Abh.Naturw.Verein Würzburg	Band 26	S.107-116	1985

WITTERUNGSBEDINGTE VERHALTENSÄNDERUNGEN DER ERDKRÖTE (Bufo bufo L.) WÄHREND DES LAICHZUGES (Frühjahr 1984)

von

Rudolf Malkmus

Die Erdkröte ist infolge ihrer alljährlichen Massenwanderzüge zum Laichgewässer die Amphibienart, der zur Zeit die meisten Schutzmaßnahmen gelten (Kartierung der Laichzüge, Sicherung von Straßenübergängen durch Schutzzäune und Eimerfallen, Einbau von Krötentunnels unter die Straßendecke). Die Zahl der diese Migrationen beschreibenden Veröffentlichungen ist inzwischen beträchtlich angewachsen (z.B. EIBL-EIBESFELDT 1950; MOORE 1954; HEUSSER 1958, 1968; SANDER et al. 1977; BREHM 1982; SCHLÜPMANN 1982; KUHN 1984).

Die zeitlich weiter gestreute Rückwanderung aus dem Laichgewässer, die Herbstwanderung zu den Winterquartieren, insbesondere aber die schwer verfolgbare Abwanderung der winzigen Jungtiere nach der Metamorphose sind vergleichsweise wenig bekannt.

Unabhängig von irgendwelchen exogenen Einflüssen sind stets 4 Phasen in der Abfolge des Laichzuges zu beobachten (vgl. BREHM 1982):

1. Zunächst erscheinen fast nur Männchen, die in Spähstellung auf unverpaarte Weibchen lauern.

2. Das Gros beider Geschlechter wandert zum Laichgewässer und beginnt mit dem Ablaichen der Eischnüre.

3. Nach dem Absetzen des Laichgutes gehen die Weibchen sofort an Land, während immer noch Männchen und Weibchen, die in größerer Entfernung vom Laichgewässer überwinterten, zuwandern.

4. Männchen wandern aus dem Laichgewässer ab; letzte Einzeltiere wandern noch zu.

Die Weibchen verbleiben durchschnittlich 5, die Männchen 9 Tage im Laichgewässer.

Unter den klimatischen Bedingungen, die den langjährigen Mittelwerten entsprechen und bei Vorhandensein der hormonell gesteuerten Wanderbereitschaft, sind die Zeitgeber für die Tagesrhythmik des Wanderablaufes:

Einbruch der Dämmerung im Zusammenhang mit dem Fortschritt der Jahreszeit (die Gonadenreifung ist tageslängenabhängig), Temperaturen von mindestens + 4° C bis + 5° C, Niederschläge bzw. hohe relative Luftfeuchte (< 60 %). Dabei kommt es häufig vor, daß sich im Sinne der Reizsummenregel (SEITZ 1940) bestimmte Parameter-Kombinationen verstärkend, hemmend oder kompensierend auf die Wanderintensität auswirken. So erwähnt bereits HEUSSER 1967, daß z.B. Regen einige Temperaturgrade ausgleichen könne.

Die Weibchen stellen dabei höhere Anforderungen an diese Bedingungen als die Männchen. Jene wandern im Mittel erst bei + 8,5° C, diese bereits bei + 7,9° C.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen nicht dazu dienen, erneut einen Krötenzug darzustellen, sondern einige im Zusammenhang mit den Migrationen neue Beobachtungen zu publizieren.

Beschreibung der Population

Das Laichgewässer der untersuchten Krötenpopulation, ein ca. 0,2 ha großer Fischteich, liegt unterhalb des Weilers Unterlohrgrund im Wiesental des obersten Lohrbaches/Zentralspessart, 330 m über NN (Meßtischblatt Nr. 5922/ 25r 45h). Die Untersuchung beschränkt sich ausschließlich auf die aus den östlich gelegenen Wäldern wandernden Tiere, die durch eine 50 - 100 m breite Wiese und eine Fahrstraße vom Laichgewässer getrennt sind. Im Frühjahr 1984 dauerte hier der Wanderzug zum Gewässer vom 27. März bis zum 25. April. Die dank eines Kröten-

tunnels recht übersichtliche Situation kam einer Zählung der aus Osten einwandernden Populationsgruppe sehr entgegen, wobei allerdings alle zwischen Straße und Teich überwinternden Tiere in die Zählung nicht miteingingen. Erfaßt wurden 1474 Männchen und 653 Weibchen.

