Bombina bombina in Dänemark - Verbreitung, Bestandssituation und Lebensweise

von Kåre Fog

Bestandssituation

Aus Dänemark sind insgesamt etwa 100 Fundorte der Rotbauchunke bekannt. Die ältesten Angaben stammen aus den Jahren 1755 und 1765. An einigen Fundpunkten waren die Vorkommen schon vor 1900 erloschen; aus der Zeit nach 1950 sind nur 40-45 Vorkommen bekannt. Die Abbildung 1 veranschaulicht den Rückgang der Vorkommen seit 1970, während in der Tabelle 1 neben der Anzahl der Vorkommen auch die Zahl der besiedelten Gewässer angegeben ist.
Im Jahr 1986 existierten nur noch sieben Vorkommen. In einem weiteren Fundort konnte nur noch ein Männchen nachgewiesen werden. Dieses Männchen wurde mit einem Weibchen aus einer anderen Population verpaart. Mit Hilfe der Nachkommenschaft wurde die Population wieder aufgebaut.
Durch intensive Schutzmaßnahmen sind nach 1986 keine Vorkommen mehr ausgestorben. Es existieren zur Zeit also sieben ursprüngliche und ein wiederhergestelltes Vorkommen.

Historische Verbreitung

Alle bekannten rezenten und historischen Vorkommen sind auf der Karte in Abbildung 2 zusammengestellt. Die Karte gibt also annähernd die ursprüngliche Verbreitung wieder.
Im Südwesten liegt ein Vorkommen auf Als (etwa 1945 erloschen). Es schließt sich an die natürliche norddeutsche Verbreitung an, denn das nächste Vorkommen in Deutschland (bei Gelting in Schleswig) ist nur etwa 14 km Luftlinie entfernt. In der Nähe gelegene Beobachtungen am Åbenrå-Fjord aus den Jahren 1974 und 1977 sind sehr zweifelhaft.
Auf der Inselgruppe südlich von Fünen war die Rotbauchunke früher überall verbreitet. Von dort setzt sich die Verbreitung entlang der Küsten des Storebælt fort. Im Norden erreicht sie einige Inseln im Kattekat (Tunø, Samsø, Hesselø). Überall kommt die Rotbauchunke höchstens wenige Kilometer von der Küste entfernt vor, lediglich auf Seeland ist eine spärliche Verbreitung auch im Binnenland erkennbar. Im Osten setzt sich das Verbreitungsgebiet in Schweden fort. Das Vorkommen auf Bornholm ist um 1930 erloschen. Außer von den größeren Inseln ist die Rotbauchunke auch von vielen kleinen Inseln bekannt. So existieren Nachweise von 30-31 Inseln der Größe von Samsø und kleiner. Das ist dieselbe Zahl wie für *Bufo bufo* (31 Inseln) und nicht viel weniger als für *Bufo calamita* (45 Inseln).

Abb.1. Rückgang der Rotbauchunke in Dänemark zwischen 1970 und 1990. Die Ordinate gibt die Anzahl der bestehenden isolierten Populationen an.

Bedeutung des Klimas

Die südöstlichen Inseln, die Storebælt-Region, Samsø und die Kopenhagen-Region sind die wärmsten und niederschlagsärmsten Teile Dänemarks. Der Jahresmittel-Niederschlag liegt unter 550 mm und die Durchschnitts-Juli-Temperatur beträgt etwa 17 °C oder liegt darüber. Viele südosteuropäische Pflanzenarten kommen in Dänemark nur in diesem Gebiet vor. Es ist daher zu vermuten, daß die Konzentration der Bombina-Vorkommen in der Storebælt-Region und in der unmittelbaren Nähe der Küste klimatisch bedingt ist.

Während der Zuchtversuche in den letzten Jahren wurde auch die Dauer der Larvalperiode untersucht. Statistische Analysen, die LARS BRIGGS durchgeführt hat, deuten an, daß der wichtigste Faktor für die Larvalentwicklung die Anzahl der Sonnenscheinstunden im Juni ist. Gerade in der unmittelbaren Küstennähe ist die Anzahl der Sonnenscheinstunden bedeutend größer als wenige Kilometer landeinwärts. Daraus läßt sich die Bindung an die Küsten und die kleinen Inseln erklären.

