

KULTURBUND DER DDR

Feldherpetologie 1985



Inhalt

	Seite
Handke, K.: Dr. habil. Hans Schiemenz — 65 Jahre	1
Günther, R.: Noch einmal europäische Wasserfrösche — Evolutionbiologie und Bestimmungsproblematik	2
Nabrowsky, H.: Die Planung neuer Amphibienlaichplätze in Großstädten und Ballungszentren	19
Schiemenz, H.: Zur neuen Artenschutzbestimmung	27
Sacher, P.: Bemerkenswerte Farbkleidanomalie bei der Knoblauchkröte	29
Aus den Bezirken	31
Neue Literatur	32

Herausgeber:

Kulturbund der DDR

Zentralvorstand der Gesellschaft für Natur und Umwelt

Zentraler Fachausschuß Feldherpetologie

Redaktion (im Auftrage des ZFA):

U. Scheidt, 5025 Erfurt, Röntgenstraße 30

Titelfoto von A. Nöllert: Teichfroschweibchen (*Rana kl. esculenta*)

Preis: 4,- M

Druck: DLB Erfurt, Abt. Druckerei Gartenstraße

Dr. habil. Hans Schiemenz — 65 Jahre



Foto: G. Fröhlich

Am 24. Februar 1985 beging der Vorsitzende des Zentralen Fachausschusses Feldherpetologie, Bundesfreund Dr. habil. Hans Schiemenz, seinen 65. Geburtstag. Die Mitglieder des ZFA möchten ihm aus diesem Anlaß herzlich gratulieren, ihm Glück und Gesundheit wünschen und ihm für die aktive Arbeit als Vorsitzender danken. Sie verbinden damit die Hoffnung, daß er den Feldherpetologen in der DDR noch viele Jahre ein guter Leiter sein möge!

Viele unserer Bundesfreunde kennen Dr. Hans Schiemenz aus seiner seit 1959 dauernden Tätigkeit im Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz, die jetzt, mit Erreichung des Rentenalters, ihren Abschluß gefunden hat. Der Tierwelt trockener und feuchter Lebensräume — den Zikaden und den Libellen — galt schon immer sein Augenmerk, deshalb war sein zunehmendes Engagement für die Amphibien und Reptilien nur eine logische Fortsetzung seiner vielseitigen Interessen. Ab 1976 übernahm er innerhalb der ZAG Terrarienkunde das Referat Feldherpetologie und wurde 1978 der Leiter des ZFA. Seit der Gründung der Gesellschaft für Natur und Umwelt im Kulturbund der DDR nahm die Feldherpetologie unter seiner aktivierenden Leitung weiteren Aufschwung, neue

Mitglieder kamen hinzu, neue Fachgruppen wurden gebildet. Der Schutz der heimischen Amphibien- und Reptilienarten wurde zu einem festen Bestandteil in allen Bezirken. Dr. Hans Schiemenz gebührt das Verdienst, alle für das Fachgebiet Interessierte in ihren gemeinsamen Bemühungen zusammenggeführt zu haben.

Mit der Zusammenstellung aller Funddaten aus den Bezirken für das Territorium der DDR auf Meßtischblattquadrantenbasis hat er eine ungeheure Fleißarbeit geleistet. Daß daneben noch Zeit für spezielle Untersuchungen an der Kreuzotter geblieben ist, beweisen mehrere Veröffentlichungen, insbesondere seine Kreuzottermonographie in der Neuen Brehm-Bücherei, die jetzt erschienen ist.

Wir wünschen ihm und uns, daß wir noch lange gemeinsam für den Schutz der heimischen Amphibien und Reptilien wirken können.

Ofm. Klaus Handke

R. GÜNTHER

Noch einmal europäische Wasserfrösche – Evolutionsbiologie und Bestimmungsproblematik

1. Einleitung

Kaum eine andere Tiergruppe in Europa hat in den letzten 20 Jahren soviel Aufmerksamkeit von Zoologen und Evolutionsbiologen auf sich gezogen wie die hier heimischen Wasserfrösche. Mehr als 100 wissenschaftliche Publikationen aus diesem Zeitraum sind ein beredtes Zeugnis dafür. Während in der zweiten Hälfte der sechziger und Anfang der siebziger Jahre die Enthüllung des Bastardcharakters des Teichfrosches sowie die Untermauerung dieser Hypothese mit Befunden aus den verschiedensten biologischen Disziplinen im Vordergrund standen, wurden in der Zeit danach vornehmlich populationsgenetische Studien durchgeführt. Ihr Ziel bestand vor allem darin zu ergründen, welche historischen und aktuellen reproduktiven Beziehungen zwischen der Bastardform *Rana kl. esculenta* (Teichfrosch) und ihren Elternarten *Rana ridibunda* (Seefrosch) und *Rana lessonae* (Kleiner Wasserfrosch) bestehen.

Die meisten Untersuchungsergebnisse wurden in Zeitschriften veröffentlicht, die der Mehrheit der Feldherpetologen der DDR nicht ohne weiteres zugänglich sind, und auch die beiden mehr populärwissenschaftlich ausgerichteten Artikel von Günther & Senglaub (1978) sowie Günther (1979) gelangten offenbar in den Besitz nur weniger. Die außerordentlich interessanten und zumindest im Bereich der Wirbeltiere z. T. einmaligen evolutionsgenetischen Beziehungen und die wichtigsten Bestimmungsmerkmale der mitteleuropäischen Formen der Wasserfrosch-Gruppe sollen deshalb im folgenden speziell für die Feldherpetologen der DDR nochmals dargelegt werden.

2. Historisches

Nach ihrer Färbung, Lebensweise und Verwandtschaft unterscheidet man in Europa zwei Gruppen von Fröschen der Gattung *Rana*. Einmal die vorwiegend bräunlich, gelblich, rötlich oder gräulich gefärbten und hauptsächlich auf dem

Lande lebenden Braunfrösche und zum anderen die vorwiegend grünlich gefärbten, in und an Gewässern lebenden Wasser- oder Grünfrösche, denen die folgenden Ausführungen gewidmet sein werden.

Der berühmte schwedische Naturforscher Carl von Linné kannte im Jahre 1758 nur eine Wasserfroschart — *Rana esculenta*, den Teichfrosch. Dieser Frosch wurde in der Folgezeit noch sechsmal unter anderem Namen beschrieben, außerdem sind zahlreiche Varietäten benannt worden. Während der Artbeschreibung des Teichfrosches durch Linné Tiere aus dem süddeutschen Raum zugrunde gelegt haben sollen (*Terra typica restricta*: Nürnberg, nach Mertens & Müller 1940), wurde die zweite mitteleuropäische Wasserfroschart, *Rana ridibunda*, zuerst durch Pallas im Jahre 1771 anhand von Exemplaren von der Nordküste des Kaspischen Meeres beschrieben. Auch dieser Art wurden mehrfach andere Namen gegeben. Über 100 Jahre später, im Jahre 1882, benannte Camerano die im Piemont (Norditalien) vorkommenden kleinwüchsigen Wasserfrösche, die einen besonders großen Fersenhöcker besaßen, als *Rana esculenta* var. *lessonae*. Von den vielen benannten Varietäten der Wasserfrösche erwies sich später nur diese als taxonomisch relevant.

Die Auffassungen der einzelnen Forscher hinsichtlich der verwandtschaftlichen Beziehungen und damit der wissenschaftlichen Namensgebung der drei genannten Froschformen waren bis zum Ende der sechziger Jahre unseres Jahrhunderts sehr unterschiedlich. Die vorherrschende Meinung besagte, daß der Seefrosch und der Teichfrosch „gute“ Arten seien, der Kleine Wasserfrosch jedoch eine nomenklatorisch (in der wissenschaftlichen Benennung) nicht zu berücksichtigende Wuchsform des Teichfrosches sei. Aber auch der Artstatus des Seefrosches wurde wiederholt bezweifelt. Eine extreme Meinung vertrat der schwedische Zoologe Kauri (1959), der auf Grund seiner morphologischen Untersuchungen an konserviertem Material zu der zusammenfassenden Aussage gelangte: „So ist die Art *R. ridibunda* Pall. identisch mit *Rana esculenta* L. Der Name *R. esculenta* hat Prioritätsrecht. Sämtliche Rassen sind bei dieser Art zu streichen.“ Diese Behauptung regte besonders L. Berger in Polen und den Autor in der DDR in den sechziger Jahren zu neuen Untersuchungen des Problems an. Während Berger nach Messungen von Wasserfröschen aus der Umgebung von Poznan zu dem Ergebnis kam, daß es sich bei *R. ridibunda*, *R. esculenta* und *R. lessonae* um drei verschiedene Arten handele (Berger 1966), sah Günther (1968) in *R. ridibunda* und *R. esculenta* selbständige Arten, in *R. lessonae* dagegen „nur“ eines Ökotyp von *R. esculenta*. Verschiedene entscheidende Fragen für die objektive Beurteilung des taxonomischen Status der mitteleuropäischen Wasserfrösche, wie z.B. die nach den artisolierenden Mechanismen (reproduktive Isolationsmechanismen) waren bei ihren Untersuchungen offen geblieben. Nur durch deren Beantwortung konnte jedoch eine objektive Lösung der geschilderten Problematik erreicht werden, da die traditionellen morphologischen Verfahren offenkundig versagt hatten.

L. Berger und der Autor nahmen sich unabhängig voneinander dieser neuen Aufgabe an, indem sie vor allem Kreuzungsexperimente zwischen den 3 Formen durchführten. Berger (1967, 1968) kam dadurch, daß er früher mit solchen planmäßigen Experimenten begonnen hatte und außerdem Tiere miteinander kreuzte, die weniger widersprüchliche Resultate lieferten, als erster zu der völlig überraschenden Feststellung, daß der Teichfrosch keine „richtige“ Art sondern eine Bastardform sei, die sich aus Kreuzungen zwischen *R. ridibunda* und *R. lessonae* sowie aus Rückkreuzungen *R. esculenta* X *R. lessonae* rekrutiere. Diese Feststellung wurde bald darauf von Günther (1969) anhand seiner Befunde bestätigt und vor allem dahingehend erweitert, daß Teichfrösche auch noch aus der Paarung anderer elterlicher Phänotypen hervorgehen können. Kurze Zeit später sind die Ergebnisse biochemischer Untersuchungen des Österreicher

Tunner (1970) und des Leipzigers Engelmann (1972) sowie die Kreuzungsergebnisse Schweizer Zoologen (Blankenhorn, Heusser und Vogel, 1971) publiziert worden, die ebenfalls den Bastardcharakter des Teichfrosches eindrucksvoll belegten. Bis auf verschwindend wenig Ausnahmen wird diese Auffassung von allen Autoren, die sich nach 1970 experimentell mit den Verwandtschaftsbeziehungen der europäischen Wasserfrösche auseinandersetzen, geteilt. Da der Bastardcharakter des Teichfrosches von „Nichteingeweihten“ immer wieder bezweifelt wird, sollen die wichtigsten Beweise und Hinweise für diese Einschätzung nochmals dargelegt werden.

3. Kriterien für den Bastardcharakter des Teichfrosches

3.1. Äußere Gestalt

Seefrösche (vgl. 4. US Abb. oben) erreichen mitunter 12 cm und mehr Kopf-Rumpf-Länge (KRL) und sind damit die größten der einheimischen Wasserfrösche. (Dieses und alle folgenden Maße und Proportionen wurden an in 70%igem Alkohol konserviertem Material gewonnen.) Ihre Oberseite ist bräunlich bis olivgrün gefärbt und mit dunkelbraunen und unregelmäßigen Pigmentflecken besetzt. Die Hinterseite der Oberschenkel ist zwischen der dunklen Zeichnung grau oder grünlich, niemals jedoch gelb gefärbt. Die Schallblasen sind schwärzlich. Die Unterschenkel sind länger als die halbe KRL (Quotient aus KRL: Unterschenkelänge (UL) kleiner als 2,0), und der Fersenhöcker (Abb. 1) ist kurz und flach. Als wichtigste Bestimmungsmerkmale dienen die Fersenhöckerlänge (HL) im Verhältnis zur UL und zur Länge der 1. Zehe (ZL):

$$\text{Quotient aus UL : HL} > 8,5$$

$$\text{Quotient aus ZL : HL} > 2,5$$



Abb. 1: Typisch geformter Fersenhöcker von *Rana ridibunda* alle Abb. Verfasser

Die Kleinen Wasserfrösche (vgl. 4. US Abb. unten) können schon mit 4 cm KRL geschlechtsreif werden, sie erreichen bei den Männchen selten mehr als 6,5 cm und bei den Weibchen selten mehr als 7,5 cm KRL. Ihre Oberseite ist grasgrün, in



Abb 2: Typisch geformter Fersenhöcker von *Rana kl. esculenta*



Abb. 3: Typisch geformter Fersenhöcker von *Rana lessonae*

Einzelfällen auch bronzebraun gefärbt und mit runden, schwärzlichen Pigmentflecken durchsetzt. Oft ist ein unregelmäßiges schwärzliches Band unmittelbar unterhalb der Rückendrüsenseiten ausgeprägt. Die während der Paarungszeit auffällig zitronengelb gefärbten ♂♂ haben weißliche Schallblasen. Auf der Hinterseite der Oberschenkel und häufig auch auf den Flanken finden sich kräftig orangegelb gefärbte Flecken. Die Unterschenkel sind kurz (Quotient aus KRL:UL größer als 2,2), und der Fersenhöcker (Abb. 3) ist lang und halbkreisförmig hochgewölbt.

