JSSN 0518 - 8512

Nachr. naturwiss. Museum Aschaffenburg
Band: 95, Seite 43 - 66

BEOBACHTUNGEN AN EINER ÜBERWINTERUNGSKOLONIE DES GRASFROSCHES (Rana temporaria LINNAEUS 1758) IN EINEM TEICH DES OBEREN KALTENGRUNDES/ ZENTRALSPESSART

Von

Rudolf Malkmus

Der Grasfrosch überwintert sowohl an Land als auch im Wasser. Während in der Literatur konkrete Angaben zu Hibernierungslokalitäten an Land nahezu fehlen (vgl. LESCURE 1926, HECHT 1931, MERTENS 1947, SAVAGE 1961), finden Überwinterungsorte unter Wasser häufig Erwähnung (z.B. MERTENS 1947, SAVAGE 1961, KABISCH & ENGELMANN 1971, KOSELKA & PASANEN 1974, SCHLÜPMANN 1981). Auch in Bergwerkstollen wurden submerse Überwinterungskolonien - bis in 100 m Tiefe von der Stollenöffnung entfernt - in Westfalen (FELDMANN 1968, SCHLÜPMANN 1981) und in Rheinland-Pfalz (VEITH 1985) angetroffen.

Nach SCHLÜPMANN (1981) überwinterten Grasfrösche vornehmlich im Wasser, im Bodenschlamm von Wiesengräben, Tümpeln, Teichen und Weihern mit z.T. mehrjähriger Bestätigung; häufig auch unter Steinen in schnell fließenden Bächen. JUSZCZYK et al (1984) betonen eine Präferenz für fließende Gewässer.

Aus dem Spessart liegen bisher nur 5 Beobachtungen überwinternder Grasfrösche in Gewässern vor:

- Einzeltiere unter Steinen des rasch fließenden Speckkahlbaches

- Einzeltiere im dicht mit Quellmoos (Fontinalis antipyretica) besetzten Becken des Kobertsquell/Rechtenbach

- Einzeltiere in Wiesengräben des NSG "Birkengrund"/Neuhütten

- Kolonien in 2 Teichen des Kaltengrundes

Die Großkolonie im obersten Teich des Kaltengrundes ist Gegenstand nachfolgender Ausführungen.

Habitatbeschreibung

Nach knapp 100 m ergießt sich die höchstgelegene Quellader des Kaltengrundbaches, eines rechten Nebenbaches der mittleren Lohr, in einen 1977 erstellten, als Amphibien-Laichgewässer konzipierten Teich (340 m NN; zentraler Buntsandsteinspessart zwischen den Orten Heigenbrücken und Neuhütten; vgl. MALKMUS 1985 a). Der Teich liegt in einem tief eingeschnittenen Kerbtal innerhalb weitgedehnter Fichten-Kiefer-Rotbuchenwälder.

Die Ufer sind steil, vorwiegend mit Juncus effusus-Bulten zwischen Polytrichumrasen bewachsen. Teilweise treten Pteridium-, Dryopteris-, Epilobium und Calluna-Bestände an die Uferzone heran. Am Bacheinfluß bildete sich ein sandiger Schwemmkegel mit flächigen Glyceria fluitans-Nestern und einigen sehr schwach ausgeprägten Potamogeton-Rändern. Hier entstand neben einer kleinen Quellschüttung auf dem Teichgrund eine ca. 10 qm große Flachwasserzone. Der Teichboden ist von unterschiedlich großen Inseln von Callitriche-Rasen besetzt, der etwa die Hälfte des ansonsten völlig vegetations- und strukturlosen Grundes einnimmt. Lediglich im Südostteil befinden sich Schlupfwinkel in Form zweier eingestürzter Baumstämme und eines Wurzelstrunkes. 1988 wurde am Nordostende ein mit Steinen beschwertes Stück Well-Eternit als Versteck für Flußkrebse eingebracht.

Ursprünglich nur unter diesem Wurzelstrunk wurde 1984 erstmals eine Kolonie überwinternder Grasfrösche in 60 cm Wassertiefe angetroffen. Während zwischen 1984 und 1987 nur sporadische Untersuchungen durchgeführt werden konnten, erfaßte im Winter 1988/89 zwischen November und Ende März eine kontinuierliche Beobachtung den Werdegang

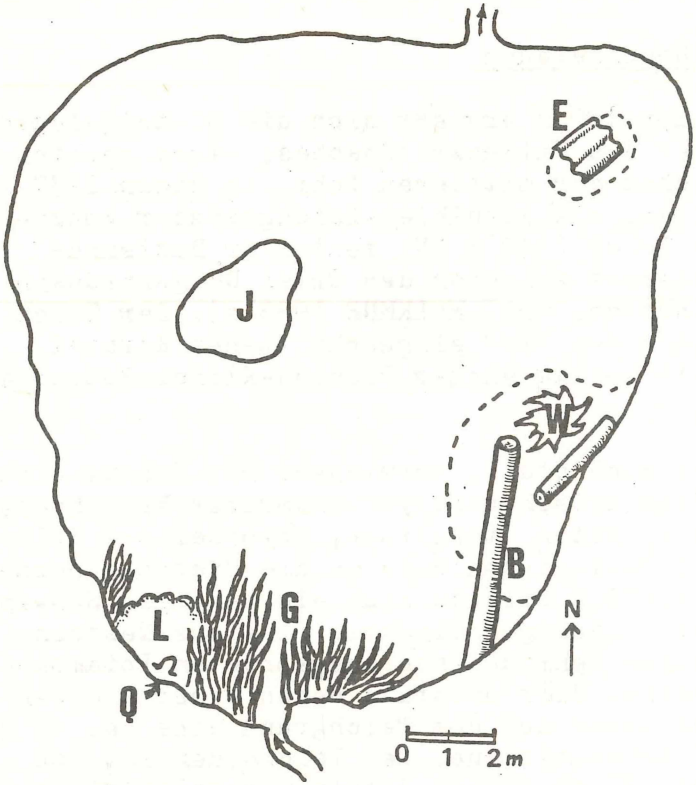


Fig. 1: Teich im oberen Kaltengrund

B = Baumstämme

E = Eternitplatte

G = Flachwasserzone mit Glyceria

L = Ablaichplatz der Kolonie

Q = Quelle

W = Wurzelstrunk

J = Insel

Hauptaktionsraum der Überwinterungskolonie zwischen November und Februar

der Kolonie.