Klimatische Einflüsse allein gefährden jedoch nicht den Fortpflanzungserfolg der Rotbauchunken. 1987 war der kälteste und regenreichste Sommer, der bisher in Dänemark registriert wurde. Jedoch metamorphosierten auch

	1974	1980	1988	1991
Anzahl der Populationen	20	16	8	8
Anzahl der Gewässer	87	48	28	51
Anzahl der Reproduktionsgewässer	37	25	10	14

Tabelle 1: Bestandsentwicklung von Bombina bombina in Dänemark zwischen 1974 und 1991

Gefährdungsfaktor	Anzahl Gewässer
Düngemittel aus der Landwirtschaft etc.	10
Entenzucht	9
Beschattung	7
Dränage	6
Aussetzen von Fischen	3
Beendigung der Weidenutzung	3
Zuwachsen	3
Eindringen von Salzwasser	3
Einschwemmen von Silage, Jauche	3
Verfüllen mit Erde	2
Wegfang der Tiere	2
Reduzierte Abweidung	1
Kultivierung der Umgebung	1
Austrocknen	1
Unbeabsichtigtes Trockenlegen	1
Ablagerung von Müll	1
größere Mülldeponie	1
Überdüngung durch Viehhaltung	1
Strassenbau	1
Versiegelung des Ufers	1

Tab. 2: Gefährdungsfaktoren, die zum Rückgang von Bombina bombina in Dänemark seit 1970 beigetragen haben

in diesem Jahr junge Rotbauchunken an mindestens zwei, vielleicht auch drei Fundorten. Die Metamorphose war Anfang September abgeschlossen und es konnte nachgewiesen werden, daß einige der Jungtiere den Winter überlebten. In sehr heißen und trockenen Sommern, wie 1992, metamorphosieren die ersten Rotbauchunken Anfang Juli, aber der Reproduktionserfolg war nicht außergewöhnlich groß. Die minimale Entwicklungsdauer von der Eiablage bis zum Abschluß der Metamorphose betrug 1987 etwa 120 Tage und 1992 50 Tage.

Habitatwahl

Vorkommen der Rotbauchunke sind in Dänemark in der Regel an Weiher in hügeliger Moränen-Landschaft mit lehmigem Boden gebunden. Auf sandigen Böden sind nur wenige Vorkommen bekannt. Niedriger Wasserstand wird bevorzugt und nur auf dichtem Lehmboden können sich Flachwasserbereiche den ganzen Sommer hindurch halten. Fast alle Vorkommen liegen in offenem Gelände, typisch ist extensiv genutztes Grünland. In Viehtränken, die nicht zu stark eutrophiert sind, gedeiht *Bombina bombina* sehr gut. Nur an wenigen Stellen kam die Art auf Moorboden vor.
Schwach brackiges Wasser wird vertragen. In einem Fall wurde ein guter Fortpflanzungserfolg bei einer Salinität des Wassers von 3,3 registriert.
Die Auentäler werden gemieden. Ungeeignet sind Teiche, die auf torfigen Wiesen angelegt wurden und öfter von strömendem Wasser überflutet werden. Diese enthalten Stichlinge (*Pungitus pungitus*) und manchmal andere Fische, die die Unken gefährden.
In Gewässern, in denen Stichlinge in geringer Anzahl vorhanden sind, hat die Rotbauchunke selten Fortpflanzungserfolg. Bei der Anwesenheit anderer Fische pflanzt sie sich gar nicht fort. Dieses wird am folgenden Beispiel demonstriert. In der untersuchten Lehmgrube bewohnen die Rotbauchunken ein 1.200 m² großes Gewässer gemeinsam mit Karauschen (*Crassius crassius*) und Plötzen (*Rutilus rutilus*). Während weniger Wochen im Mai/ Juni wandern jedoch alle Unken in ein kleines Gewässer von nur 70 m² ein, wo die Eiablage geschieht. Ein Weibchen, daß in dem großen Gwässer in einen Nylonnetzkäfig eingesperrt wurde, laichte dort nicht ab. Nachdem der Käfig in den kleinen Teich gebracht wurde, legte sie dort sofort ab. Es scheint also eine starke Bindung an kleine, flache und fischfreie Gewässer zu geben. Nur an solchen Stellen wird überhaupt Laich abgesetzt.
Klares und sauberes Wasser ist für eine erfolgreiche Entwicklung der Eier notwendig. Eier, die nur wenige Stunden auf dem Bodenschlamm liegen, sterben ab. Auch Eier, die sich in schlammigem, „fauligem" Wasser befinden, gehen zugrunde. Bestände von Wasserhahnenfuß (*Ranunculus spec.*), dessen grüne Blätter eine gute Sauerstoffversorgung schaffen und die vielleicht auch antiseptische Verbindungen abgeben, bilden ein gutes Substrat für die Eiablage. Für die größeren Larven scheint eine mäßige Eutrophierung günstig zu sein.