Quotient aus UL : HL $< 7,0$

Quotient aus ZL : HL $< 2,1$

Die Teichfrösche (vgl. Titelbild) nehmen sowohl in der Größe als auch in den zur Bestimmung wichtigen Proportionen eine Mittelstellung ein. Da sie farblich weitgehend den Kleinen Wasserfröschen gleichen, lassen sie sich anhand dieses Merkmals, der kürzeren Unterschenkel (Quotient aus $KRL : UL$ größer als 2,0) und der größeren Fersenhöcker nahezu in allen Fällen von den Seefröschen abgrenzen.

Quotient aus $UL : HL = 6,0-9,0$

Quotient aus $ZL : HL = 1,8-2,8$

Die Unterscheidung von *R. lessonae* gelingt am besten durch den Vergleich von Größe und Form des Fersenhöckers, denn dieser bildet beim Teichfrosch nur selten einen Halbkreis, sondern seine höchste Stelle ist meist in der Richtung zur Zehenspitze verschoben (Abb. 2).

Es soll allerdings nicht verschwiegen werden, daß bei einem gewissen Prozentsatz der Wasserfrösche nach der äußeren Gestalt allein nicht eindeutig entschieden werden kann, ob es sich um Teichfrösche oder Kleine Wasserfrösche handelt (siehe auch S. 16).

3.2. Verhalten

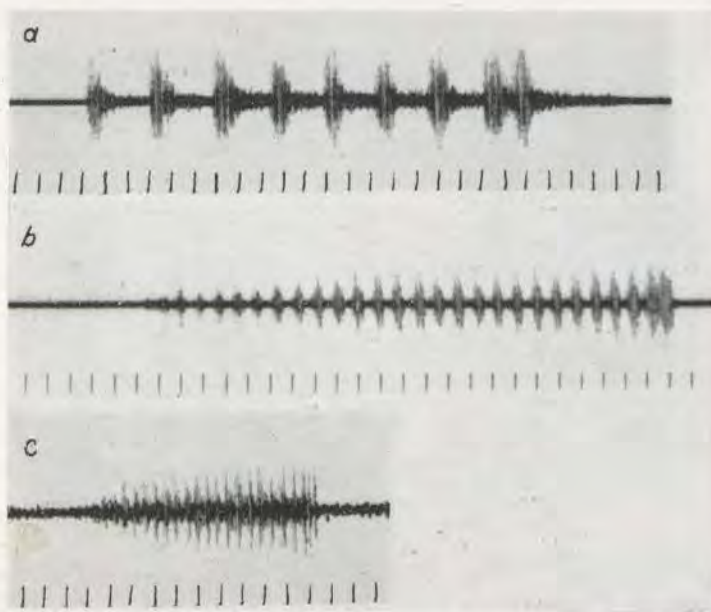


Abb. 4: Oszillogramme der Paarungsrufe von Seefrosch (a), Teichfrosch (b), und Kleinem Wasserfrosch (c)

Wohl jeder feldherpetologisch Interessierte weiß, daß die in den Monaten Mai und Juni zu allen Tages- und Nachtzeiten an biologisch einigermaßen gesunden Gewässern zu hörenden lauten und aus verschiedenen Ruftypen bestehenden „Froschkonzerte“ von Wasserfröschen stammen. Man unterscheidet

zwischen Revier-, Befreiungs-, Schreck- und Paarungsrufen. Besonders interessant sind die Paarungsrufe, da sie bei vielen Froschlurchen dem Anlocken der art eigenen Weibchen dienen und sich deshalb von Spezies zu Spezies deutlich unterscheiden. Tonbandaufnahmen der Rufe können im Labor analysiert werden und so als wichtige Kriterien für taxonomische Entscheidungen fungieren. Die Analyse der Paarungsrufe der Wasserfrösche (vgl. Abb. 4) ergab nun, daß sich der Seefrosch und der Kleine Wasserfrosch sehr deutlich unterscheiden. Während ersterer keckernde Rufserien äußert, die „Einzeltöne“ (Impulsgruppen) innerhalb der Rufserien also deutlich voneinander getrennt sind, liegen die „Töne“ innerhalb der Paarungsrufe des Kleinen Wasserfrosches wesentlich enger beieinander, weshalb seine Rufe mehr schnarrend bzw. schnurrend klingen. Die Zahl der „Töne“ pro Zeiteinheit ist sowohl von der Art als auch von der Temperatur abhängig; sie liegt bei den Seefröschen zwischen 8 und 12 und bei den Kleinen Wasserfröschen zwischen 30 und 45 pro sec. Die Teichfroschrufe sind intermediär, sie lassen sich von denen der Seefrösche gut abgrenzen (stets mehr als 15 „Töne“/s, reichen jedoch weit in den für die Rufe von *R. lessonae* charakteristischen Bereich hinein, so daß auch nach diesem Merkmal Kleine Wasserfrösche und Teichfrösche nicht immer sicher unterschieden werden können.

3.3. Biochemie

Mittels bestimmter Apparaturen und des elektrischen Stromes ist es möglich, das Bluteiweiß oder bestimmte Enzyme in einer Trägersubstanz in einzelne Komponenten zu zerlegen (Elektrophorese). Die einzelnen Komponenten wandern infolge verschiedener Molekülgröße und elektrischer Ladung in der Trägersubstanz unterschiedlich schnell. Sie können nach Abbruch der Elektrophorese angefärbt und entsprechend der Wanderstrecke und der Intensität der Färbung charakterisiert werden. Das Bandenmuster der in dieser Weise sichtbar gemachten Eiweiße ist in den meisten Fällen artspezifisch und demzufolge sehr gut als Artkennzeichen zu verwenden.

Die Analyse mehrerer Enzyme sowie der Serumeiweiße ergab für die Seefrösche und die Kleinen Wasserfrösche jeweils ein ganz spezifisches Muster. Die Teichfrösche wiesen dagegen fast immer die Komponenten sowohl der einen als auch der anderen Form auf. Diese Tatsache ist ein weiterer eindrucksvoller Beweis für den Bastardcharakter des Teichfrosches.

3.4. Fertilität

Die Untersuchung der Keimdrüsen (Gonaden) und die Kreuzungsexperimente zeigten, daß die Teichfrösche im Gegensatz zu den Seefröschen und den Kleinen Wasserfröschen in ihrer Fruchtbarkeit mehr oder weniger gestört sind. Dies äußert sich vor allem in einem durchschnittlich geringeren relativen Gewicht der männlichen Gonaden, in zahlreichen inneren und äußeren Abnormitäten der Hoden, in der Produktion mißgebildeter Spermien sowie in der Ausbildung einer relativ geringeren Zahl befruchtungsfähiger Geschlechtszellen. Nicht selten gingen aus Paarungen zweier Teichfrösche überhaupt keine Nachkommen hervor.

Fertilitätsmängel oder Sterilität sind bei „normalen“ Wildtierarten kaum anzutreffen, solche Erscheinungen sind jedoch für viele Bastarde typisch.

3.5. Chromosomen

Die meisten Tierarten zeichnen sich durch die Zahl und Gestalt ihrer Chromosomen aus. Die Chromosomen sind in den Zellkernen lokalisiert, enthalten die materiellen Träger der Vererbung — die Gene, und sie lassen sich während der Teilungsvorgänge von Zellkern und Zelle mittels bestimmter Fixierungs- und Färbemethoden sichtbar machen. Bis auf die Geschlechtschromosomen, die sich in ihrer Größe, Zahl und Gestalt nicht selten unterscheiden, sind alle übrigen Chromosomen paarig vertreten, wobei die beiden Partner jeden Paares (einer stammt immer vom Vater, der andere von der Mutter) eine identische Größe und Gestalt zeigen. Die Zahl der Chromosomen, die in den Geschlechtszellen vorhanden ist, wird als haploid ($1n$ = einfacher Chromosomensatz) bezeichnet, die in den Körperzellen anzutreffenden zwei Chromosomensätze nennt man diploid ($2n$). Drei Chromosomensätze werden triploid ($3n$), vier tetraploid ($4n$) usw. genannt. Alle Zustände, in denen mehr als zwei Sätze vertreten sind, werden als polyploid bezeichnet.

Polyploidie ist bei „normalen“ zweierleerlichen Wirbeltierarten ein sehr seltenes Phänomen. Wie verschiedene Autoren zeigen konnten, ist sie jedoch bei Bastardformen häufiger anzutreffen. In dem Zusammenhang ist auch das häufige Vorkommen triploider Teichfrösche (vgl. Abb. 5 und 6) (wir fanden in



Abb. 5: Originale Metaphase aus dem Knochenmark eines triploiden Teichfrosches

manchen Populationen in der DDR mehr als 80% triploide Teichfrösche, niemals aber triploide Seefrösche oder Kleine Wasserfrösche) als ein Hinweis auf den Hybridursprung dieser Form zu werten. Aus der Untersuchung der Größe und der Gestalt der Chromosomen ging hervor, daß *R. ridibunda* und *R. lessonae* zwar die gleiche Anzahl Chromosomen besitzen ($2n = 26$), in der relativen Chromosomenlänge und in der Färbbarkeit jedoch mehr oder weniger deutliche

Differenzen zwischen beiden Arten existieren. Nach der Chromosomenmorphologie zu schließen, enthielten die Zellen der meisten diploiden Teichfrösche jeweils 13 lessonae- und 13 ridibunda-Chromosomen (Heppich 1978, Koré-Santibanez 1979), ein weiteres Indiz für ihre Bastardnatur.

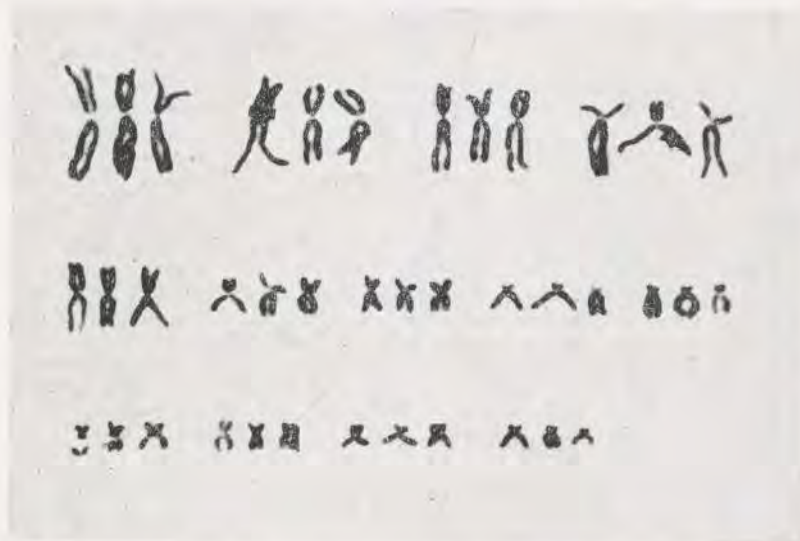


Abb. 6: Karyogramm eines triploiden Teichfrosches, zusammengestellt anhand der auf Abb. 5 gezeigten Metaphase-Platte

3.6. Kreuzungsergebnisse

Kreuzungen und Rückkreuzungen zwischen den drei Wasserfroschformen lieferten neben den biochemischen Untersuchungen die wohl eindeutigsten Beweise für den Bastardcharakter des Teichfrosches. Paart man Kleine Wasserfrösche untereinander, dann besteht die Nachkommenschaft — so wie man das bei „normalen“ Arten auch erwartet — wieder aus Kleinen Wasserfröschen. Das gleiche trifft zu, wenn Seefrösche untereinander gepaart werden. Paart man dagegen Teichfrösche miteinander, so erhält man aus einem Teil solcher Paarungen keine lebensfähigen Nachkommen. Ein anderer Teil ergibt Jungtiere, die wie Kleine Wasserfrösche aussehen. Manche Paarungen liefern Seefrösche und letztlich gibt es auch solche Kombinationen *esculenta* X *esculenta*, aus denen wieder Teichfrösche resultieren (Abb. 7). Kreuzt man Seefrösche mit Kleinen Wasserfröschen, sehen alle Tiere der F_1 -Generation (Tochtergeneration) wie Teichfrösche aus. Die Zuordnung der Nachkommen erfolgte zwar zuerst unter morphologischen Gesichtspunkten, sie ließ sich jedoch in nahezu allen Fällen durch biochemische, ethologische und zytologische (Chromosomen, Fertilität) Untersuchungen bestätigen.

Rückkreuzungen zwischen *lessonae* und *esculenta* ergaben Kleine Wasserfrösche oder Teichfrösche, und aus Rückkreuzungen zwischen *ridibunda* und *esculenta* resultierten Seefrösche oder Teichfrösche. Eine Erklärung dieses Phänomens wird später gegeben.