Aufbau der Überwinterungskolonie

Leider begannen in allen Beobachtungsjahren die Untersuchungen zu spät, so daß keine zuverlässigen phänologischen Daten zum Aufbau der Überwinterungskolonie vorliegen. Da die Hauptwanderbewegung der Frösche zu den Winterquartieren regelmäßig zwischen Ende September und Mitte Oktober beobachtet wurden, dürften diese im Laufe des Oktobers besetzt werden.

Der entscheidende Auslöser für diese Wanderbewegungen ist primär hormonell gesteuert, also endogender Natur. Nur unter seiner Regie haben exogene Faktoren - Einbruch der Dämmerung, Regen (bzw. hohe Luftfeuchte), Temperaturen oberhalb + 4° C - eine wanderfördernde Bedeutung. Wenn alle Faktoren in optimaler Weise zusammenwirken, kommt es zu extremen Wanderdichten.

Die Überwinterungskolonie, die sich aus 150 - 200 Fröschen zusammensetzt, hat ihren zentralen Standort unter dem Wurzelstrunk (W) in 60 cm Tiefe und unter den unmittelbar neben ihm liegenden Baumstämmen (50 cm tief). Als 1988 die Eternitnische eingebaut wurde, bildete sich unter ihr spontan eine kleine Filialkolonie.

Um die Tiere in ihrem Überwinterungsquartier nicht zu stören, wurden keine quantitativen Analysen vorgenommen. Nach bisherigen Kenntnissen dominiert die Zahl der Männchen in solchen Kolonien gegenüber den Weibchen im Verhältnis 1,2 : 1 bis 1,5 : 1 (HAZELWOOD 1969, TOMASIK 1969) KOSELKA & PASANEN 1974, VERRELL & HALLIDAY 1985); JUSZCZYK (1974) meldet ein zahlenmäßiges Überwiegen der Weibchen (0,9 : 1) bei einer Population in Polen. Das Geschlechterverhältnis dürfte nach

Schätzungen zugunsten der Männchen bei der Kaltengrundkolonie höher als bei obigen Angaben liegen.

Während fast alle Männchen oberseits eine sehr dunkel umbrabraune Färbung mit deshalb kaum hervortretender schwarzer Fleckung aufwiesen, zeigte ein hoher Prozentsatz der Weibchen ein lebhaft leuchtendes Ziegelrot.

Die Sauerstoffaufnahme des Grasfrosches unter Wasser

Jede nackte, feuchte Epithel-Oberfläche ist physikalisch zu einem Gasaustausch in der Luft oder im Wasser imstande. Die Möglichkeit dieses Austausches ist umso intensiver, je dichter und oberflächennäher das Netz der Blutkapillaren - wie etwa bei Schleimhäuten - ausgebildet ist. Der Stärkegrad des Gasaustausches variiert beim Grasfrosch im Jahreszyklus: er steigert sich mit Beginn der Laichperiode, erreicht sein Maximum bis Ende März und nimmt im Laufe des Aprils wieder ab (DOLK & POSTMA 1927). Während des Landaufenthaltes nehmen die Frösche Sauerstoff weitgehend aus der atmosphärischen Luft mit Hilfe der Lungen- und Hautatmung auf. Bei letzterer sind besonders die Schleimhäute des Mundinnenraumes beteiligt (Kehl- und Mundrachenhöhlenatmung): durch die Nasenöffnung strömt Luft in die Mundhöhle und wird bei geschlossenem Kehlkopf wieder ausgestoßen (HERTER 1955). Der Vorgang ist äußerlich durch Heben und Senken der Kehlhaut deutlich zu verfolgen.

Bei überwinternden Fröschen unter Wasser bleibt die Kehlhaut starr gegen den Mundboden gepreßt. Der Gasaustausch kann sich also nur über das Integument, das nach der letzten Häutung an Land eine gesteigerte Permeabilität aufweist, abwickeln.

Mit sinkender Temperatur wird einerseits die Produktion roter Blutkörperchen reduziert, andererseits die Fähigkeit des Blutes, Sauerstoff zu binden, gesteigert.

Daß dank dieser Voraussetzungen auf dem Grund sauerstoffreicher Bäche mit sehr gleichmäßigen Temperaturverhältnissen der im Winterhalbjahr auf ein Minimum abgesunkene Sauerstoffbedarf problemlos zu decken ist, bedarf keiner Frage.

Die im folgenden zu beschreibenden Beobachtungen zur Ethologie der Frösche in der Überwinterungskolonie im relativ sauerstoffarmen Milieu eines Teiches aber, zumal wenn er längere Zeit mit einer geschlossenen Eisdecke überzogen ist, wirft zahlreiche ungeklärte Fragen, besonders bezüglich der Deckung des Sauerstoff- und Energiebedarfs (durch Nahrungsaufnahme) auf.