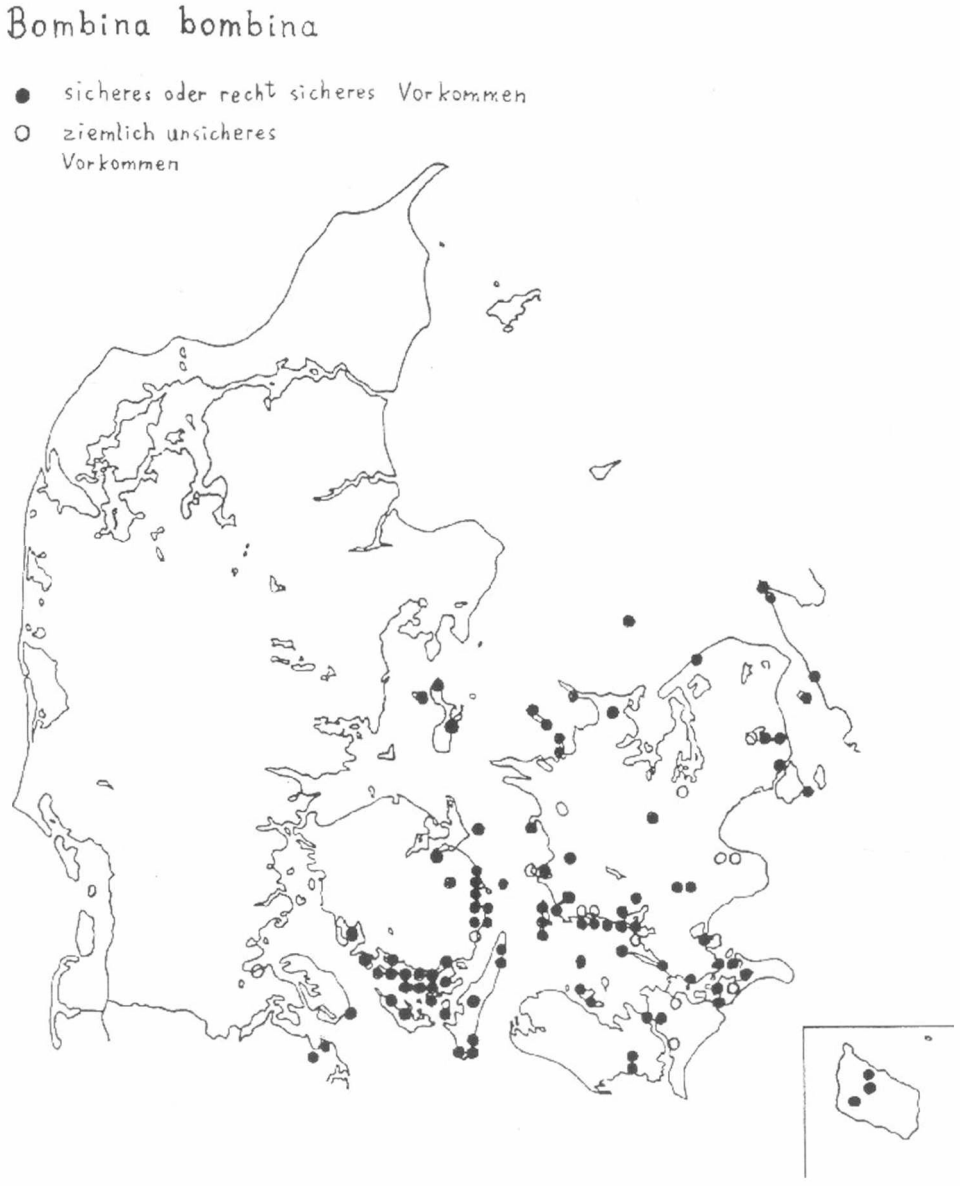

Abb. 2. Historische Verbreitung der Rotbauchunke in Dänemark (und in angrenzenden Teilen von Schweden und Deutschland).