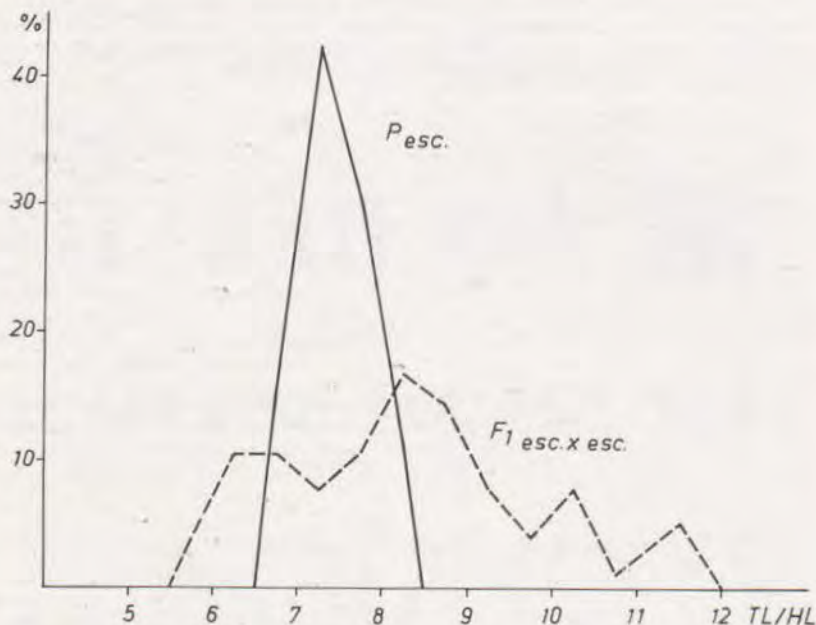


Abb. 7: Die prozentuale Verteilung der Elterngeneration *esculenta* ($P_{esc.}$) und ihrer F_1 ($F_1_{esc. \times esc.}$) hinsichtlich des Verhältnisses Unterschenkel­länge : Fersenhöckerlänge (TL/HL). (nach Günther 1973)

4. Verbreitung und Ökologie

Nach den erwähnten Befunden kann der Hybridcharakter des Teichfrosches als bewiesen angesehen werden. Es ergeben sich nun jedoch Fragen hinsichtlich der natürlichen Reproduktion (Vermehrung) dieser Form. Die Ergebnisse der experimentellen Kreuzungen hatten gezeigt, daß Frösche des *esculenta*-Phänotyps aus folgenden Paarungen hervorgehen können, wobei es keine Rolle spielt, von welcher Form der weibliche bzw. der männliche Partner stammt:

1. *lessonae* X *ridibunda*
2. *lessonae* X *esculenta*
3. *esculenta* X *ridibunda*
4. *esculenta* X *esculenta*

In diesem Zusammenhang war es wichtig, der Frage nachzugehen, welche der drei Formen unter natürlichen Bedingungen zusammen vorkommen, welche evtl. einander ausschließen und welche Paarungen in der Natur auftreten. Die Angaben in der Literatur zu dieser Thematik waren äußerst lückenhaft und außerdem unsicher, da die älteren Autoren einmal den Kleinen Wasserfrosch als Varietät des Teichfrosches ansahen und ihn deshalb nicht berücksichtigten, und sie zum anderen auch Schwierigkeiten mit der Abgrenzung des Seefrosches

hatten. So kam und kommt es z. B. immer wieder vor, daß man große Teichfrösche als Seefrösche ansprach oder junge Seefrösche dem Teichfrosch zuordnete.

Nach unseren Ermittlungen zeigen die drei Formen auf dem Territorium der DDR folgendes Verbreitungsbild (vgl. Günther 1975):

Rana ridibunda

bewohnt hauptsächlich ruhige, pflanzenreiche Abschnitte der größeren Flüsse Elbe, Oder, Havel, Spree, Mulde, Weiße Elster, Saale und Unstrut, die Alt- und Seitenarme dieser Flüsse, die Unterläufe der Zuflüsse und eutrophe Seen und Weiher, die durch Wasserläufe mit den genannten Flüssen in Verbindung stehen oder standen. Von Waldungen umgebene Gewässer meidet der Seefrosch weitgehend. Aus dem Rahmen des bisher skizzierten Verbreitungsbildes fallen einmal die Verhältnisse im nordöstlichen Harzvorland und zum anderen im Norden der DDR. U. Schulz (1973) konnte nachweisen, daß der Seefrosch im nordöstlichen Harzvorland nahezu in jedem Gewässer vorkommt und sich damit hier anders verhält als auf dem übrigen Territorium der DDR. Die Situation in den Nordbezirken Rostock, Schwerin und Neubrandenburg ist überraschend. Obwohl sich hier zahlreiche kleinere und größere Gewässer befinden, die sowohl den ökologischen Anforderungen des Seefrosches zu entsprechen scheinen als auch durch Wasserläufe mit Seefroschhabitaten in Verbindung stehen, konnten bis auf die Elbniederung im Süden des Bezirkes Schwerin und das Odertal bis zum östlichen Usedom keine Seefroschpopulationen gefunden werden.

In allen Seefroschpopulationen kam ein kleinerer oder größerer Anteil von Teichfröschen vor, Kleine Wasserfrösche wurden dort nur höchst selten angetroffen.

Rana lessonae

fanden wir in allen 15 Bezirken der DDR. Ihre Hauptvorkommen befinden sich in von Wald umgebenen pflanzenreichen Moorgewässern und in kleineren sumpfigen Wiesen- und Feldweihern. Im Gegensatz zu *ridibunda* kommt sie auch in geeigneten Habitaten der Mittelgebirge vor. In den Moorgewässern dominiert sie zahlenmäßig z. T. über *esculenta*. In denjenigen Weihern der offenen Landschaft, in denen *lessonae* und *esculenta* gemeinsam leben, überwiegt in der Anzahl nahezu immer *esculenta*. In größeren eutrophen Seen trifft man den Kleinen Wasserfrosch nur relativ selten an, obwohl verschiedene Funde beweisen (vgl. z. B. Heym 1974), daß er hier durchaus existieren kann. Vielleicht ist sein weitgehendes Fehlen in diesen Seen z. T. auf eine Konkurrenzunterlegenheit gegenüber *ridibunda* und *esculenta* zurückzuführen, die in solchen Habitaten meist dominieren. Möglicherweise ist aber auch der Fortpflanzungsmodus der Teichfrösche verantwortlich für diese Sachlage (Günther 1983). Wie der Seefrosch, so fehlt auch der Kleine Wasserfrosch in den Nordbezirken über weite Strecken.

Bis auf eine Ausnahme im Bezirk Suhl wurden von uns bisher keine reinen *lessonae*-Populationen entdeckt, denn in allen war auch *esculenta* mehr oder weniger stark vertreten.

Rana kl. esculenta

kommt nun keineswegs, wie Berger (1966, 1967, 1968), Tunner (1970, 1972, 1973, 1974) oder Blankenhorn et al. (1971) fanden, nur in Kontaktzonen zwischen *lessonae* und *ridibunda* bzw. zusammen mit *lessonae* vor. Wir konnten Teich-

frösche sowohl in solchen Gegenden (z. B. auf Rügen und Hiddensee) häufig fangen, die mehr als 100 km von den nächsten Seefroschvorkommen entfernt liegen, als auch in Seefroschpopulationen, in denen keine Kleinen Wasserfrösche leben. Außerdem entdeckten wir Gewässer in den Nordbezirken der DDR, aber auch bei Cottbus (Heym 1974) und an anderen Orten, in denen ausschließlich Teichfrösche leben. Es ist also das interessante Phänomen zu verzeichnen, daß in der DDR kaum reine Populationen der Ausgangsarten *ridibunda* und *lessonae* zu finden waren, die Bastardform *esculenta* dagegen häufiger eigenständige Populationen bildet. Für den Teichfrosch lassen sich im Gegensatz zu seinen Elternarten keine Habitatbeschränkungen angeben. Er kommt in den ökologisch unterschiedlichsten Gewässern (Teiche, Seen, Weiher, Altwässer, Moore, breitere Gräben u.a.) überall in der DDR vor und ist hier die weitaus häufigste der drei Wasserfroschformen. Nur schattige Waldweiher, oligotrophe Seen und Gewässer mit schwach ausgeprägter Vegetation werden im allgemeinen nicht besiedelt.

Folgende Populationsstrukturen, wobei unter diesem Ausdruck das Vorkommen der verschiedenen Phänotypen im gleichen Habitat verstanden werden soll, wurden angetroffen:

1. *esculenta*-Populationen (e-P)
2. *esculenta-lessonae*-Populationen (e-l-P), der Anteil der Teichfrösche war höher als der der Kleinen Wasserfrösche
3. *lessonae-esculenta*-Populationen (l-e-P), der Anteil der Kleinen Wasserfrösche überwog
4. *esculenta-ridibunda*-populationen (e-r-P), ♂♂ und ♀♀ des Teichfrosches vorhanden, Anteil der Teichfrösche überwog
5. *ridibunda-esculenta-♂♂*-Populationen (r-e♂-P), ausschließlich Teichfrosch-♂♂, Seefrösche überwogen meist zahlenmäßig

In allen Populationen, in denen zwei verschiedene Wasserfrosch-Phänotypen lebten, konnten auch Paarungen zwischen ihnen beobachtet werden. Daraus geht hervor, daß keine vor der Paarung wirkenden artisolierenden Mechanismen ausgebildet sind. Des weiteren dürften die in der Natur auftretenden Kreuzungen mit Sicherheit die gleichen Ergebnisse liefern wie die Laborkreuzungen, zumindest was den Phänotyp der Nachkommen betrifft.

5. Genetische Probleme

Wie weiter vorn schon erwähnt, glichen mit wenigen Ausnahmen alle Nachkommen aus den zahlreichen Rückkreuzungen *esculenta* X *ridibunda* und *esculenta* X *lessonae* in sämtlichen Merkmalen völlig einer der elterlichen Formen. Dieser Befund läßt sich nicht mit den Mendelschen Vererbungsregeln erklären. Danach wäre nämlich eine große Zahl von Individuen mit intermediären Merkmalskomplexen zu erwarten, d. h. solche Tiere, die sich nicht eindeutig einer der Ausgangsformen zuordnen lassen. Als Beispiel für solch einen „klassischen“ Fall können die Rabenkrähe (*Corvus corone*) und die Nebelkrähe (*Corvus cornix*) genannt werden, die sich ja in den Kontaktzonen auch miteinander paaren, und wo aus den Paarungen der Bastarde untereinander sowie den Rückkreuzungen Nachkommen mit den unterschiedlichsten Merkmalskomplexen (alle Zwischenstufen zwischen reinen Nebelkrähen und reinen Rabenkrähen) hervorgehen.

Tunner (1974) vertrat aufgrund seiner biochemischen Untersuchungen die Ansicht, daß bei den Teichfröschen während der Reifeteilungen der Keimzellen kein Genaustausch zwischen den elterlichen *ridibunda*- und *lessonae*-Chromosomen stattfindet und nur ein vollständiger elterlicher haploider Chromosomensatz in die Geschlechtszellen gelange, während der Satz des anderen Elternteils verlorengehe. Die Teichfrösche der von ihm analysierten *esculenta*-*lessonae*-Populationen bilden demnach nur solche Gameten, die einen haploiden Satz *ridibunda*-Chromosomen enthalten, wodurch bei den Kreuzungen *lessonae* X *esculenta* immer wieder Teichfrösche entstehen, die die gleichen genetischen Merkmale aufweisen wie F_1 -Tiere aus Kreuzungen *lessonae* X *ridibunda*.

Ein ähnlicher Reproduktionsmodus wurde bisher nur bei bestimmten Zahnkarpfen der Gattung *Poeciliopsis* in Nordwestmexiko nachgewiesen und von J. Schultz (1969) als „Hybridogenese“ bezeichnet. Die Untersuchung der in der DDR lebenden Teichfrösche ergab, daß auch bei ihnen überwiegend das hybridogenetische Fortpflanzungsmuster anzutreffen ist, wobei allerdings offenbar auch Selektionsprozesse während der Gametenbildung eine Rolle spielen. Je nach Chromosomenbestand und Ablauf der Reifeteilungen können hier mindestens vier verschiedene Teichfrosch-Typen unterschieden werden:

- Typ 1: Diploid (LR), lebt vorwiegend in gemischten Populationen mit dem Kleinen Wasserfrosch zusammen oder innerhalb reiner Teichfroschpopulationen. Bildet haploide Gameten mit einem Satz *ridibunda*-Chromosomen bzw. diploide Gameten, bestehend aus je einem vollständigen Satz *ridibunda*- und *lessonae*-Chromosomen.
- Typ 2: Diploid (LR), lebt in gemischten Populationen mit dem Seefrosch zusammen und besteht fast ausnahmslos aus männlichen Tieren. Produziert überwiegend Gameten mit einem Satz *lessonae*-Chromosomen.
- Typ 3: Triploid mit zwei Chromosomensätzen von *ridibunda* und einem von *lessonae* (LRR), lebt vorwiegend in reinen *esculenta*-Populationen bzw. in *esculenta*-*ridibunda*-Mischpopulationen. Erzeugt haploide *ridibunda*-Gameten, seltener diploide Gameten mit den Sätzen beider Elternarten.
- Typ 4: Triploid mit zwei Chromosomensätzen von *lessonae* und einem von *ridibunda* (LLR), lebt vorwiegend innerhalb reiner Teichfroschpopulationen bzw. in *esculenta*,*lessonae*-Mischpopulationen. Bildet haploide *lessonae*-Gameten, seltener diploide Gameten mit den Sätzen beider Elternarten.