Auch nach mehrwöchiger geschlossener Eisdecke mit Schneeauflage (z.B. Februar 1986, März 1987), wodurch auch noch die Sauerstoffproduktion der Mikroflora beeinträchtigt wird, konnte ich nur einzelne tote Frösche auf dem Teichgrund finden. Ihre Todesursache im Sauerstoffmangel oder gar in zu tiefen Temperaturen - starke Temperaturabsenkungen können z.T. durch Anreicherung des Blutes mit Glycerol zur Senkung des Gefrierpunktes der Körperflüssigkeit kompensiert werden - zu suchen, bleibt bis zum empirischen Nachweis Postulat. Einige von mir gefundene tote Weibchen waren eindeutig das Opfer von Mehrfachumklammerungen durch Männchen geworden. Kritisch könnten tiefe Temperaturen für im Wasser hibernierende Frösche nur in zu flachen, bis in Grundnähe vereisenden Gewässern werden oder extrem lang anhaltende schwere Dauerfröste im März, wenn die Ablaich-Sollzeit so weit fortgeschritten ist, daß der wachsende Sauerstoffbedarf unter dem Eis

nicht mehr gedeckt werden kann. Während der gesamten Beobachtungszeit trat eine solche Situation nicht ein. Zudem befindet sich in der Flachwasserzone eine kleine Quellschüttung mit konstant + 6,5 bis 7,5° C, die selbst bei Temperaturen von - 23° C Ende Januar 1987 einen kleinen Bereich von Eis freihielt.

Am Tage konnte ich während der Hibernationsperiode nie Frösche an der Wasseroberfläche beobachten. Das erste Pärchen erschien am Teichrand erst eine Woche vor dem Ablaichbeginn; erst 2 Tage später (19.2.1989), als sich die Kolonie bereits völlig aufgelöst hatte, war der gesamte Teichrand von rufenden Männchen besetzt.

Die wenigen nächtlichen Besuche des Teiches bei Temperaturen über + 3° C konnten nur einen Nachweis (10.1.1989) für eine Aktivität über der Wasseroberfläche erbringen. Eine solche ist aber mit Sicherheit häufiger, da im 60 cm tiefen Gartenteich des Verfassers im gleichen Zeitraum in 11 Nächten (Dezember: 4; Januar: 3; Februar: 4) zwischen 21 und 22 Uhr bei einer Lufttemperatur von + 3 bis + 8° C bis zu 5 - durchwegs männliche Frösche mit individuell unterschiedlicher Aktivitätsbereitschaft - Tiere (Gesamtpopulation: 14) über der Wasseroberfläche erschienen. Dabei setzte jeweils sofort Kehlatmung ein.

Allerdings wurden nie Frösche an Land angetroffen, wie SMITH (1969) von Populationen auf den Britischen Inseln berichtet: "During a mild winter, in fact, there may be no continuous hibernation. Some frogs hop in and out of their retreats, both on and in the water, at any time, appearing on mild days and disappearing when it is cold."

Einige Beobachtungen zur Ethologie der Überwinterungskolonie

Der enge zeitliche Rahmen, in dem das Gros der Frösche im Herbst zu den Überwinterungsplätzen wandert und im Frühjahr in Kolonien seinen Laich absetzt, weist deutlich auf die endogene Steuerung dieser Erscheinungen durch einen Zeitgeber hin. Die durch ihn determinierte Sollzeit für den Ablauf eines bestimmten Geschehens im Organismus und den damit im Zusammenhang stehenden Verhaltensmechanismen erfährt durch exogene Faktoren, vorwiegend klimatischer Art, Abwandlungen, die aber erstaunlich gering sind.

Während die Weibchen zum Zeitpunkt der Einwinterung fast voll entwickelte Eier tragen, zeigen die Männchen ausgeprägte sekundäre Geschlechtsmerkmale (Brunftschwielen, Sexualmuskeln an den Vorderbeinen; vereinzelt hörte ich von Mitte Oktober bis zum 2. November Frösche, 1-2 m vom Teichrand entfernt, an Land rufen; es riefen nie mehr als 2-3 Tiere gleichzeitig - Fragmente einer kollektiven Balzstimmung).

Ende Oktober 1988 zeigte sich die Kolonie des Kaltengrundteiches zunächst als ziemlich loser Verband ohne Fixpunkt. Zahlreiche Tiere bewegten sich, stets geotaktisch orientiert, dicht über dem Teichboden - in regelloser Dispersion im gesamten Gewässer. Die tiefen Temperaturen zu Novemberbeginn schienen den Aufbau der Kolonie in Form einer Massierung der Tiere an einem bestimmten Ort zu beschleunigen. Am 5. November bewegten sich nur noch einzelne Frösche unter der Eisdecke frei auf dem Teichgrund, während sich etwa 95 % der Individuen in einer aus 2 Gruppen bestehenden Kolonie, die sich im Abstand von 1 m unter einem Wurzelstrunk und einem Baumstamm etabliert hatte, zusammengefunden hatten. Während der gesamten