Es ist möglich, daß die Larven in Gewässern, die als Viehtränken genutzt werden, deshalb überleben, weil die Eiablage Mitte Mai geschieht, wenn das Wasser noch sauber ist. Anfang Juni, wenn sich durch das Vieh die Wasserqualität drastisch verschlechtert hat, sind die Larven schon geschlüpft.

Fortpflanzungsbiologie

Im Rahmen von Zuchtprogrammen von Rotbauchunken aus bedrohten Populationen konnten wir mehrmals feststellen, daß die Weibchen normalerweise zweimal pro Jahr Eier ablegen. Diese Beobachtungen wurden meist an Weibchen gemacht, die in einem Nylonnetzkäfig (1,5 m² Grundfläche) gemeinsam mit ein oder zwei Männchen eingesperrt waren. Die Versuchsanordnungen wurden regelmäßig überprüft und die abgelegten Eier gesammelt und gezählt. In einigen Fällen wurde das Weibchen nach der ersten Eiablage freigesetzt und, wenn es später im Amplexus gesehen wurde, wieder in den Käfig zur erneuten Eiablage gesperrt.
In einigen Fällen wurden die Ergebnisse dadurch beeinflußt, daß den Tieren Hormone injiziert wurden, um den Termin der Eiablage zu bestimmen. Ein sehr altes Weibchen legte jeweils nur einmal im Jahr Eier ab, war aber oft mehrfach im Jahr im Amplexus.
Bei der ersten Eiablage wurden im Durchschnitt 241 Eier, bei der zweiten Eiablage 152 Eier abgesetzt (n=8). Der Zeitraum zwischen erster und zweiter Eiablage schwankte von 4 bis zu 34 Tage ohne Hormon-Injektion (n=5). Pro Jahr wurden in den untersuchten Fällen zwischen 207 und 650 Eier abgesetzt, der Mittelwert lag bei 393.
Betrachtet man auch die Fälle, bei denen nur eine Eiablage untersucht wurde, dann steht mehr Material zur Verfügung. Bei 55 Eiablagen wurden im Mittel 180 Eier abgesetzt. Geht man davon aus, daß bei diesen Eiablagen Erst- und Zweitablagen in gleichem Maße berücksichtigt wurden (das ist vermutlich der Fall), dann dürfte die mittlere jährliche Eizahl dänischer Rotbauchunken bei 360 liegen. Als Extremwerte wurden 50 bis 450 Eier pro Eiablage festgestellt. Wir nehmen an, daß ein zweijährigen Weibchen im Durchschnitt 300 Eier, ältere Weibchen 450 Eier pro Jahr absetzen.

Entwicklung (Ontogenese)

Frisch abgesetzte Gelege wurden zwischen 1. Mai und 20. Juli gefunden. Den Schwerpunkt bildet der Zeitraum zwischen Ende Mai und Anfang Juni. Wie schon erwähnt treten die ersten metamorphosierten Jungtiere zwischen Anfang Juli und Anfang September auf. Die späteste Beobachtung eines frisch metamorphosierten Jungtieres datiert vom 9. November. Die Länge frisch metamorphosierter Jungtiere schwankt von 13 mm bis 22 mm. Schon eine Woche nach der Metamorphose können die Jungtiere um mehrere Millimeter