In den l-e-P sind die Teichfrösche also offensichtlich auf Kleine Wasserfrösche angewiesen und in den r-e σ^2 -P auf Seefrösche, um sich fortzupflanzen zu können.

Wie kann aber nun die Existenz reiner *esculenta*-Populationen und solcher, in denen Teichfrösche stark überwiegen, erklärt werden? In den von uns bisher näher untersuchten Populationen dieses Typs waren vorwiegend triploide LLR-Teichfrösche sowie diploide LR-Individuen anzutreffen. Aus unseren Kreuzungsexperimenten und der nachfolgenden Analyse der F_1 -Generation ging hervor, daß die LLR-Teichfrösche hauptsächlich haploide L-Gameten (seltener diploide LR-Gameten) bildeten und die LR-Teichfrösche diploide LR- oder haploide R-Gameten. Die Möglichkeit für das ständig neue Entstehen von Teichfroschphänotypen aus Paarungen zwischen LR- und LLR-Typen liegt also klar auf der Hand. Da sich wahrscheinlich aber auch solche Teichfrösche miteinander paaren, die beide R-Gameten oder beide L-Gameten erzeugen, dürften eigentlich keine reinen Teichfroschpopulationen existieren, sondern es müßten hier auch immer

wieder bestimmte Anzahlen von Seefröschen und Kleinen Wasserfröschen auftauchen. Die Befunde verschiedener Autoren und auch unsere eigenen sprechen dafür, daß zwar solche Paarungen vorkommen, die daraus resultierenden lessonae- und ridibunda-Individuen aus bestimmten genetischen Gründen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, jedoch nicht über längere Zeit lebensfähig sind. Ähnliches trifft für die in den e-l-P durch *esculenta* X *esculenta*-Paarungen erzeugten Seefrösche sowie die in den e-r-P aus Teichfroschpaarungen hervorgehenden Kleinen Wasserfrösche zu.

6. Zur Morphologie und zum Vorkommen der triploiden Teichfrösche

Schon im Jahre 1970 hatten wir anhand von Chromosomenpräparaten aus Blutzellkulturen nachgewiesen, daß ein bedeutender Prozentsatz der in der DDR vorkommenden Teichfrösche triploid ist (Günther 1970). Diese Feststellung wurde in den folgenden Jahren durch die Analyse der Chromosomen in Knochenmarkspräparaten untermauert. Die genannten Methoden waren materiell und zeitlich recht aufwendig, außerdem mußten die zu untersuchenden Tiere getötet werden. Mit der Messung der roten Blutzellen (Erythrozyten) (Abb. 8 und 9) wurde dann eine Methode gefunden, mit deren Hilfe man nur durch die



Abb. 8: Mikrofoto von Roten Blutkörperchen (Erythrozyten) eines diploiden Teichfrosches, *Rana kl. esculenta*

Untersuchung eines Tröpfchens Blut unter dem Mikroskop die Ploidie des jeweiligen Frosches bestimmen kann (Uzzell & Berger 1977, Günther 1979). Die



Abb. 9: Mikrofoto von Roten Blutkörperchen eines triploiden Teichfrosches, *Rana kl. esculenta*. Beachte die Größenunterschiede zur Abb. 8.

mittlere Länge von 20 nach dem Prinzip der Zufälligkeit vermessenen Erythrozyten subadulter und adulter Tiere liegt bei diploiden Individuen immer unter $27 \mu\text{m}$ und die von triploiden Exemplaren über $28 \mu\text{m}$ (vgl. Abb. 10).

In Anbetracht der Tatsache, daß die Teichfrösche eine unterschiedliche Anzahl elterlicher Gene aufweisen, wären bei ihnen drei morphologisch mehr oder weniger deutlich getrennte Gruppen zu erwarten: Eine solche, die mehr *ridibunda* ähnelt (LRR), eine zweite, die stärker *lessonae* gleicht (LLR) und eine zwischen diesen beiden stehende Gruppe (LR). Die Richtigkeit dieser Vermutung wurde durch die morphologische Untersuchung von Teichfröschen unterschiedlicher Ploidie aus natürlichen Populationen und aus experimentellen Kreuzungen geprüft. Während sich experimentell gewonnene LLR- und LRR-Typen tatsächlich gut unterscheiden ließen (Uzzell, Berger und Günther 1975), war die Gruppenbildung bei den *esculenta*-Phänotypen in natürlichen Populationen nicht immer so deutlich ausgeprägt (Günther 1975).

Die Ergebnisse der Untersuchung der diagnostisch wichtigsten morphologischen Kriterien — relative Länge von Unterschenkel, erster Zehe und Fersenhöcker — lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Werte für den Quotienten aus ZL : HL lagen bei den diploiden Teichfröschen in der Hauptsache zwischen 2,0 und 2,5 und für den Quotienten aus UL : HL zwischen 7,0 und 8,5. Eine geringere Zahl von Abweichungen in den für *lessonae* bzw. *ridibunda* typischen Bereiche kam in vielen Populationen vor.

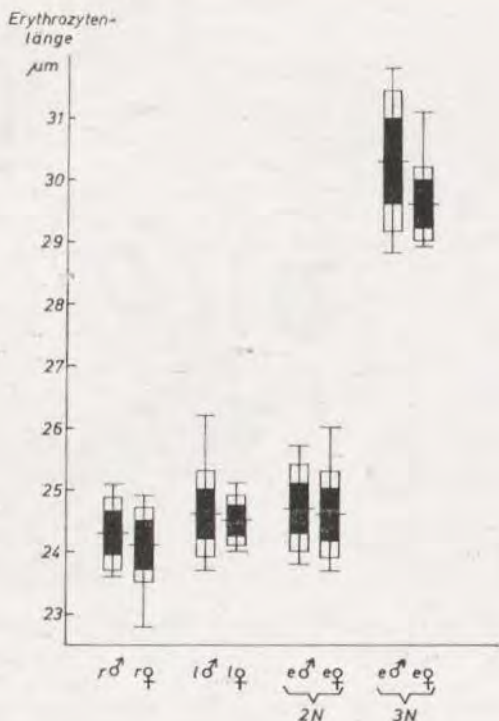


Abb. 10: Die mittlere Erythrozytenlänge von je 10 Männchen und 10 Weibchen der verschiedenen Wasserfroschformen. Gemessen wurden 50 Erythrozyten pro Tier. r = ridibunda, l = lessonae, e = esculenta, N = Ploidie. Der mittlere Querstrich in jeder Säule kennzeichnet das arithmetische Mittel, der mittlere senkrechte Strich gibt die Variationsbreite an, das ausgefüllte Rechteck den doppelten Fehler des Mittelwertes und das unausgefüllte Rechteck die Standardabweichung. (nach Günther 1977)

- Die triploiden Teichfrösche bildeten in manchen Populationen zwei klar trennbare Gruppen, wovon sich die Werte der einen (LLR) im Bereich 1,9—2,2 (ZL : HL) bzw. 6,0—7,5 (UL : HL) und die der anderen (LRR) im Bereich 2,5—2,9 bzw. 8,0—9,5 konzentrierten. In verschiedenen Populationen ließ sich keine so deutliche Gruppenbildung erkennen.

Da sich die triploiden Teichfrösche, deren Maße in den für ridibunda charakteristischen Rahmen fallen, fast immer anhand der Färbung von dieser Art abgrenzen lassen, bleibt als größtes Problem die Unterscheidung zwischen Kleinen Wasserfröschen und LLR-Teichfröschen. Letztere sind nicht selten recht kleinwüchsig, ihre Fersenhöcker können sehr groß und nahezu halbkreisförmig gestaltet sein, die $♂♂$ haben weißliche Schallblasen und sind zur Paarungszeit mehr oder weniger gelb gefärbt. Bei solchen zweifelhaften Tieren sollte durch Erythrozytenmessungen die Ploidie geprüft werden, ehe Aussagen über ihre Formenzugehörigkeit gemacht werden.

Einige Worte zum Vorkommen triploider Teichfrösche: In fast allen näher untersuchten e-P, e-l-P, l-e-P und e-r-P trat ein mehr oder weniger großer Anteil triploider Teichfrösche auf. Sehr hoch war er z. B. in den esculenta-Populationen Neppermin (Usedom), Grammentin (nördl. Stavenhagen) und Fennpfuhl (Berlin), in denen über 80 % triploide Exemplare lebten. In den genauer analysierten e-l-P betrug der Anteil der Triploiden unter den Teichfröschen zwischen 14 % und 43 %. Von 75 esculenta-Phänotypen aus einer l-e-P (Toter See nördlich von Berlin) waren 17,3 % und von 110 esculenta-Phänotypen aus einer e-r-P (Etzin bei Potsdam) waren 40,9 % triploid.

Obwohl aus den r-e[♂]-P (Alte Oder bei Lebus und Ascherslebener See) mehrere Hunderte Teichfrösche hinsichtlich ihrer Ploidie geprüft wurden, ließen sich hier bisher keine triploiden Exemplare feststellen. Ebenso waren alle untersuchten Tiere einer l-e-P bei Ilmenau diploid.

Vergleicht man die Populationsstruktur und den Anteil der triploiden Teichfrösche, so kann man bemerken, daß mit steigendem esculenta-Anteil offenbar auch die Häufigkeit der triploiden Tiere wächst. Demnach hat also das Phänomen Triploidie eine entscheidende Bedeutung für die Existenz von Wasserfroschpopulationen, die ausschließlich oder überwiegend aus Teichfröschen bestehen.

7. Der Teichfrosch und ähnliche Fälle — eine neue Kategorie der biologischen Systematik

Die meisten Autoren haben bisher solche Fälle wie den Teichfrosch oder die vorn erwähnten Zahnkarpfen nomenklatorisch so behandelt, als wären es biologische Arten. Die Populationsgenetik dieser Formen zeigt jedoch deutlich, daß sie darin nicht dem biologischen Artkonzept entsprechen, wie es Mayr (1942, 1963) formulierte, und wie es heute in ähnlicher Form von der großen Mehrzahl der Evolutionsbiologen der ganzen Welt akzeptiert wird. Danach sind die wichtigsten Kennzeichen biologischer Arten

- a) reproduktive Isolation (fortpflanzungsmäßiges Isoliertsein)
- b) potentielle Panmixie innerhalb der Art (uneingeschränkte Paarungsmöglichkeiten)
- c) Neukombination der elterlichen Gene in der F₁-Generation
- d) evolutive Eigenständigkeit

Für den Zahnkarpfen *Poeciliopsis monacha-lucida* und den Teichfrosch trifft keines dieser Kriterien zu. Bei beiden sowie einer Anzahl ähnlicher Fälle treffen wir auf folgende gemeinsame Merkmale:

- a) alle diese Formen sind hybriden Ursprungs.
- b) Alle diese Formen verhalten sich genetisch nicht wie „gute“ Arten, sondern haben eher die genetischen Charakteristika von Klonen bzw. Hemiklonen.
- c) Alle diese Formen können in der Natur nicht allein überleben, sie benötigen die Gameten anderer Arten zu ihrer eigenen Reproduktion und betreiben somit in gewissem Sinne „genetischen Parasitismus“.

Solche Formen werden also weder der biologischen Artdefinition gerecht noch in einer der bisher gebräuchlichen Kategorien der biologischen Systematik erfaßt. Um sie dennoch unverwechselbar zu kennzeichnen, schlugen Dubois und Günther (1982) den neuen Terminus „Klepton“ vor, der sich aus dem griechischen Wort für Dieb ableitet und auf der Tatsache beruht, daß solche Formen die

Gameten anderer Arten „stehlen“, um ihre eigene Fortpflanzung zu realisieren. Es soll noch einmal betont werden, daß ein Klepton weder eine echte Spezies noch eine Subspezies darstellt. Es ist auch keine Hybridpopulation im üblichen Sinne. Kleptons sind keine normalen F_1 -Hybriden, die ständig durch Kreuzungen zwischen den Elternarten neu gebildet werden, sondern sie können bereits seit Tausenden von Jahren existieren.

Da alle bisher gemachten nomenklatorischen Vorschläge zur Kennzeichnung von Kleptons, wie beispielsweise die Doppelnamen von Schultz (1969) oder die Anführungszeichen von Günther (1973) Nachteile aufweisen, forderten Dubois und Günther (1982) ein neues Nomenklatorsystem für dieselben. Um jegliche Verwechslungen auszuschließen, sieht dieses vor, die Abkürzung „kl.“ obligatorisch zwischen den Namen der Gattungs- und den der Kleptonsbezeichnung zu setzen. Demzufolge wäre also der wissenschaftliche Name des Teichfrosches *Rana kl. esculenta*.