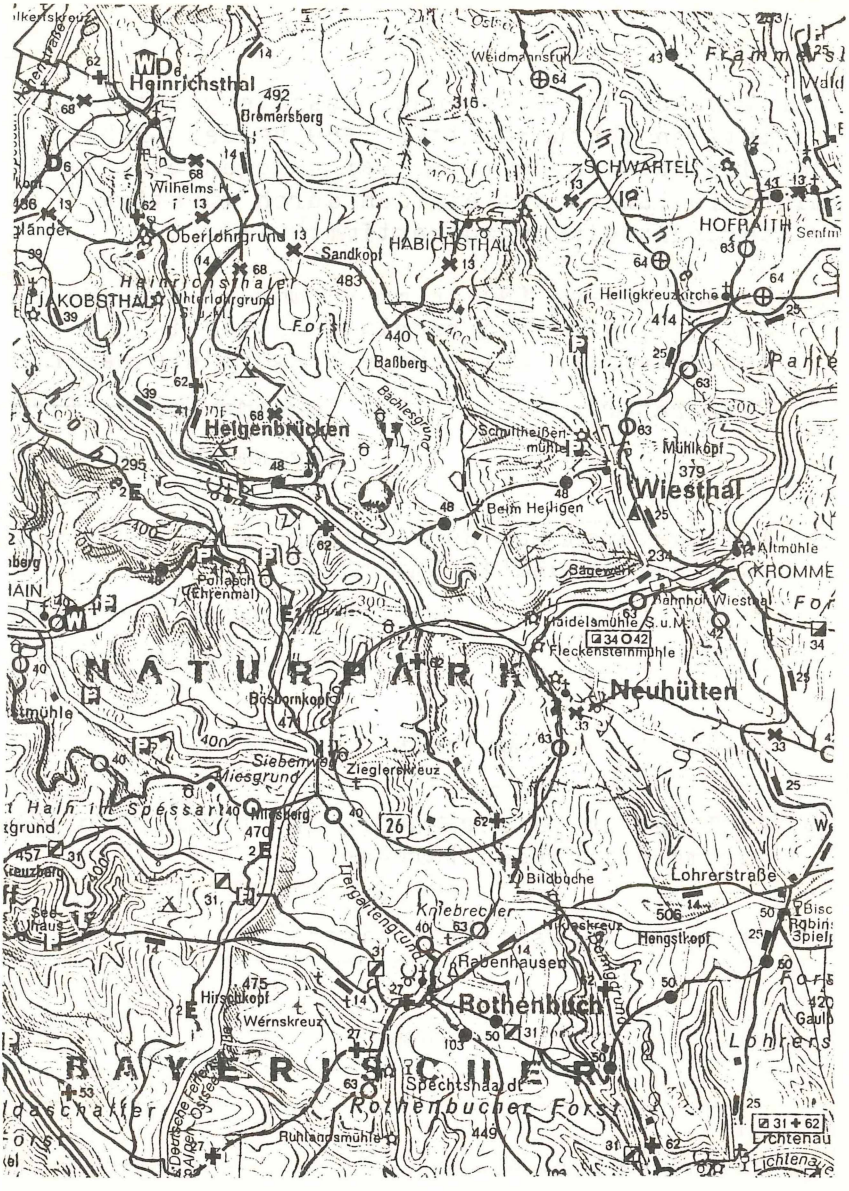
Überwinterungszeit waren Interaktionen in Form von Tieren, die von Gruppe zu Gruppe überwechselten zu beobachten.

Aus den noch sehr lückenhaften Beobachtungsdaten lassen sich folgende Erkenntnisse, bzw. Tendenzen ableiten, die weniger dazu geeignet sind, endgültige Antworten zu geben, als einen ganzen Komplex von Fragen aufzuwerfen.

Um brauchbare Beobachtungen zu erhalten, ist es von großer Bedeutung, sich der Kolonie in angemessener Weise zu nähern. Die Frösche reagieren auch unter einer Eisdecke äußerst sensibel auf Bewegungen und Bodenerschütterungen durch starke Aktivitätszunahme. Es ist daher überhaupt keine Frage, ob die durch Schlittschuhlaufen ausgelösten Druckwellen Frösche aus der Winterstarre aktivieren (STUMPEL 1986). Ob die Tiere gegenüber einem so gearteten Dauerreiz durch zunehmenden Reaktionsabbau unbeschadet in einem solchen Quartier hibernieren können, ist unbekannt.

Die Aktivität der Frösche vor der endogen gesteuerten Ablaichphase wird maßgeblich von exogenen Faktoren beeinflußt. Im milden Winter 1988/89 befand sich die Kolonie fast durchwegs in einem halbaktiven Zustand.

Die Wassertemperatur in der Kolonie schwankte zwischen + 3,5 und + 7° C; eine deutliche Steigerung der Aktivität war bei Wassertemperaturen oberhalb + 5° C und mit Einbruch der Dämmerung zu beobachten. So löste sich in der milden Nacht vom 10. zum 12. Januar die Kolonie weitgehend auf. Die Frösche bewegten sich halb kriechend, halb schwimmend auf dem ganzen Teichgrund verstreut. Einige tauchten am Gewässerrand über der Wasseroberfläche auf. Bei Wassertemperaturen unter + 4° C tritt eine Beruhigung aller Tiere ein.



Ausschnitt aus der Ravenstein-Spessart-Karte

Der Verlauf der Luft- und Wassertemperaturen im letzten Februardrittel 1989 verdeutlicht, daß der Ablaichtermin primär endogen programmiert ist und nicht einfach durch günstige Witterungsbedingungen bestimmt wird.

A Niederschläge (N) in mm (1 mm = 1 mm Niederschlag); die Niederschläge fielen im hier dargestellten Zeitraum durchwegs als Regen.

Temperaturen (T_1) in ^{o}C: Tagesmaxima ———

Tagesminima - - - -

B Temperaturen zur Beobachtungszeit zwischen 11 und 14 Uhr (T_2):

