerk“.
- SCHIEMENZ, H. & R. GÜNTHER (1994): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands. – Natur & Text, Rangsdorf, 143 S.
- STOEFER, M. & N. SCHNEEWEIß (1999): Zeitliche und räumliche Aspekte beim Schutz von Amphibien in der Agrarlandschaft des Barnims.– In: KRONE, A., R. BAIER & N. SCHNEEWEIß (Hrsg.) (1999): Amphibien in der Agrarlandschaft.– Rana, Natur & Text, Rangsdorf, Sonderheft 3: 41-48.
- VEITH, M. & M. KLEIN (1996): Zur Anwendung des Metapopulationskonzeptes auf Amphibi-enpopulationen.– Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 5 (3/4): 218-228.

Verfasser

Wolfgang Kniep
 Lüttenmarker Str. 7 (Alte Gärtnerei)
 19258 Leisterförde (Mecklenburg)
 E-Mail: info@w-kniep.de