Literatur:

- Berger, L. (1966): Biometrical Studies on the Population of Green Frogs from the Environs of Pozan. Ann. zool., Warszawa 23, 303–324
- Berger, L. (1967): Embryonal and larval development of F_1 generation of green Frogs different combinations. Acta Zool. Cracov. 12, 123–160
- Berger, L. (1968): Morphology of the F_1 -Generation of Various Crosses within *Rana esculenta*-Complex. Acta Zool. Cracov. 13, 301–327
- Blankenhorn, H.-J., H. Heusser und P. Vogel (1971): Drei Phänotypen von Grünfröschen aus dem *Rana-esculenta*-Komplex in der Schweiz. Rev. Suisse Zool. 78, 1243–1247
- Dubois, A. and R. Günther (1982): Klepton and synklepton; two new evolutionary systematics categories in zoology. Zool. Jb. Syst. 109, 290–305
- Engelmann, W.-E. (1972): Disk-Elektrophorese der Serumproteine von Wasserfröschen. Acta biol. med. germ. 29, 431–435
- Günther, R. (1968): Morphologische und ökologische Untersuchungen zur Unterscheidung von *Rana esculenta* L. und *Rana ridibunda* Pall. Zool. Jb. Syst. 95, 229–264
- Günther, R. (1969): Untersuchungen zum Artproblem an europäischen Anuren der Gattung *Rana* (Amphibia). Diss. Humboldt-Univ. zu Berlin
- Günther, R. (1970): Der Karyotyp von *Rana ridibunda* Pall. und das Vorkommen von Triploidie bei *Rana esculenta* L. (Anura, Amphibia). Biol. Zbl. 89, 327–342
- Günther, R. (1973): Über die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den europäischen Grünfröschen und den Bastardcharakter von *Rana esculenta* L. (Anura). Zool. Anz. Leipzig 190, 250–285
- Günther, R. (1975): Zum natürlichen Vorkommen und zur Morphologie triploider Teichfrösche, „*Rana esculenta*“ L., in der DDR (Anura, Ranidae). Mitt. Zool. Mus. Berlin 51, 145–158
- Günther, R. (1977): Die Erythrozytengröße als Kriterium zur Unterscheidung diploider und triploider Teichfrösche, *Rana „esculenta“* L. (Anura). Biol. Zbl. 96, 457–466
- Günther, R. (1979): Die europäische Wasserfrosch-Gruppe – ein evolutionsbiologischer Sonderfall. Biol. Rdsch. 17, 217–228
- Günther, R. (1983): Zur Populationsgenetik der mitteleuropäischen Wasserfrösche des *Rana esculenta*-Synkleptons (Anura, Ranidae). Zool. Anz., Jena 211, 43–54
- Günther, R. und K. Senglaub, (1978): Das Geheimnis der grünen Frösche. Wissenschaft und Fortschritt 28, 154–158
- Heppich, S. (1978): Hybridogenesis in *Rana esculenta*: C-band karyotypes of *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* and *Rana esculenta*. Zeitschr. zool. Syst. Evolut.-forsch. 16, 27–39
- Heym, W.-D. (1974): Studien zur Verbreitung, Ökologie und Ethologie der Grünfrösche in der mittleren und nördlichen Niederlausitz. Mitt. Zool. Mus. Berlin 50, 263–285
- Kauri, H. (1959): Die Rassenbildung bei europäischen *Rana*-Arten und die Gültigkeit der Klimaregeln. Ann. Soc. Tart. Nat. Invest. Const., Ser. nov., Lund 2, 1–172
- Karef-Santibañez, S. (1979): The karyotypes of *Rana lessonae* Cameron, *Rana ridibunda* Pallas and of the hybrid form *Rana „esculenta“* Linné (Anura). Mitt. Zool. Mus. Berlin 55, 115–124
- Mayr, E. (1942): Systematics and the origin of species. New York, Columbia University Press
- Mayr, E. (1963): Animal species and evolution. Cambridge Mass., Belknap Press
- Mertens, R. und L. Müller (1940): Die Amphibien und Reptilien Europas. Zweite Liste, Abh. senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt/Main 451, 1–56

- Schultz, J. (1969): Hybridization, unisexuality and polyploidy in the teleost *Poeciliopsis* (Poeciliidae) and other vertebrates. *Amer. Natural.* 108, 605–619
- Schulz, U. (1973): Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und Biometrie der Grünfrösche (Gattung *Rana*, Amphibia) im Nordost-Harz und seinem Vorland. Dipl.-Arbeit, Humboldt-Universität
- Tunner, H. G. (1970): Das Serumweißbild der einheimischen Wasserfrösche und der Hybridcharakter von *Rana esculenta*. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 64, 352–358
- Tunner, H. G. (1972): Serologische und morphologische Untersuchungen zur Frage der Artabgrenzung bei Wasserfröschen aus der Umgebung von Mainz (Rhein-Main-Gebiet). *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 10, 127–132
- Tunner, H. G. (1973): Das Albumin und andere Blutweiße bei *Rana ridibunda* Pallas, *Rana lessonae* Cameron, *Rana esculenta* Linné und deren Hybriden. *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 11, 219–233
- Tunner, H. G. (1974): Die klonale Struktur einer Wasserfroschpopulation. *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 12, 309–314
- Uzzell, T. und L. Berger (1975): Electrophoretic phenotypes of *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* and their hybridogenetic associate, *Rana esculenta*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 127, 13–23
- Uzzell, T., L. Berger and R. Günther (1975): Diploid and triploid progeny from a diploid female of *Rana esculenta* (Amphibia, Salientia). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 127, 81–91

Dr. sc. Rainer Günther
 Museum für Naturkunde
 der Humboldt-Universität
 Zoologisches Museum
 1040 Berlin, Invalidenstraße 43

H. NABROWSKY

Die Planung neuer Amphibienlaichplätze in Großstädten und Ballungszentren

In immer stärkerem Maße wachsen die Bedeutung von Landschaftsplanung und Landschaftspflege für den Natur- und Artenschutz. Viele Tier- und Pflanzenarten sind durch eine Vielzahl von Faktoren, wie Industrialisierung, Bebauung der Landschaft, Intensivierung der flächennutzenden Wirtschaftszweige u. a. in ihrem weiteren Fortbestand gefährdet. Besonders betroffen sind alle einheimischen Amphibien- und Reptilienarten (siehe auch GÜNTHER 1983). Nur durch die Erarbeitung und Durchsetzung wissenschaftlich begründeter Artenschutzprogramme kann ein weiterer Bestandsrückgang der einheimischen Amphibien- und Reptilienarten verhindert werden. Die Ausweisung von Refugien mit dem Schutzstatus „Naturschutzgebiet“ (NSG) oder „Flächennaturdenkmal“ (FND) wird langfristig nicht die Erhaltung aller gefährdeten Tier- und Pflanzenarten sichern können, da das bisherige Netz der NSG und FND im DDR-Maßstab zu grobmaschig ist. Es besteht die Möglichkeit der Herausbildung von Isolaten, die aus populationsgenetischen Gründen eine begrenzte Lebensfähigkeit haben. So zeigt es sich deutlich, daß trotz der relativ hohen Zahl der geschützten Amphibienlaichplätze in Berlin — Hauptstadt der DDR diese Entwicklung bereits begonnen hat.

Daher müssen die Bestrebungen beim Schutz von Amphibien und Reptilien auch auf die Erhaltung von Populationen außerhalb geschützter Gebiete gerichtet werden. Es ist notwendig, auf der Grundlage des Landeskulturgesetzes in die Planungsprozesse zur Veränderung der Landschaft so einzugreifen, daß

bei unverminderter Aufrechterhaltung der Produktions-, Versorgungs-, Entsorgung- und Naherholungsfunktion ein zielgerichteter Artenschutz gewährleistet wird (siehe auch WEINITSCHE 1985).

Gerade im Hinblick auf den im Vergleich zum Amphibienschutz bisher wenig wirksamen Schutz der meisten Reptilienarten erhält diese Aufgabenstellung eine hohe Bedeutung. In Ballungsräumen von Großstädten und Industriegebieten ergibt sich die Notwendigkeit, durch die Mehrfachnutzung der Landschaft neue Biotope u. a. für Amphibien und Reptilien zu erschließen und planmäßig als geeignete Habitate zu gestalten. Das bisherige Netz der FND im Berliner Raum reicht nicht aus, um das Vorkommen der überall noch anzutreffenden Arten, wie Teichmolch (*Triturus vulgaris*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Teichfrosch (*Rana „esculenta“*) im gesamten Territorium zu sichern.

Die Unterschutzstellung der meisten Amphibienlaichplätze als Flächennaturdenkmal erfolgte im Zeitraum von 1979 bis 1985. Bis zum 31. 3. 1985 beantragten die Berliner Feldherpetologen die Unterschutzstellung von 73 Feuchtgebieten und Kleingewässern innerhalb der Stadtgrenzen als FND, 45 davon erhielten bisher durch Ratsbeschluß den beantragten Schutzstatus. Nicht alle Laichplätze verfügen auch über die notwendigen Gebiete für den Landaufenthalt von Amphibien. Die Landhabitate konnten in die Schutzmaßnahmen nur begrenzt einbezogen werden. Durch städtebauliche Maßnahmen wurden sie oft erheblich verändert. Teilweise sind sie daher für den Landaufenthalt von Amphibien nicht mehr geeignet. Dagegen bestehen zahlreiche großräumige Kleingarten-, Park-, Waldpark- und Brachflächen. Diese sind für den Landaufenthalt der meisten Amphibienarten geeignet, es fehlen aber Gewässer zur Reproduktion. Die Schaffung der Voraussetzungen zur Besiedlung solcher Flächen durch Amphibien sollte nach der Sicherung der noch vorhandenen Habitate und Populationen die nächste Aufgabe der Feldherpetologen sein. Dazu ist eine enge Zusammenarbeit mit den staatlichen Organen, vor allem den für die Planung zuständigen Kommissionen auf Kreis- und Bezirksebene, notwendig. Sie bereiten die wesentlichsten Entscheidungen für Beschlüsse zu landschaftsverändernd wirkenden Maßnahmen mit vor. Daher können sie die Vorstellungen für den Schutz und die Gestaltung der Habitate von Amphibien und Reptilien mit berücksichtigen. Allerdings ist es ehrenamtlichen Kräften aus zeitlichen Gründen nur bedingt möglich, an langfristigen Planungsvorhaben erfolgreich mitzuwirken. Die folgenden Beispiele sollen zeigen, welche Möglichkeiten der Schaffung und Gestaltung weiterer Habitate bereits in Berlin genutzt werden.

Wasserwirtschaftliche Bauwerke

In einer intensiv genutzten Landschaft sind die überwiegend nacheiszeitlich entstandenen Gewässer in ihrer ursprünglichen Form kaum noch vorhanden. Die meisten Fließgewässer wurden aus wasserwirtschaftlichen Gründen stark verändert. Sie werden für die Ableitung von Niederschlägen und Abwässern genutzt und dazu entsprechend ausgebaut. Durch die verbesserte Regulierung des Wasserhaushaltes wird eine wesentliche Grundlage für eine intensive Flächennutzung geschaffen. Der wasserwirtschaftliche Ausbau von natürlich entstandenen Hohlformen und vorhandenen Gewässern als Speicherbecken dient der gleichen Aufgabe. Regenwasserbecken üben verschiedene wasserwirtschaftliche Funktionen aus. Ihre Hauptaufgabe besteht in der kurzzeitigen Speicherung der Niederschläge des Einzugsgebietes und in der verzögerten Abgabe an die Abwasserleitung. Bereits vorhandene Gewässer wurden bei vorliegender Notwendigkeit als Regenwasserüberlaufbecken umgebaut und an die Abwasserleitungen angeschlossen. Aus Gründen der Instandhaltung erfolgte oft eine senkrechte Einfassung der Ufer mit Betonelementen oder Faschinen.

Ein derartiger Ausbau führt aber zu einer landeskulturellen Entwertung des Gewässers, ein Beispiel dafür stellt der Springpfuhl in Berlin-Marzahn dar. In Abhängigkeit von der Größe und der Nutzungsintensität des Einzugsgebietes können mit dem Regenwasser die verschiedensten Wasserschadstoffe (Auftausalze, Hundekot, mineralische Öle, Rückstände von Waschmitteln u. a.) eingeleitet werden. Damit scheidet eine große Anzahl der in Berlin vorhandenen Regenwasserüberlaufbecken für einen planmäßigen Amphibienschutz aufgrund ihrer begrenzten Eignung aus, obwohl sich einzelne Individuen über einen längeren Zeitraum erfolgreich behaupten können.



Abbildung 1: Regenwasserrückhaltebecken in Berlin-Biesdorf, ein Refugium für 4 Amphibienarten und 1 Reptilienart. alle Abb. Verfasser

Zahlreiche Regenwasserbecken werden als Regenwasserrückhaltebecken in Form von offenen Erd- oder Betonbecken ausgebaut. Der Ablauf liegt niedriger als der Zulauf und die Beckensohle. Er übt die Funktion einer Drosselleitung aus, da der Querschnitt sehr gering ist. Mitunter werden beide Formen der Regenwasserbecken miteinander kombiniert, wie beim Regenwasserbecken am S-Bahnhof Berlin-Biesdorf. Geringe Kosten und technologische Aspekte der Instandhaltung sowie Forderungen der Hygieneinspektionen führten dazu, daß Regenwasserrückhaltebecken nur noch so ausgebaut bzw. gebaut werden, daß sie nur kurzzeitig nach Niederschlägen Wasser führen.