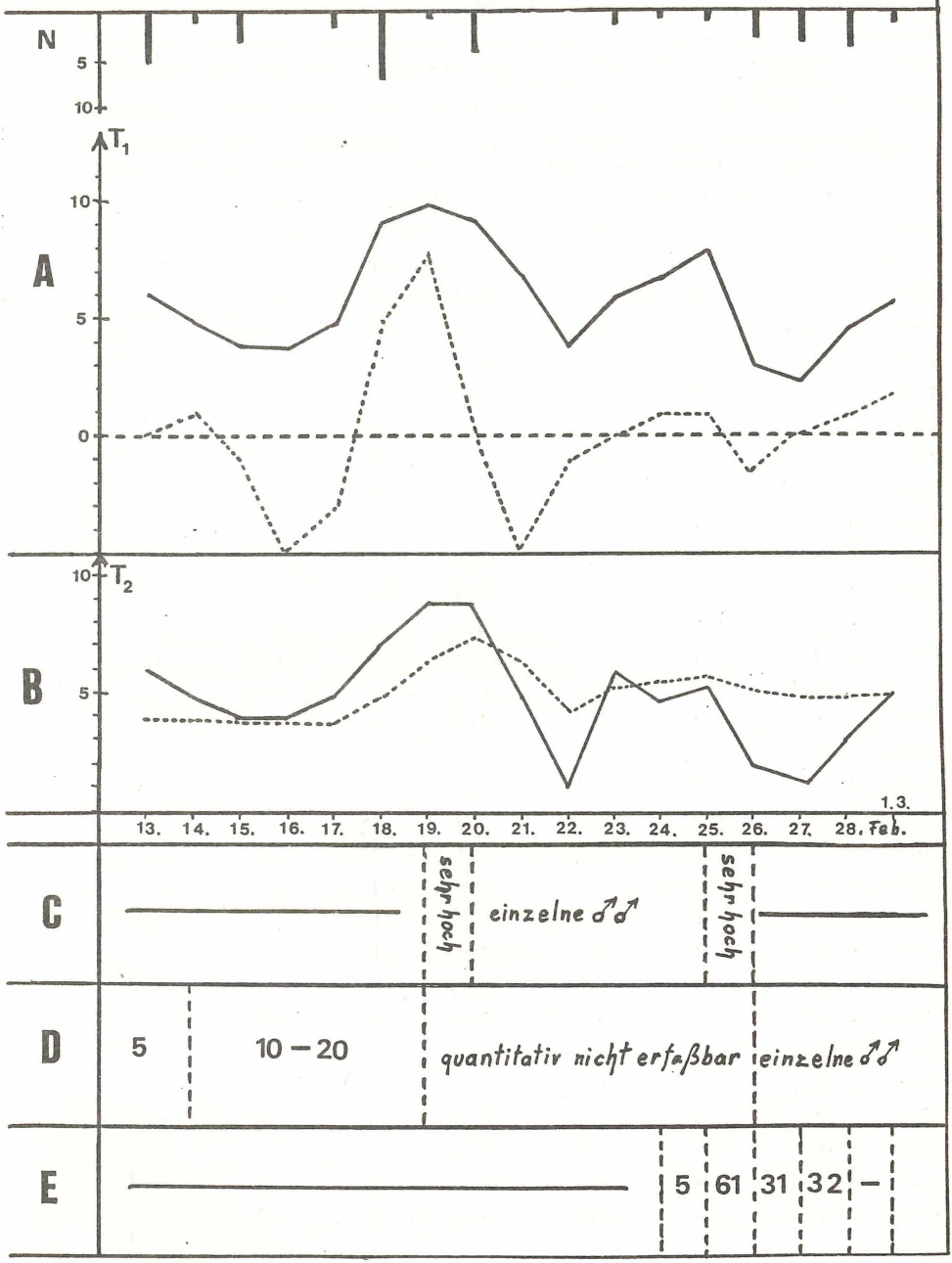
Lufttemperatur ———

Wassertemperatur - - - -

C Rufdichte der Männchen

D Zahl der im Wasser außerhalb der Laichkolonie herumschwimmenden Pärchen

E Zahl der abgesetzten Laichballen


N
5
10
T_1
10
A
5
0
T_2
10
B
5
1.3.
13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. Feb.
C
sehr hoch
einzelne ♂♂
sehr hoch
D
5
10 – 20
quantitativ nicht erfaßbar
einzelne ♂♂
E
5
61
31
32
–

Tab. 1: Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse während der Beobachtungszeit (13.2. bis 15.4.1989)

Datum	Temperaturen (°C) Maximum	Temperaturen (°C) Minimum	Niederschl. (mm) Regen	Datum	Temperaturen (°C) Maximum	Temperaturen (°C) Minimum	Niederschl. (mm) Regen
13.2.	+ 6	0	6	16.3.	+ 10	+ 3	19,5
14.2.	+ 5,5	+ 0,5	2	17.3.	+ 10	- 2	2
15.2.	+ 4	0	7,5	18.3.	+ 9	- 6	-
16.2.	+ 4,5	- 5	-	19.3.	+ 12	- 6	-
17.2.	+ 5	- 3	3	20.3.	+ 11	- 3	-
18.2.	+ 9	+ 5	14	21.3.	+ 7	0	4
19.2.	+ 11	+ 8	1	22.3.	+ 10	+ 1	11
20.2.	+ 10	0	8	23.3.	+ 8	- 2	1
21.2.	+ 7,5	- 5	-	24.3.	+ 7	+ 3	22
22.2.	+ 4	- 1,5	-	25.3.	+ 11	- 3	4
23.2.	+ 7	0	2,5	26.3.	+ 15	- 3	-
24.2.	+ 7	+ 1,5	1	27.3.	+ 18	- 1	-
25.2.	+ 9	+ 1	2	28.3.	+ 23	+ 1	-
26.2.	+ 4	- 1	5,5	29.3.	+ 20	+ 2	0,5
27.2.	+ 2,5	+ 1	6,5	30.3.	+ 21	+ 2	-
28.2.	+ 6	+ 1	7,5	31.3.	+ 19	+ 3	2
1.3.	+ 6	+ 1,5	2	1.4.	+ 15	+ 2	2
2.3.	+ 8	+ 2	14,5	2.4.	+ 5	0	1,5
3.3.	+ 10	+ 3	5	3.4.	+ 3	+ 1	2
4.3.	+ 10	0	0,5	4.4.	+ 7	+ 1	-
5.3.	+ 11	0	-	5.4.	+ 5	+ 1	19
6.3.	+ 13	- 2	-	6.4.	+ 11	0	0,5
7.3.	+ 15	- 2	4	7.4.	+ 9	+ 1	5
8.3.	+ 6	0	1,5	8.4.	+ 10	0	0,5
9.3.	+ 9	- 2	0,5	9.4.	+ 16	+ 3	-
10.3.	+ 13	- 2	-	10.4.	+ 11	+ 3	-
11.3.	+ 14	0	3	11.4.	+ 19	+ 3	-
12.3.	+ 14	0	0,5	12.4.	+ 19	+ 5	4
13.3.	+ 10	- 1	1,5	13.4.	+ 12	+ 7	2
14.3.	+ 9	- 1,5	1	14.4.	+ 9	+ 5	8
15.3.	+ 8	+ 2	10,5	15.4.	+ 8	+ 4	1

Frösche auf dem Teichgrund außerhalb der Kolonie wurden nicht mehr beobachtet. Dennoch verharren nie alle Individuen auf Dauer auch unter wochenlanger Eisdecke in völliger Akinese (über Aktivität unter dem Eis berichten u.a. bereits LEVY 1899, WOLTERSTORFF 1905, HECHT 1925, BUERKE 1958, KABISCH & WEISS 1968). Besonders die sich in der Kolonie peripher aufhaltenden Tiere versuchen immer wieder tiefer ins Innere der Kolonie vorzudringen und lösen durch ihre eigenen Ruderbewegungen jene ganzer Gruppenteile aus.