gewachsen sein.
Normalerweise wandern die Jungtiere Anfang September zu den Überwinterungsplätzen auf dem Land.
Während des nächsten Sommers wachsen die Jungtiere schnell, besonders im Juni und Juli, dann erreicht die maximale Gewichtszunahme 11-15 mg pro Tag. Im September haben die Jungtiere gewöhnlich ein Körpergewicht von 3,0-5,5 g und eine Kopf-Rumpf-Länge von 32-40 mm erreicht.
Abbildung 3 zeigt die Kopf-Rumpf-Länge von Tieren bekannten Alters einer Population, die von RIIS und BRIGGS untersucht wurde. Die Tiere mit der Altersangabe „1 Jahr" sind nach dem ersten Winter in den Monaten Mai-Juli gemessen worden. Die Maximallänge von ca. 50 mm wurde von den meisten Tieren nach 5-6 Jahren erreicht. Ein Sexualdimorphismus bezüglich der Kopf-Rumpf-Länge wurde nicht festgestellt. Die größte je gemessene dänische Rotbauchunke maß 56 mm, wurde während der letzten Lebensjahre jedoch etwas kleiner.
Die Größe beim Eintritt der Geschlechtsreife variiert. Während ein Männchen von 33 mm Kopf-Rumpf-Länge schon sekundäre Geschlechtsmerkmale zeigte, waren andere Tiere mit 36 und 37 mm noch nicht geschlechtsreif. Paarungen und Eiablagen wurden von Männchen und Weibchen mit 35 mm Kopf-

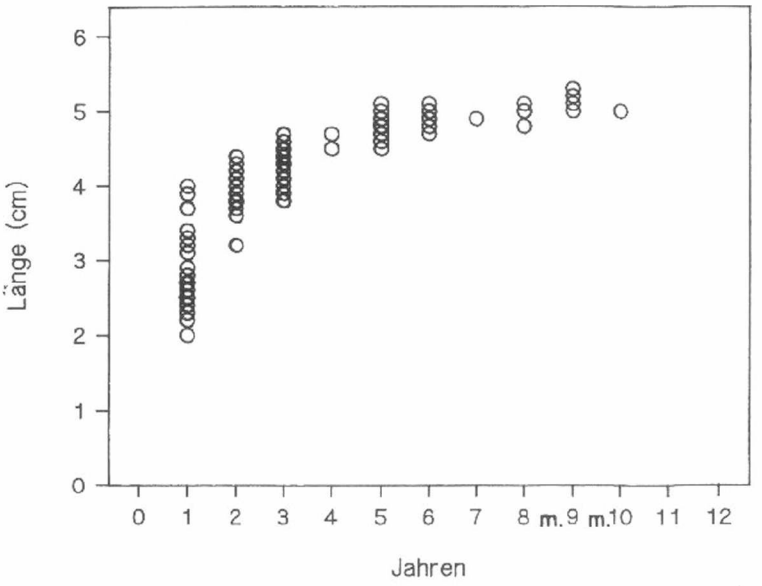

Abb. 3. Relation zwischen Alter und Kopf-Rumpf-Länge von Rotbauchunken in einem Vorkommen auf Fünen. Jeder Kreis gibt ein Tier im jeweiligen Alter an. Das Alter ist durch Wiederfänge individuell wiedererkannter Tiere ermittelt. (m.9 = mindestens 9 Jahre)

Rumpf-Länge beobachtet, die Eier entwickelten sich jedoch nicht. Alle untersuchten Unken über 37 mm waren geschlechtsreif.
Vergleicht man diese Ergebnisse mit den Werten in Abbildung 3, so wird deutlich, daß die Mehrzahl der Tiere nach zwei Überwinterungen geschlechtsreif sind. Einjährige geschlechtsreife Tiere findet man bei künstlich aufgezogenen Unken, aber nicht unter den natürlich aufwachsenden.
Aussagen zum maximalen Lebensalter lassen sich von einem Tier machen. Auf Grund von Wiederfängen ist bekannt, daß es ein Alter von 11 Jahren überschritten hat. Vermutlich ist es mindestens 13 Jahre alt.