In Berlin-Biesdorf konnte durch Initiative Marzahner Feldherpetologen und Naturschutzhelfer bereits ein Regenwasserrückhaltebecken zusätzlich als Amphibienlaichgewässer erschlossen werden. Die Beckensohle wurde auf einer



Abbildung 2: Durch manuelle Arbeit geschaffene Amphibienlaichgewässer im Regenwasserrückhaltebecken.

Fläche von insgesamt 500 m² manuell durch graben vertieft. Wie aus der Abb. 2 ersichtlich, bildete sich ein geschlossener Komplex kleinerer Gewässer heraus, da sich unmittelbar unter der Beckensohle wasserführende Schichten befinden. Der Aushub verblieb am Ort und wurde aufgeschichtet. Die Bedingungen für die Besiedlung der Kleingewässer durch eine hohe Artenzahl von Kleintieren, vor allem Amphibien, sind günstig. Die Maßnahmen erfolgten in Abstimmung mit den zuständigen staatlichen Organen, dem Rechtsträger und der Oberflußmeisterei. Ein derartiger Ausbau eines Regenwasserrückhaltebeckens wird nur befürwortet, wenn mit gesellschaftlichen Kräften ein Vertrag zur Instandhaltung abgeschlossen werden kann. Der Aufrechterhaltung der wasserwirtschaftlichen Funktion kommt die Priorität zu. Im Einzugsgebiet des Regenwasserrückhaltebeckens befinden sich nur einige schwach befahrene Nebenstraßen. Eine Wasserführung konnte bisher nur bei ungewöhnlich hohen Niederschlagsmengen beobachtet werden, so im August 1978. Günstig wirkt sich die völlige Einschließung durch bebaute Grundstücke aus. Das Betreten ist nur den Anliegern möglich. Freiflächenplaner ordnen diesen wasserwirtschaftlichen Anlagen auch die Funktion des Kinderspiels zu. So wird die Fläche des Regenwasserrückhaltebeckens der Abb. 1 als Fußballplatz genutzt, das benachbarte Regenwasserüberlaufbecken ist ebenso wie das neue Amphibienlaichgewässer als Flächennaturdenkmal geschützt. In diesem dicht besiedelten Gebiet wurden bisher vier Amphibien- und eine Reptilienart nachgewiesen. Der zu erwartende hohe Pflegeaufwand sollte von dem gut organisierten Naturschutzaktiv zu bewältigt sein.

Staubecken können verschiedenen Zwecken dienen. Eine wirtschaftliche Nutzung für die Bewässerung in Gartenbau und Pflanzenproduktion schränkt die erfolgreiche Entwicklung von Amphibienpopulationen erheblich ein. Oft können aber wirtschaftliche und landeskulturelle Funktionen erfolgreich in Übereinstimmung gebracht werden. Der Stausee des Fredersdorfer Mühlenfließes in Berlin-Rahnsdorf (siehe Abb. 3) stellt den größten Massenlaichplatz der Erdkröte in Berlin dar. Vor 16 Jahren wurde ein ehemaliger Wassermühlenteich als Absetzbecken für das Fließ ausgebaut. Damit soll der Eintrag von Schwemmsand in den Müggelsee verhindert werden. Obwohl die Technologien und Termine der Instandhaltungsmaßnahmen für die Ansiedlung bzw. Wiederbesiedlung von Amphibien nicht optimal waren, konnte zumindest die Erdkröte den Stausee als Laichplatz nutzen. Immerhin werden zur Laichzeit mehr als 2 000 Individuen dieser Art im Stausee beobachtet. Die Anwendung von Herbiziden zur Beseitigung des Gehölzaufwuchses auf der Uferböschung verhindert die erfolgreiche Besiedlung durch weitere Amphibienarten, da die Ufervegetation sehr schwach entwickelt ist. Die Unterschutzstellung des Stausees als Flächennaturdenkmal wurde vorgenommen, um zukünftig die landeskulturellen Aspekte bei wirtschaftlichen Maßnahmen in diesem Gebiet einzuordnen. Eine konkrete Abstimmung der Termine und der Technologien der Instandhaltungsmaßnahmen soll die Erdkrötenpopulation stabilisieren und die Anzahl der vorkommenden Amphibienarten erhöhen.



Abbildung 3: Der Stausee des Fredersdorfer Mühlenfließes stellt einen bedeutenden Laichplatz der Erdkröte (*Bufo bufo*) dar.

Einige nachteilige Auswirkungen des Anstaus des Fließgewässers dürfen nicht unerwähnt bleiben. Oft driften Schwärme der Erdkrötenlarven über das Wehr in den Unterlauf des Fließes ab, wo die Bedingungen für eine erfolgreiche Meta-

morphose der Larven nur teilweise gegeben sind. Die artenreiche Ichthyofauna des Fließes (siehe BURMEISTER 1985) wird in ihrer Entwicklung durch das Wehr ebenfalls beeinträchtigt, da eine Zuwanderung aus dem Unterlauf in den Stausee nicht möglich ist. Weitere wasserwirtschaftliche Anlagen, wie z. B. Vorfluter, haben in Berlin für den Schutz von Amphibien keine Bedeutung. Die Ursachen dafür sind die fehlende Amphibienfauna und eine hohe Belastung durch Abwässer. Es sei darauf hingewiesen, daß in der TGL 28 039/06 (Flurholzwirtschaft, Gehölzpflanzungen an Wasserläufen) grundsätzlich eine Gehölzpflanzung zur Beschattung der Wasserläufe festgelegt wird. Damit soll die Verkrautung vermindert werden. Die meisten Amphibienarten benötigen für eine erfolgreiche Reproduktion aber besonnte Uferbereiche (WEGENER 1983). Daher ist es notwendig, gemeinsam mit den Betrieben der Wasserwirtschaft bzw. den Meliorationsbetrieben Festlegungen für die Gestaltung von Wasserläufen zu treffen, um neben der wasserwirtschaftlichen Funktion auch die Refugialfunktion zu berücksichtigen.

Ein Beispiel für die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Feldherpetologen und Oberflußmeisterei stellt der Grabenanstau im Feuchtgebiet Malchower Aue dar. Ein Erdwall von 3 m Länge und 0,8 m Höhe staut das Wasser des Grabens. Der Wasserstand der in der unmittelbaren Umgebung befindlichen Torfstichgewässer und Feuchtwiesen stieg um 0,1 m bis 0,5 m. Etwa 800 m² der flachen Uferbereiche wurden durchschnittlich um 0,2 m überflutet. Damit entstanden neue Laichplätze für Braunfrösche. Der überwiegende Teil der Moorfrösche (*Rana arvalis*) und Grasfrösche nutzte die so geschaffenen Flachwasserbereiche zum Laichen. Zusätzlich wird der Pflegeaufwand verringert, da in den überfluteten Bereichen in jedem Jahr mit hohem manuellen Aufwand der Gehölzaufwuchs beseitigt werden mußte. Im oberen Teil des Erddamms wurden in Längsrichtung zwei verzinkte Rohre (Durchmesser 1 Zoll) eingebaut, die ein Überfluten der Dammkrone verhindern und eine Mindestdurchflußmenge zur Erhaltung des Grabens sichern. Eine Regulierbarkeit des Anstaus ist derzeit nicht möglich, sie wird aber angestrebt. Da überschwemmte Wiesen im Frühjahr im Berliner Raum nur noch selten vorhanden sind, kommt der Regulierbarkeit des Wasserstandes in Feuchtgebieten eine besondere Bedeutung zu.

Brachflächen

Brachflächen stellen nicht genutzte Bereiche der Kulturlandschaft dar, in denen die Landwirtschaft aufgegeben wurde (SCHAEFER & TISCHLER 1983). Derartige Flächen sind aufgrund einer intensiven Nutzung der Kulturlandschaft nur noch selten anzutreffen. In der Regel wird die Landwirtschaft auf einer Fläche erst dann aufgegeben, wenn die vorgesehene anderwertige Nutzung beginnt. Beim Bau von Verkehrsanlagen (Bahnanlagen, Straßen) bleiben Teilbereiche der Brachflächen erhalten, sie können oft nicht wirtschaftlich genutzt werden. Brachflächen in unmittelbarer Nachbarschaft von Straßen sind für die Neuanlage von Amphibienlaichplätzen nicht geeignet, da eine Überquerung der Straßen durch Amphibien bei durchschnittlichem Verkehr nicht möglich ist. Der Bau von Tunneln und Leitplanken ist aus finanziellen Erwägungen bei einer geplanten Neuerschließung abzulehnen. Dagegen sind Bahnanlagen langfristige Refugien für eine Vielzahl seltener Tier- und Pflanzenarten. In Berlin stellen sie teilweise die Verbindung zwischen Parkanlagen, Kleingärten und Waldgebieten her und ermöglichen so die Wanderung von nur wenig mobilen Amphibien. Die Bedeutung der Bahnanlagen des Berliner S-Bahnringes für Amphibien wurde von STRECK & WISNIEWSKI 1961 hervorgehoben. Sie entdeckten einen Massenlaichplatz des Teichmolches in einem Entwässerungsgraben der S-Bahn im Stadtbezirk Prenzlauer Berg. Nach Fertigstellung des Biesdorfer Kreuzes im Stadtbezirk Marzahn konnte festgestellt werden, daß innerhalb kurzer Zeit einzelne

Individuen verschiedener Amphibienarten die Entwässerungsgräben der Bahnanlagen besiedelten. Seit 1982 erfolgt eine zielgerichtete Arbeit für die Anlage von Amphibienlaichplätzen (STEINBERG 1983). Von Laichplätzen der unmittelbaren Umgebung, deren Beseitigung oder Entwertung bevorstand, wurden Laich, Larven und adulte Tiere von acht Amphibienarten in die gegrabenen Kleingewässer umgesetzt. Die weitere Entwicklung der Bestände aller umgesetzten Arten verlief bisher erfolgreich.

Die Größe der gesamten Brachflächen des Berliner Bahngeländes der Deutschen Reichsbahn konnte bisher nicht erfaßt werden. Allein die wichtigsten Knotenpunkte, das Blankenburger, Biesdorfer und Grünauer Kreuz, übertreffen in ihrer Ausdehnung die Gesamtfläche aller Berliner FND. Damit nehmen sie als Refugien zahlreicher Wildpflanzen und Wildtiere in der Berliner Naturschutzarbeit einen besonderen Platz ein.

Weitere Brachflächen, die sich vor allem auf dem Gelände von Industrie- und technischen Versorgungsanlagen befinden, besitzen Bedeutung für Amphibienarten mit großem Aktionsradius, wie Erdkröte und Wechselkröte (*Bufo viridis*). Eine zielgerichtete Einflußnahme auf die Gestaltung und Erhaltung derartiger Flächen kann nicht ausgeübt werden. Überwiegend handelt es sich dabei um Ruderalstandorte.

Rieselfelder

Neue, verbesserte Technologien der Abwasserbehandlung lassen zukünftig Rieselfelder in ihrer Entsorgungsfunktion überflüssig werden. Eine weitere intensive Nutzung durch Land- oder Forstwirtschaft ist nur bedingt möglich. Daher wird ein Teil der ehemaligen Rieselfelder am Rand der Großstadt in Abhängigkeit von der verkehrstechnischen Erschließung als Naherholungsgebiet ausgebaut. Die Berliner Fachgruppen Ornithologie und Feldherpetologie erarbeiteten Vorschläge zur Gestaltung dieser Landschaft. Dabei wurden bereits vorhandene Gewässer berücksichtigt und die Anlage weiterer Laichplätze vorgesehen. Für Amphibien hatten die Rieselfelder nur geringe Bedeutung, da geeignete Habitate zur Reproduktion nicht vorhanden waren. Bei Realisierung der Gestaltungsvorschläge kann daher mit einer erheblichen Bestandserhöhung der hier vorkommenden Amphibienarten gerechnet werden.

Da zukünftig in der DDR weitere am Rande der Großstadt gelegene Rieselfelder in ihrer Funktion schrittweise durch moderne Kläranlagen ersetzt werden, sollten sich die betreffenden Fachgruppen Feldherpetologie rechtzeitig um eine Einbeziehung in das Planungsvorhaben bemühen.

Kleingartenanlagen

Obwohl sich 20 bedeutende Berliner Amphibienlaichplätze innerhalb oder am Rand von Kleingartenanlagen befinden, konnte die Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des VKSK (Verband der Kleingärtner, Siedler und Kleintierzüchter) nur direkt am Standort erfolgreich entwickelt werden. Es bestehen keine regelmäßigen Kontakte mit Vorständen der Kleingartenanlagen.

Die Kleingartenanlagen stellen in Berlin für mindestens sechs Amphibienarten Rückzugsgebiete dar. Deshalb ist es notwendig, die betreffenden Vorstände für die Anlage weiterer Amphibienlaichgewässer auf geeigneten angrenzenden Flächen zu interessieren. Die wichtige Rolle der verschiedenen Krötenarten im biologischen Pflanzenschutz könnte dabei ein schwerwiegendes Argument sein.