Die Lufttemperatur spielt insofern eine Rolle, als ihr Einfluß auf die Wassertemperatur von großer Bedeutung ist. Bei starken, länger anhaltenden Regenfällen wurde tagsüber eine erhebliche Aktivitätsreduktion registriert.

Vereinzelt wurden in der Kolonie auch außerhalb der Laichzeit Tiere in Paarung angetroffen, so am 11., 14. und 24. 12. 1988, am 23. und 31. 1. 1989 und am 1. 2. 1989 jeweils ein Pärchen. Vom 13. 2. 1989 an befanden sich mit beginnender Auflösung der Kolonie zahlreiche Pärchen auf dem Teichgrund verstreut, obwohl die ersten Laichballen nicht vor dem 24. Februar abgesetzt wurden. Ob die verpaarten Männchen in dieser Zeit ihren Partner wechselten, ist nicht bekannt, aber unwahrscheinlich. Das Pärchen vom 11.12.1988 wurde 150 Stunden lang in Wasser von + 16 bis + 17° C, weitere Stunden in solchem von + 10 bis + 14° C gehalten. Es kam zu keiner Lösung des sehr intensiven Amplexus, aber auch zu keiner Eiablage. Dies ist ein weiterer Nachweis dafür, daß Weibchen außerhalb der Sollzeit keine Eier absetzen. Umgekehrt wurden Grasfrösche bei künstlich verlängerter Hibernierung durch konstant niedrig gehaltene Wassertemperaturen (+ 4 bis + 6° C) nach Beobachtungen von ZUSZCYK & ZAMACHOWSKI (1965) unabhängig von diesen ungünstigen Bedin-

gungen Mitte März sehr aktiv. Eiablage ist bei Wassertemperaturen bis + 1° C hinab möglich.

Die hormonelle Steuerung der zeitlichen Koordination des Ablaichvorganges wird wesentlich durch die Schilddrüse bestimmt. Bis Ende Februar ruhen ihre Funktionen, erfahren dann eine plötzliche Funktionssteigerung bis Anfang April, der bis zum Sommer wieder ein beträchtlicher Funktionsabfall erfolgt.

Die überragende Bedeutung der endogenen Steuerung war im Frühjahr 1989 infolge der gleichmäßig günstigen klimatischen Voraussetzungen sehr eindrucksvoll zu studieren. Trotz der relativ niedrigen Wassertemperatur (+ 3,8° C) löste sich am 14. Februar die Kolonie weitgehend auf. Die ersten Pärchen erschienen an der Wasseroberfläche. Auf dem Teichgrund lagen zahlreiche Weibchen, jeweils von 2-3 Männchen umklammert, mit nach hinten gestreckten Beinen, meist auf dem Rücken und in völliger Akinese. Diese Stellung läßt sich nicht als Signal für mangelnde Laichbereitschaft interpretieren; denn auch bei den im Dezember/Januar beobachteten Pärchen verhielten sich die nicht ablaichbereiten Weibchen ganz wie ablaichbereite. Männchen beantworten diese Stellung auch grundsätzlich nicht mit einer Lösung des Amplexus.

Selbst die am 19. Februar durch die hohen Luft- (+ 9° C) und Wassertemperaturen (+ 6,5° C) ausgelöste Fortpflanzungsstimmung der Männchen in Form eines entlang des gesamten Teichrandes vorgetragenen Gurrkonzertes führte zu keinem Ablaicherfolg. Erst am 24. Februar, bei vergleichsweise weit ungünstigeren Bedingungen (Luft + 4,5° C, Wasser + 5,5° C) wurden die ersten 5, am Tage darauf 61 weitere Laichballen in der Flachwasserzone im unmittelbaren Bereich des Quellenaustritts (Wasser + 7° C) abgesetzt. Nur an das dort depo-

nierte Laichgut wurde bis zum 5. März neues "angebaut", bis zu einer maximalen Menge von 185 Ballen. Ob sich darunter auch Laich von Tieren befand, die aus Landquartieren zugewandert waren, ist nicht bekannt, darf aber infolge des großen zeitlichen Abstandes zu den Erstlaichern angenommen werden. Noch später von Land zuwandernde Frösche deponierten in Einzelballen oder Kleinkolonien ihren Laich an beliebiger Stelle entlang des Teichrandes.

Diese Beobachtungen zeigen deutlich, daß der Ablaichvorgang unabhängig von klimatischen Schwankungen und stimulierenden Verhaltensweisen der Männchen, nur innerhalb einer relativ eng begrenzten Sollzeitspanne möglich ist. Für die Populationen im Kaltengrund dürfte der 24. Februar das frühest mögliche Ablaichdatum sein. Alle übrigen 14 Populationen des Tales laichten um 5 - 12 Tage später ab, was auf eine popular sehr differenzierte Sollzeit innerhalb eines klimatisch relativ homogenen Gebietes hinweist. Die Ursache für die frühe Ablaichzeit im Untersuchungsgewässer ist in der hohen Zahl der im Wasser hibernierenden Frösche, nicht aber in den hohen Temperaturen der Teichquelle zu suchen; denn bis 1984 wurde der Laich - ebenfalls zeitlich vor allen übrigen Populationen des Tales - unmittelbar neben dem, durch höhere Temperaturen nicht begünstigen Überwinterungsquartier abgesetzt. 1985 fanden sich zum ersten Mal 18 Laichballen im Quellbereich, von 1986 an laichte dort fast ausschließlich die gesamte Kolonie und setzte 150-200 Ballen massiert ab. Damit ist erwiesen, daß innerhalb eines Laichgewässers die günstigste Ablaichstelle nicht von Anfang an "entdeckt" und die Population nicht an den einmal gewählten Ort auf Dauer gebunden ist. Welche sozialen Interaktionen eine solche Umsiedlung ermöglichen, ist uns allerdings noch völlig unbekannt.