Gefährdungsfaktoren

In den meisten Fundorten, wo die Rotbauchunke nach 1970 noch vorkam, ist es möglich gewesen, die Faktoren einzuschätzen, die zum Rückgang oder Aussterben der Bestände geführt haben. Die Einschätzungen beruhen auf der Kenntnis der Habitatansprüche der Rotbauchunke im Vergleich zur Entwicklung von Vegetation, Wasserstand etc., oft durch ältere Fotos belegt.
Eine Übersicht über die negativ wirkenden Faktoren wird in Tabelle 2 gegeben. Dabei können auch mehrere der angebenen Faktoren gleichzeitig auf ein Gewässer einwirken. Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die diffuse Eutrophierung der Gewässer durch Düngemittel von uns als der quantitativ wichtigste Gefährdungsfaktor eingeschätzt wird. Viele Gewässer sind direkt von Feldern umgeben und die Eutrophierung nimmt von Jahr zu Jahr zu, bis zuletzt nur Rohrkolben, Wasserlinsen und Grünalgen dort wachsen.
Die Nutzung von Gewässern zur Entenzucht ist quantitativ von großer Bedeutung. Dabei werden die betreffenden Gewässer umzäunt und in jedem Frühjahr Hausenten ausgesetzt, die täglich gefüttert werden.
Die Uferzonen typischer Rotbauchunken-Gewässer wurden früher meist von Vieh beweidet. Solche Gewässer eutrophieren allmählich. Die Aufgabe der Beweidung, auch für kurze Zeit, führt dazu, daß die Ufervegetation schnell in die Höhe wächst. Dadurch sinkt die Temperatur des ufernahen Flachwassers drastisch ab und die Unken verschwinden schnell.
In zwei Fällen ist bekannt, daß Rotbauchunken eingesammelt worden sind. Dabei handelte es sich um kleine, bedrohte Populationen. Der Fang von Rotbauchunken ist im ganzen Land seit 1981 verboten.

Aktuelle Schutzstrategie

Besonders in den Jahren um 1950 wurden viele Gewässer, in denen die Rotbauchunke vorkam, als Naturdenkmale geschützt. Außerdem gibt es eine Reihe größerer, vollständig geschützter Gebiete mit Unkengewässern.
Der Erfolg dieser Schutzmaßnahmen war, wie Tabelle 3 zeigt, minimal. Selbst dort, wo auch die weitere Umgebung unter Schutz gestellt wurde, ist die

Rotbauchunke aus mehr als 50 % der Gewässer verschwunden.
Während der letzten 10 Jahre haben wir statt der bisher vorwiegend passiven Schutzmaßnahmen aktiv in die Populationen eingegriffen.
Mehrere kleine Populationen wurden mit Hilfe von Vermehrung in Menschenobhut gestützt. Die gezüchteten Tiere wurden als frischmetamorphosierte oder einjährige Jungtiere in die Natur ausgebracht. In fünf Populationen wurden folgende Anzahlen von Rotbauchunken gezüchtet und ausgesetzt: 1810 - 1736 - 1169 - 403 - 335. Bei der Zucht wurde besonderer Wert darauf gelegt, eine maximale genetische Variabilität zu bewahren, also Nachkommenschaft von möglichst vielen Elterntieren zu erhalten.
Parallel dazu sind die Biotope verbessert worden. Die wichtigste Maßnahme war die Entschlammung von Gewässern, zusätzlich wurde eine Reihe von Gewässern neu angelegt. Diese Maßnahmen sind in sämtlichen verbliebenen Populationen durchgeführt worden. Die Einrichtung von Schutzzonen um die Gewässer war leider nur in wenigen Fällen möglich.
Die Resultate dieser Bemühungen sind aus Abbildung 1 und Tabelle 1 zu ersehen. Von neun vorhandenen Populationen sind acht tatsächlich gerettet worden. Die Zukunft dieser verbliebenen Populationen sieht recht positiv aus.

	Bombina hat	
	nicht überlebt	überlebt
einzelne Gewässer geschützt	21	2
Gewässer geschützt als Teil eines größeren Schutzgebietes	26	15

Tabelle 3: Erfolg der Errichtung von Naturschutzgebieten

Anschrift des Verfassers:
Kåre Fog
Løjesøvej 15
DK-3670 Veksø
Dänemark

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: RANA

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: SH_1

Autor(en)/Author(s): Fog Kare

Artikel/Article: Bombina bombina in Dänemark - Verbreitung, Bestandssituation und Lebensweise 123-131