Park- und Grünanlagen

Die landeskulturelle Bewertung der Park- und Grünanlagen in Ballungszentren und Großstädten ist aus verschiedener Sicht möglich. Auf die Erhaltung der Herpetofauna wirken sich vor allem Ausdehnung und Besucherdruck als begrenzender Faktor aus. Die Parkgewässer der in Berlin bestehenden Park- und Grünanlagen haben durch die ungünstige Gestaltung und daß sich auf Amphibien bestandsvermindernd auswirkende Freizeitverhalten der Besucher keinerlei Bedeutung für diese Tiergruppe. Innerhalb der geschlossenen Bebauung befindet sich nur noch in einer Parkanlage ein Amphibienlaichgewässer. Das Vorkommen der Wechselkröte bleibt dabei unberücksichtigt, da einzelne Individuen dieser Art auch in Gebieten mit geschlossener Bebauung jede geeignete Wasseransammlung als Laichplatz nutzen.

Durch eine intensive Zusammenarbeit mit staatlichen Organen ist es möglich, zukünftig bei der Planung von Park- und Grünanlagen in neuen Wohngebieten die Belange des Schutzes von Amphibien zu berücksichtigen. Im neuen Stadtbezirk Berlin-Hohenschönhausen bleiben neben dem bereits erwähnten Feuchtgebiet Malchower Aue zwei weitere ehemalige Feuchtgebiete großflächig (etwa 3 bis 4 ha) innerhalb der geschlossenen Bebauung erhalten. Obwohl sich die Anzahl der hier vorkommenden Amphibienarten geringfügig verringern wird, konnten neue Akzente die Planung des Wohngrüns im neuen Wohngebiet beleben. Zwei bereits völlig entwertete Kleingewässer werden als Parkgewässer ausgebaut. Die ökologischen Ansprüche von Amphibien an Laichgewässer finden Berücksichtigung. Das Feuchtgebiet Malchower Aue ist Bestandteil des zukünftigen Volksparkes Malchower See. In wenigen Jahren wird dieses Gebiet von der geschlossenen Bebauung vollständig eingeschlossen sein. Der Erfolg der Bemühungen zur Erhaltung der Herpetofauna des Feuchtgebietes hängt davon ab, daß der Erholungsdruck nicht zur Zerstörung und Entwertung führt. Über die Vorkommen und die Bestandsentwicklung von Reptilien in Park- und Grünanlagen kann derzeit keine Aussage getroffen werden, da die Anzahl der Beobachtungen nur gering ist.

Die dargestellten Beispiele zeigen die Vielfalt der Möglichkeiten zum Schutz einheimischer Amphibienarten. In Gebieten mit überwiegend landwirtschaftlicher oder forstwirtschaftlicher Nutzung müssen weitere Lösungen des Problems der Erhaltung der einheimischen Herpetofauna gesucht werden. Es sollten für jedes Gebiet entsprechende Konzeptionen erarbeitet werden, die in Übereinstimmung mit den volkswirtschaftlichen Zielen des Territoriums stehen. Eine Verwirklichung ist nur in enger Zusammenarbeit mit den staatlichen Organen und Betrieben möglich.

Literatur:

- Burmeister, W. (1985): Das Fredersdorfer Mühlenfließ – erstes geplantes ichthyologisches und malakologisches Schutzgebiet in Berlin. RANA 3 (z. Z. im Druck)
- Günther, R. (1983): Die Gefährdung der europäischen Herpetofauna. Feldherpetologie 1983, S. 1–9
- Schaefer, M. und W. Tischler (1983): Wörterbuch der Biologie – Ökologie. Fischer Verlag Jena
- Steinberg, G. (1983): Neue Amphibiengewässer in Berlin. RANA 1, S. 10–11
- Streck, O. und N. Wisniewski (1961): Verbreitung und Vorkommen der Lurche und Kriechtiere in der Mark Brandenburg. Märkische Heimat – Heimatkundl. Zeitschr. d. Bez. Cottb./Frank./Potsd. 5, S. 260–270
- Wegner, U. (1983): Gestaltung wassergefüllter Sölle in der Agrarlandschaft. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 23, S. 151–163

Weinitschke, H. (1985): Naturschutz und Landschaftspflege im Umland von Ballungszentren in ihrer Bedeutung für eine planmäßige Umweltgestaltung. *Landschaftsarchitektur*, 14, S. 4-6

TGL 28 039/06 FLURHOLZWIRTSCHAFT, Gehölzpflanzungen an Wasserläufen (Oktober 1979)

TGL 42 199/03 Regenwasserbecken, Gestaltung und Konstruktion (Februar 1984)

Heinz Nabrowsky

1058 Berlin

Pappelallee 60

H. SCHIEMENZ

Zur neuen Artenschutzbestimmung

Am 1.12.1984 trat in der DDR eine neue Artenschutzbestimmung in Kraft (GBl. T. I, Nr. 31 vom 29. 11. 84), die gegenüber der bisher geltenden Anordnung einen beachtlichen Fortschritt in unserer sozialistischen Naturschutzgesetzgebung darstellt. Bei der Erarbeitung der neuen Artenschutzbestimmung fanden sowohl neue Erkenntnisse als auch die internationale Situation Berücksichtigung, woraus sich neue Aspekte für den Artenschutz ergeben.

Die Liste der geschützten Pflanzen wurde um ca. 30 Arten, die der geschützten Insekten wesentlich erweitert. Erstmals wurden Wildfische (10 Arten) unter Naturschutz gestellt, und mit der Unterschutzstellung aller Rana-Arten sind nunmehr sämtliche heimischen Amphibien und Reptilien geschützt. Neu ist ferner die Zuordnung aller geschützten Pflanzen- und Tierarten zu 4 verschiedenen Schutzkategorien, an die auch unterschiedliche Anforderungen gestellt werden.

Entsprechend den unterschiedlichen Schutzbedürfnissen gelten folgende Schutzkategorien:

- a) geschützte vom Aussterben bedrohte Arten,
- b) geschützte bestandsgefährdete Arten,
- c) geschützte seltene Arten,
- d) geschützte kulturell und volkswirtschaftlich wertvolle Arten.

Aus unserer Herpetofauna gehören in die Kategorien

- a) Gelbbauchunke, Sumpfschildkröte, Smaragdeidechse
- b) Feuersalamander, Kammolch, Fadenmolch, Rotbauchunke, Laubfrosch, Zauneidechse, Ringelnatter, Glattnatter, Kreuzotter
- c) Geburtshelferkröte, Springfrosch
- d) alle übrigen Arten.

Die 10 geschützten Wildfischarten werden in folgenden Schutzkategorien geführt:

- a) —
- b) Bachneunauge, Elritze, Bitterling, Schmerle, Steinbeißer, Westgroppe, Ostgroppe
- c) Flußneunauge, Maifisch, Finte
- d) —

Für die in den Schutzkategorien a bis c aufgeführten Tierarten sind vom Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz Halle der AdL (ILN) Artenschutzprogramme zu erarbeiten und vom Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft (MLFN) als zentrales Naturschutzorgans zu bestätigen.

Die Räte der Bezirke und Kreise haben die Erhaltung der geschützten Tiere und ihrer Brut- und Wohnstätten zu sichern. Für die Arten der Kategorien a bis c können die Räte der Bezirke und Kreise Maßnahmen zur Bestandsförderung festlegen. Das MLFN kann nach Stellungnahme durch das ILN für Tierarten der Gruppe a spezifische Erhaltungsmaßnahmen gestatten oder veranlassen.

Der Rat des Bezirkes kann nach Stellungnahme durch das ILN die Umsiedlung geschützter Tiere aus gefährdeten Lebensräumen gestatten oder veranlassen. Bei Tieren der Kategorie a ist dafür die Zustimmung des MLFN erforderlich. Die Vorkommen der Arten in den Kategorien a bis c sind durch das ILN zu dokumentieren, desgleichen ihre Umsiedlung und Vermehrung.

Die private Haltung oder Aneignung in der DDR gefangener geschützter oder daraus gezüchteter Tiere sind nicht gestattet. An den Vermehrungsstätten von Tierarten der Gruppen a bis c dürfen grundsätzlich keine Markierungs-, Film-, Foto- und Tonträgerarbeiten durchgeführt werden.

Für bestimmte Zwecke gibt es Ausnahmeregelungen, die — soweit es die Lurche und Kriechtiere betrifft — wie folgt festgelegt sind:

- Freilandforschungen an Tieren der Gruppen b und c, die zu Beeinträchtigungen dieser Tiere führen können, bedürfen der Zustimmung des Rates des Bezirkes, an Tieren der Gruppe a des MLFN.
- Für das Fotografieren von Tieren der Gruppen b bis d durch Mitglieder der Gesellschaft für Natur und Umwelt (GNU) sind zwischen den Bezirksvorständen der GNU und den Räten der Bezirke schriftliche Vereinbarungen abzuschließen.
- Die Entnahme von Tieren in begrenztem Umfang für wissenschaftliche Untersuchungen, Ausstellungen oder zur Haltung kann für Tiere der Kategorien b bis d der Rat des Bezirkes, der Kategorie a das MLFN gestatten.
- In begründeten Fällen kann die Genehmigung für Markierungs-, Film-, Foto- und Tonträgerarbeiten auch an den Vermehrungsstätten erteilt werden, und zwar für Tiere der Gruppe a vom MLFN, der Gruppen b bis d von den Räten der Bezirke.

Für die Feldherpetologen ergeben sich aus der neuen Artenschutzbestimmung folgende Aufgaben:

- Die BFA- bzw. BFG-Leitungen sollten mit der für ihren Bezirk zuständigen regionalen Arbeitsgruppe des ILN soweit nicht schon erfolgt Verbindung aufnehmen und über die Absicherung der Dokumentation der aktuellen Vorkommen und ggf. Umsiedlungen Vereinbarungen treffen. Die jährliche Meldung der Vorkommen in neuen MTB-Quadranten erbitte ich weiterhin an mich für die Zentralkartei. Betreffs Umsiedlungen sei nochmals betont, daß diese nur in wirklichen Notfällen vorgenommen werden dürfen, wobei das Einsetzen in geeignete, aber möglichst von anderen Amphibien nicht besiedelte Gewässer erfolgen soll, um diese nicht zu beeinträchtigen.
- Es ist anzustreben, daß in den Bezirksarbeitsgruppen „Artenschutz“ bei den Räten der Bezirke ein qualifizierter Feldherpetologe mitarbeitet.

- Zur Erarbeitung von Artenschutzprogrammen für die Arten der Kategorien a bis c erbitte ich Hinweise auf Erkenntnisse, die in der praktischen Naturschutzarbeit bei der Hege unserer Herpetofauna gewonnen wurden.

Dr. habil. Hans Schiemenz
8122 Radebeul 1
Josef-Wagner-Straße 14

P. SACHER

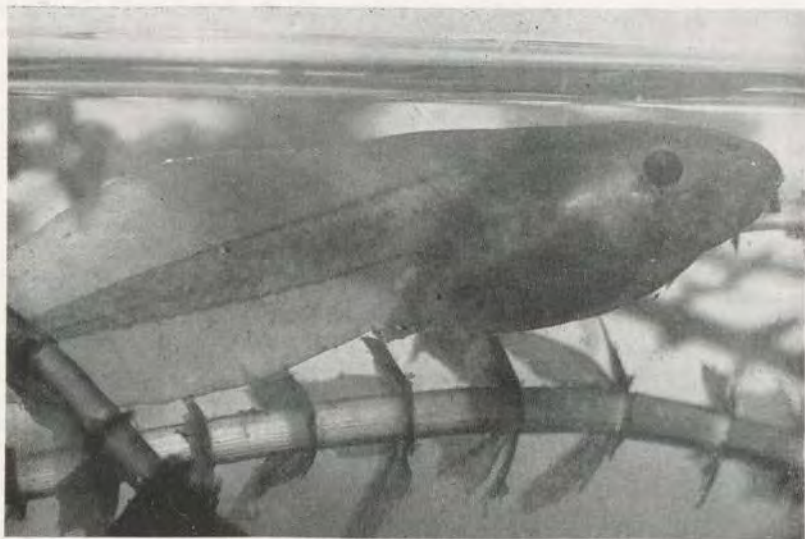
Bemerkenswerte Farbleid anomaly bei der Knoblauchkröte

Über abweichend gefärbte Exemplare der Knoblauchkröte (*Pelobates f. fuscus*) ist in der Literatur mehrfach berichtet worden. Das betrifft vor allem Weißlinge, die häufiger als bei anderen Anuren-Arten vorzukommen scheinen, doch wurden auch schon schwärzliche, gelblich-fleischfarbene und ziegelrote Tiere beobachtet (Übersicht bei NÖLLERT 1984). Zudem beschrieb bereits KOCH (1872) aus der Umgebung von Frankfurt/Main eine „var. lividus“, die schon im Larvenstadium durch „dunkel bleigraue Grundfärbung, die deutlich Blau durchschimmern lässt...“ (S. 154), auffällt und die er als selten charakterisierte. Auch in diesem Fall handelt es sich um eine Anomalie. In der Literatur findet sich m. E. bis heute kein neuerlicher Hinweis auf eine solche Färbungsvariante.