Die bemerkenswert hohe Aktivität der Frösche im Überwinterungsquartier wirft die Frage auf, wie die hierfür verbrauchte Energie gedeckt wird, zumal die Frösche während des Ablaichens sehr vital und in einem gut genährten Zustand in Erscheinung treten. Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß ihr Körpergewicht durch Wasseraufnahme - die nicht als mechanisch-physikalischer Vorgang zu verstehen ist, sondern durch Hormone der Hypophyse reguliert wird (GRAINGER 1964) - durch Gewichtszunahme der Eier, der Sexualmuskeln und des Lymphwassers bis zur Mitte der Winterruhe um 7 - 10 % zu- und von diesem Zeitpunkt an langsam wieder abnimmt (ZAMACHOWSKY 1966), die Tiere also während des Ablaichens z.T. noch massiger wirken als bei der Einwanderung in die Gewässer im Herbst.

Unabhängig davon stellt sich die Frage, ob der Grasfrosch unter Wasser Nahrung aufzunehmen imstande ist. Wenngleich die Klappzunge zum Beuteerwerb im Luftraum spezialisiert ist, ist es dennoch denkbar, daß Beutetiere mit den Kiefern erfaßt, festgehalten und schließlich verschlungen werden können. So berichtet KABISCH (1988 briefl.) von zersetzten Resten von Wasserkäfern und Rückenschwimmern im Magen aquatil überwinternder Grasfrösche aus dem Harz. Magenspülungen, die ich bei 8 Fröschen vornahm, verliefen negativ. SMITH (1969) und SAVAGE (1961) fanden "mainly insects" in Froschmägen, wobei es sich aber um Tiere handelte, die während der Winterruhe je nach Witterungsbedingungen Wasser- und Landaufenthalt wechselten, d.h. die Nahrung evtl. an Land erbeutet hatten.

Eine weitere Eigentümlichkeit, die auf hohe Aktivität hibernierender Frösche hinweist, ist darin zu sehen, daß sie sich unter Wasser häuten. So fand ich am 11. und 29.12.1988 und am 8.1.1989 abgestreifte Exuvien entweder am Wurzelstrunk

oder am Körper eines Frosches hängend.

Da der Grasfrosch fakultativ Land oder Wasser als Überwinterungsort wählt, erhebt sich die Frage, ob Vorteile mit einem Gewässeraufenthalt verbunden sind.

VERRELL & HALLIDAY (1985) geben an, daß eine Kolonie unter Wasser geringeren Temperaturschwankungen als an Land ausgesetzt sei. Dies gilt sicher nur im Vergleich mit oberflächennahen subterranen Quartieren. In tieferen Bereichen - wie tief Frösche überwintern, wissen wir nicht - zeigen die Temperaturen eher eine größere Konstanz als im Gewässer.

Daß mit der Landwanderung zum Gewässer - zumal bei weiten Strecken - ein hoher Energieaufwand verbunden ist, steht außer Zweifel. Andererseits dürfen wir davon ausgehen, daß sich die an Land hibernierenden Tiere im Gegensatz zu jenen im Wasser tatsächlich in einer Starre befinden, ihr gesamter Energieverbrauch auf ein Minimum reduziert wird, wodurch am Ende der Überwinterungszeit mehr Reserven zur Verfügung stehen. Wandernde Frösche werden nur gelegentlich Opfer nachtaktiver Beutegreifer (Iltis, Eulen), häufiger des Straßenverkehrs. Daß einzelne Tiere unter dem Druck der ausklingenden Sollzeit auch unter ungünstigen klimatischen Bedingungen wandern und dabei erfrieren, kommt sicher nur in Ausnahmefällen vor, wie dies bei der Erdkröte (Bufo bufo) beobachtet wurde (MALKMUS 1985 b).

Von Vorteil könnte auch die Möglichkeit einer Erstbesetzung der günstigsten Laichplätze innerhalb eines Gewässers durch im Wasser hibernierende Frösche erscheinen. Dies setzte, wollte man darin einen Vorteil für die Art - und nur dies hat biologisch einen Sinn - und nicht für Indivi-

duen einer Populationsgruppe erkennen, eine Konkurrenzart voraus. Unter den Anuren laicht aber in den Spessartgewässern nur noch Bufo bufo 3 - 4 Wochen später ab.

Inwieweit später schlüpfende Quappen gegenüber solchen, die früher das Ei verlassen, im Nachteil sind, ist nicht zu erkennen. Die mit der fortschreitenden Jahreszeit zunehmende Intensität der Sonneneinstrahlung und Erhöhung der Wassertemperatur, sowie die kollektiv geleistete Thermoregulation der jung geschlüpften Quappen (MALKMUS 1982/83) gleichen die Entwicklungsdifferenzen zudem teilweise wieder aus.

Der vorliegende Bericht wollte in keiner Weise abschließende Forschungsergebnisse bringen, sondern lediglich auf ein bisher kaum beachtetes Kapitel der Biologie des Grasfrosches hinweisen, einige bislang unbekannte Fakten zur Darstellung bringen und durch das ganze Bündel von sich daraus ergebenden Fragestellungen dazu anregen, diese interessante Thematik weiter zu verfolgen.

Danken möchte ich Herrn KABISCH/Leipzig-DDR für Angaben zur Nahrungsaufnahme überwinternder Frösche, den Herren Dr. GROSSENBACHER/Riggisberg-Schweiz und VEITH/Mainz für wertvolle Literaturhinweise und Herrn VENCES/La Coruna-Spanien für methodische Angaben zur Magenspülung bei Fröschen.

Verfasser:

Rudolf Malkmus

Schulstraße 4

8771 Wiesthal

Literatur

BUERKE, W. (1958):
Frösche ohne Winterschlaf. - Aquar. u. Terr. 5:221

DOLK, H.E. & N. POSTMA (1927):
Über die Haut- und Lungenatmung von Rana temporaria. - Z.vergl. Physiol. 5

FELDMANN, R. (1968): Überwinternde Froschlurche in Bergwerkstollen Südwestfalens. - Decheniana 119 (1/2):218

FROMMHOLD, E. (1965): Heimische Lurche und Kriechtiere. - Neue Brehmb. 49, Wittenberg-Lutherstadt

GRAINGER, J.R.N. (1964): The effect of temperature on weight changes and water fluxes in the common frog Rana temporaria. - Proc. Roy. Irish Acad. B. 64 (2)

HAZELWOOD, E. (1969):
A study of a breeding colony of frogs at the Canon Slade Grammar School, near Bolton, Lancs.: Brit. J. Herp. 4: 96-103

HECHT, G. (1925):
Rana temporaria schwimmt unter dem Eise. Bl. f. Aquar.- u. Terrarienkunde, Magdeburg 36: 55

HECHT, G. (1931):
Winterschlaf und Paarungsdaten deutscher Amphibien. - Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin: 316-329

HERRMANN, H.J. (1986):
Abnorme vegetarische Nahrung einiger Anuren. - Salamandra 22 (4): 283-285, Bonn.

HERTER, K. (1955):
Das Tierreich VII/3: Lurche. - Bd. Göschen 847: 143 S. Berlin

JUSZCZYK, W. (1974):
Plazy i gady krajowe. - PWN Warszawa: 1-722

JUSZCZYK, W. & ZAMACHOWSKY (1965):
Terminy o wulacji i skadania jaj przez żabę trawną (Rana temporaria Linné) w warunkach sztucznej i przeduzonej hiberncji. - Act. Biol. Cracoviensia: ser. Zool. VIII: 211-223

JUSZCZYK, W. KRAWCZYK S., ZARKRZEWSKI M., ZAMACHOWSKY W. & A. ZYŚK (1984):
Morphometric structure of population of Rana temporaria (Linné) hibernating together with other amphibians in aquatic environment. - Act. Biol. Crac. ser Zool. XXVI: 39-50

KABISCH, K. & E. ENGELMANN (1971):
Zur Überwinterung von Rana temporaria L. als Winternahrung von Salmo trutta fario (L.). - Zool. Abh. Ber. Mus.Tierk. Dresden 29: 289-291

KOSELKA, P. & S. PASANEN (1974):
The wintering of the common frog., Rana temporaria L., in northern Finland. - Aquilo ser. Zool., Oulu 15: 1-17

LESCURE, J. (1926): Le compartement Social des Batraciens. - Rev. Comp. Anhual 2: 1-33

LEVY, M. (1899): Das Leben der Frösche unter dem Wasser. Ber. Zool. Garten 40: 1-33

MALKMUS, R. (1982/83): Soziale Thermoregulation der Larven des Grasfrosches (Rana temporaria Linné). - Abh. Naturw. Ver. Würzburg 23/24: 109-118

MALKMUS, R. (1985 a): Artenschutz im Forstamt Rothenbuch am Beispiel einer Teichkette im Kaltengrund. - Festschr. 500 J. FA Rothenbuch (1485-1985): 43-45. - Offenbach

MALKMUS, R. (1985 b): Witterungsbedingte Verhaltensänderungen der Erdkröte (Bufo bufo L.) während des Laichzuges (Frühjahr 1984). - Abh. Naturw. Ver. Würzburg 26: 107-116

MALKMUS, R. (1986): Die Amphibien im Landkreis Aschaffenburg. - Schriftenr. Flora & Fauna Ldkr. Aschaffenburg, Bd. 1: 1-96. - Kahl

MERTENS, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. - Waldemar Kramer-V. Frankfurt/M. 144 S.

SAVAGE, R.M. (1961): The ecology and life history of the common frog. - London (Pitmann), 221 S.

SCHLÜPMANN, M. (1981):
Grasfrosch-Rana temporaria LINNAEUS 1758. - In: Die Amphibien und Reptilien Westfalens (Hrsg. R. FELDMANN): Abh. Landesmus. Naturk. Münster, Heft 4 (43. Jhg.):103-112

STUMPEL, A.H.P. (1986):
Können Froschpopulationen während des Winterschlafes durch Schlittschuhlaufen beeinträchtigt werden?.-
Salamandra 22 (1): 95-96, Bonn

ROMASIK, L. (1969):
The body size of adult Grass frog (Rana temporaria L.) and Field frog (Rana arvalis Nilss.).-
Przegl. Zool. 13:94-98

VEITH, M. (1985): Zur Bedeutung von Bergwerkstollen als Amphibien-Winterquartiere. - Natursch. u. Ornithol. in Rheinland-Pfalz 4 (1):156-183

VERRELL, P.A. & T.R. HALLIDAY (1985):
Autumnal migration and aquatic overwintering in the common frog. Rana temporaria. - Brit. J. Herpl. 6:433-434

WOLTERSTORFF, W. (1905):
Zur Biologie von Rana temporaria L. - Zool. Anz. 28:536-538

ZAMACHOWSKY, W. (1966):
Zmiany ciężaru ciala zaby trawnej (Rana temporaria L.) w okresie hibernacji. Act. Biol. Crac., ser. Zool. IX: 199-206

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 95_1988

Autor(en)/Author(s): Malkmus Rudolf

Artikel/Article: Beobachtungen an einer Überwinterungskolonie des Grasfrosches (Rana temporaria LINNAEUS 1758) in einem Teich des Oberen Kaltengrundes/Zentralspessart 43-66