In einem Tümpel am Stadtrand von Wittenberg Lutherstadt (Bez. Halle) sah Verf. 1983 unter knapp 100 *Pelobates*-Larven 2 Ex., die diesem Färbungstyp entsprachen (Einzelheiten zum Gewässer vgl. SACHER 1985). Beide Tiere entstammten extrem spätem Laich von A VIII 1983. Das erste Ex. wurde am 15. 9. beobachtet. Es maß 3,1 cm (Durchschnittslänge bei $n = 14:2,9$ cm) und fiel durch seine düstere Färbung sofort auf. Das zweite wurde am 15. 10. gefangen und lag mit 4,5 cm Gesamtlänge merklich über dem Durchschnitt (3,7 cm bei $n = 8$). Es wurde dem Gewässer zur Weiterbeobachtung entnommen.

Den beiden beobachteten Quappen fehlten sämtliche goldbronzene Pigmenteinlagerungen. Inmitten von normal gefärbten Tieren schwimmend, machten sie daher einen auffallend dunklen Eindruck. Bei entsprechender Beleuchtung glänzen diese Exemplare stark und wirken wie poliert. Selbst die Augen sind völlig dunkel; der Schwanz ist durchsichtig (vgl. Abb.; unten zum Vergleich normal pigmentierte Quappe). Auf der Körperunterseite kommt es zu einer Art „Verkehrtfärbung“: Beim Normaltier wirkt der Kopfbereich verhältnismäßig dunkel, weil die dichte goldbronzene Färbung des Bauches hier aufgelockert ist. Die abweichend gefärbten Larven weisen dagegen einen vergleichsweise dunklen Bauchbereich auf, da mangels goldbronzenen Pigmente der Darminhalt deutlich durchscheint — der Kopfbereich wirkt so heller als der Bauch (vgl. Abb.). Insgesamt herrschen bleigraue bis bläuliche Farböne vor. Diese sind zwar auch bei normal gefärbten Tieren vorhanden, kommen dort aber wegen der Überlagerung durch die goldbronzene Pigmente kaum zur Geltung.

Nach KOCH (1872) weist diese Ausprägungsform nach der Metamorphose bei bleigrauer Grundfärbung schwarzbraune oder blauschwarze Fleckenzeichnung und dunkle Warzenflecke ohne rötliche Beimengung auf. Im Fall der Wittenberger Exemplare konnte dies leider nicht überprüft werden, weil die zur Weiterbeobachtung entnommene Larve unmittelbar vor der Metamorphose (M IV 1984, Gesamtlänge 8,9 cm) durch Ausstücker einging.



Möglicherweise spielt die Ernährung beim Entstehen von Farbanomalien eine nicht unwesentliche Rolle, zumindest konnte **TORNIER (1907)** durch verschieden dosierte Fleischanteile experimentell erstaunliche Farbunterschiede erzielen. Andererseits gibt es Mitteilungen über ein lokal gehäuftes und bei mehreren Amphibien-Arten gleichzeitiges Vorkommen, ohne daß eine Aussage darüber,

ob es sich um endo- oder exogene Faktoren handelt, möglich wäre (vgl. z. B. KLEWEN, PASTORS u. WINTER 1982). Die Eutrophierungs- und Schadstoffproblematik damit in Zusammenhang zu bringen, liegt nahe. Eindeutige Beweise konnten m. W. bisher aber nicht beigebracht werden. Die Befunde von Rimpf (vgl. Berger 1984) an Wechselkröten zeigen zwar, daß starke Kontaminationen neben erheblichen Mißbildungen auch abweichende Pigmentierung bedingen können, doch ist nicht anzunehmen, daß Farbkleidanomalien damit eine generelle Erklärung finden. Hinsichtlich der vom Verf. beobachteten Farbkleidanomalie kann lediglich festgestellt werden, daß es sich um einen Totalausfall der für Larven der Knoblauchkröte charakteristischen goldbronzenen Pigmente handelt. Eine Wasseruntersuchung durch das Zentrum für Umweltgestaltung Berlin, Außenstelle Wittenberg, ergab zwar die erwartete Eutrophierung, doch lag die Wasserqualität insgesamt noch im Normalbereich (pH-Wert: 7,9, Leitfähigkeit: 1,92 ms/cm, CSV-Mn: 37 mg/l, Sofort-O₂: 3,78 mg/l, NH₄⁺: 4,2 mg/l, NO₂⁻: 0,07 mg/l, NO₃⁻: 1 mg/l, Ges. N: 11,4 mg/l, extr. Stoffe: 8,4 mg/l).

Hinweise auf mögliche Ursachen der beobachteten Farbanomalie waren aber aus Routinebestimmungen dieser Art ohnehin nicht zu erwarten, zumal ausschließlich endogene Faktoren nicht auszuschließen sind.

1984 konnte das geschilderte Phänomen trotz regelmäßig vorgenommener Kontrollfänge nicht wieder beobachtet werden.

Literatur:

- Berger, H. (1984): Amphibien als Bioindikatoren – Feldherpetologie 1984, 7
- Koch, C. (1872): Formen und Wandlungen der ecaudaten Batrachier des Unter-Main- und Lahn-Gebietes. – Ber. Senckenberg. naturf. Ges. 1871–1872, 122–183
- Klewen, R., J. Pastors und H.-G. Winter (1982): Eine bemerkenswerte Häufung von Farbkleidanomalien bei Amphibien im Raum Wuppertal/Remscheid (NRW). – herpetofauna 4 (21), 6–10
- Nöllert, A. (1984): Die Knoblauchkröte. – N. Brehm-Bücherei 561. Wittenberg Lutherstadt
- Sacher, P. (1985): Beiträge zur Biologie und Lebensweise der Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAUR.). – Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 40 (11), 153–173
- Tornier, G. (1907): Nachweis über das Entstehen von Albinismus, Melanismus und Neotenie bei Fröschen. – Zool. Anz. 32, 284–288.

Dr. Peter Sacher
4600 Wittenberg Lutherstadt
Zimmermannstraße 12b

Aus den Bezirken

Tagungsbericht

Der BFA „Feldherpetologie“ Halle konnte am 2. und 3. März 1985 in Zeit ca. 60 Feldherpetologen des Bezirkes zur 7. Jahrestagung begrüßen. BFA-Vorsitzender J. Buschendorf/Halle gab einen Bericht über den Stand der Erfassung der Herpetofauna, die Aktivitäten zum Schutz heimischer Lurche und Kriechtiere und die Öffentlichkeitsarbeit im Jahre 1984. Von 60 Beobachtern liegen Beobachtungsmeldungen vor, darunter Neufunde aus 70 Meßtischblattquadranten. Von den Schutzaktivitäten seien genannt: Säuberung und Erweiterung von Laichgewässern (FG Köthen), Schaffung sechs neuer Laichgewässer in Zusam-

menarbeit mit StFB und Meliorationsgenossenschaft, Rettung von Laich aus trockenfallendem Wiesengelände und Mülldeponie (FG Wittenberg). Im Kreis Nebra wurden von 36 ausgewiesenen Feuchtstellen 7 unter Schutz gestellt und für weitere 6 der Schutzstatus FND beantragt.

Dr. U. Zuppke/Wittenberg gab mit seinem Vortrag „Wildfischerfassung und Wildfischschutz“ wertvolle Anregungen für die Arbeit des auf der Tagung gegründeten „Arbeitskreises Ichthyofaunistik“. Dr. W. Jakobs/Wittenberg stellte Ergebnisse der Amphibien-Laichplatzkartierung im Fläming und Vorfläming vor. Sie dienen bereits als Grundlage für eine 1983 erfolgte Ausweisung von drei herpetologischen FND.

Die bisherigen herpetofaunistischen Kenntnisse über den in dieser Beziehung wenig untersuchten Kreis Bernburg faßte Dr. W. Schüler/Bernburg-Strenzfeld zusammen. Bemerkenswert ist ein Feuersalamander-Flachlandvorkommen im Süden des Kreises. Die mannigfaltigen, meist nachteiligen Einflüsse landwirtschaftlicher Maßnahmen auf die Herpetofauna erläuterte F. Buchner/Zeit. Auffällig häufig stellte sich im Beobachtungsgebiet als Todesursache bei Blind-schleichen Viehtritt heraus. M. Stöck und St. Ellermann/Halle stellten erste Ergebnisse ihrer ichthyofaunistischen Erkundungen in den Gewässern des Bezirkes Halle vor.

Am zweiten Tag der von der Zeitzer Fachgruppenleitung gut organisierten Tagung war Gelegenheit zur Besichtigung des Museums „Schloß Moritzburg“. M. Unruh/Zeit führte durch die Sonderausstellung „Fische, Lurche und Kriechtiere des Kreisgebietes“ (Dioramen, Aquarien), die viel Anklang fand und zu Diskussionen anregte.

J. Buschendorf

Neue Literatur zur Herpetofauna der DDR

- Berger, H., Handke, K., Oertner, J. et al. (1983): Zur Herpetofauna des Bezirkes Leipzig. Stand und Entwicklungstendenzen. — Kulturbund der DDR, BFA Feldherpetologie Leipzig; 64 Stn.
- Buschendorf, J. (1984): Kriechtiere und Lurche des Bezirkes Halle. — Naturschutzarb. Bez. Halle u. Magdeburg **21**, H. 1, 3—28
- Butzeck, St. (1982): Die Herpetofauna des Kreises Calau. — Naturschutzarb. Berlin u. Brandenburg **18**, H. 3, 77—85
- Donat, R. (1983): Beiträge zur Herpetofauna der nordwestlichen Niederlausitz. Teil I: Die Molche (Triturus). — Biol. Studien Luckau **12**, 38—42
- Donat, R. (1984): Dito Teil II: Rotbauchunke (*Bombina bombina* L.), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus* Laur.). — *ibid.* **13**, 43—47
- Friede, I. (1982): Laubfroschfunde im Kreis Altentreptow. — Zool. Rundbrief Bez. Neubrandenburg **2**, 54
- Gaßmann, F. H. (1984): Lurche und Kriechtiere des Bezirkes Magdeburg. — Naturschutzarb. Bez. Halle u. Magdeburg **21**, H. 1, 29—56
- Große, W.-R. (1984): Zur Biotopwahl des Laubfrosches, *Hyla a. arborea* L. — *Hercynia* N. F. **21**, 258—263
- Günther, R. (1984): Gefährdung und Schutz der Herpetofauna in Europa. — Mitt. BAG „Artenschutz“ beim RdB Potsdam, 1/1984, 2—13
- Heinrich, D. (1982): Zum Vorkommen der Glattnatter, *Coronella a. austriaca* (Laurenti), in der Uckermark. — Naturschutzarb. Mecklenburg **25**, H. 2, 98—100

- Jaschke, W. (1984): Bemerkungen zur regionalen Verteilung des Grasfrosches (*Rana temporaria*) im Kreis Rathenow. — Mitt. BAG „Artenschutz“ beim RdB Potsdam, 1/84, 24—25
- Kirsche, W. (1982): Gestaltender Amphibienschutz und Bemerkungen zur Bestandsermittlung der Erdkröte (*Bufo bufo* L.). — Naturschutzarb. in Berlin u. Brandenburg **18**, 5—8
- Knuth, D. (1984): Jahresberichte 1981 und 1982 des BFA Feldherpetologie Potsdam. — Mitt. BAG „Artenschutz“ beim RdB Potsdam, 1/84, 13—24
- Labes, R. (1983): Zum Stand der Erfassung der Herpetofauna im Bezirk Schwerin. — Naturschutzarb. Mecklenburg **26**, 13—18
- Obst, F. J. (1984): Stand und Belegdokumentation der Herpetofaunistik in der Oberlausitz. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **58**, 75—80
- Ortlieb, E. (1984): Zum Vorkommen der Kreuzotter (*Vipera berus*) und Glattotter (*Coronella austriaca*) im Südostharz. — Naturschutzarb. Bez. Halle u. Magdeburg **21**, H. 1, III—IV
- Ortlieb, R. (1984): Durch Sprengung neu geschaffene Amphibiengewässer. — idib. IV—VII
- Plötner, J. (1983): Zur Bestandssituation bei der Kreuzotter (*Vipera b. berus* L.) im Bezirk Rostock. — Natur u. Umwelt Rostock 1983, 70—77
- Schiemenz, H. (1983): Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Thüringen. — Veröff. Mus. Gera Naturwiss. R., H. 9(1981), 3—39
- Schiemenz, H. (1983): Zur Ökologie und Biochemie der Kreuzotter (*Vipera b. berus* L.). Teil II: Entwicklung der Jungtiere von der Geburt bis zur Geschlechtsreife sowie Ergänzungen zu Teil I; Adulte Tiere. — Zool. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **39**, 51—60
- Schröder, H. (1982): Amphibien und Reptilien auf Oie und Kirr. — Meer u. Museum Stralsund **3**, 69
- Schulze, W. (1975): Zum Vorkommen der Kreuzotter im Kreis. — Beitr. Heimatforsch. Spengler. Mus. Sangerhausen, H. 4, 67
- Westermann, W. (1982): Die „Höllentotter“ (*Vipera berus*) von Müggendorf. — Naturschutzarb. Mecklenburg **25**, H. 1, 34
- (Zusammengestellt von H. Schiemenz)

Fotos auf der Rückseite (z. Art. v. R. Günther):

oben: Seefroschweibchen (*Rana ridibunda*) von der Alten Oder bei Lebus

unten: Männchen des Kleinen Wasserfrosches (*Rana lessonae*) vom Totensee bei Berlin

Fotos: R. Günther

2068