Der verhältnismäßig geringe Anteil der Männchen (auf 1 Weibchen kommen im Durchschnitt nur 2,26 Männchen), ist einmal darauf zurückzuführen, daß die Männchen häufig in unmittelbarer Nähe des Laichgewässers überwintern. Wie bereits oben erwähnt, konnte dieser Bereich nicht in die Zählung mitaufgenommen werden. Ferner ist die Überlebenschance beim Überqueren der Straße - der Tunnel deckt nur partiell die Zugbreite - für die Männchen deshalb geringer, weil die Einzeltiere sich im Gegensatz zu den Weibchen vermutlich alljährlich an den Laichzügen beteiligen.

Der Verlauf des Wanderzuges

Abb. 1 zeigt einen 4wöchigen Wanderablauf mit für beide Geschlechter 3 Aktivitätsgipfeln. Normalerweise wäre - wie langjährige Beobachtungen belegen - eine Kurve mit e i n e m Kulminationspunkt Ende März, bzw. im ersten Aprildrittel zu erwarten gewesen.

Während die Hauptzugphase sich in der Regel über nur 4 Tage erstreckt, dauerte sie hier vom 14.04. bis zum22.04. mit einer Unterbrechung vom 16. bis 19.04. infolge eines Kälteeinbruches. Allerdings entspricht die Zahl der Massenzugtage (6) wieder dem Durchschnitt in deutschen Mittelgebirgen (vgl. BREHM 1982).

Die Graphik bestätigt auch, daß die Weibchen höhere Anforderungen an die exogenen Faktoren als Wanderauslöser stellen. So waren zwischen dem 7. und 13.04. (an diesen Tagen wurden zur Wanderzeit nur maximal + 4° C erreicht) nur an 3 Tagen

einzelne Weibchen zu beobachten, während Männchen in Einzelfällen noch bei nur + 2° C und darunter wanderten. Während des gesamten Zuges wurden zwischen + 2° C und + 3° C 37, zwischen + 1,5° C und 2° C 9, zwischen + 1° C und + 1,5° C 10 wandernde Männchen, aber nie einzelne Weibchen angetroffen. Am Morgen des 11.04. fanden wir 3 erfrorene Männchen, am 19.04. zwei erfrorene Pärchen inmitten der Wiese. Am 10.04. überquerte ein Männchen bei nur + 0,2° C und 65 % rel. Luftfeuchte in zeitlupenhaft schleichenden Bewegungen die Straße!

Daß bereits in der ersten Zugphase, in der in der Regel nur Männchen zu beobachten sind, zahlreiche Weibchen mitwanderten, ist vermutlich auf die vor Wanderbeginn herrschende 3wöchige Frostperiode zurückzuführen. In sie hätte unter durchschnittlichen Witterungsbedingungen der erste Wanderschub fallen müssen, so daß zum Zeitpunkt der 1984 realisierten 1. Zugphase der Sollzeit entsprechend die zweite Phase bereits wirksam wurde.

Wie sind diese Abweichungen zu erklären?

Tab. 1 und Abb. 1 bringen eine auffallende Parallelität von Temperaturgang und Migrationsdichte zum Ausdruck. Dabei werden nicht die wenig aussagekräftigen Tagesmaxima bzw. -minima mit dem Zug in Korrelation gesetzt, sondern der zur Wanderzeit aktuelle Temperaturverlauf.

Hingegen scheinen von der zweiten Aprilhälfte an die völlig fehlende Niederschlagstätigkeit im Verein mit extrem niederen Luftfeuchteverhältnissen (42 bis 65 %) - Parameter, die Ende März, Anfang April einen stark einschränkenden Einfluß auf die Wanderaktivität ausgeübt hätten - den Zug überhaupt nicht zu beeinflussen.

Als weitere Besonderheit war zu verzeichnen, daß sich vom 15.04. an kleine Wanderzüge auch tagsüber bei intensiver Insolation und böig austrocknendem Wind (30 bis 40 % Luftfeuchte) den Laichgewässern zubewegten. So beobachtete ich am 23.04.,

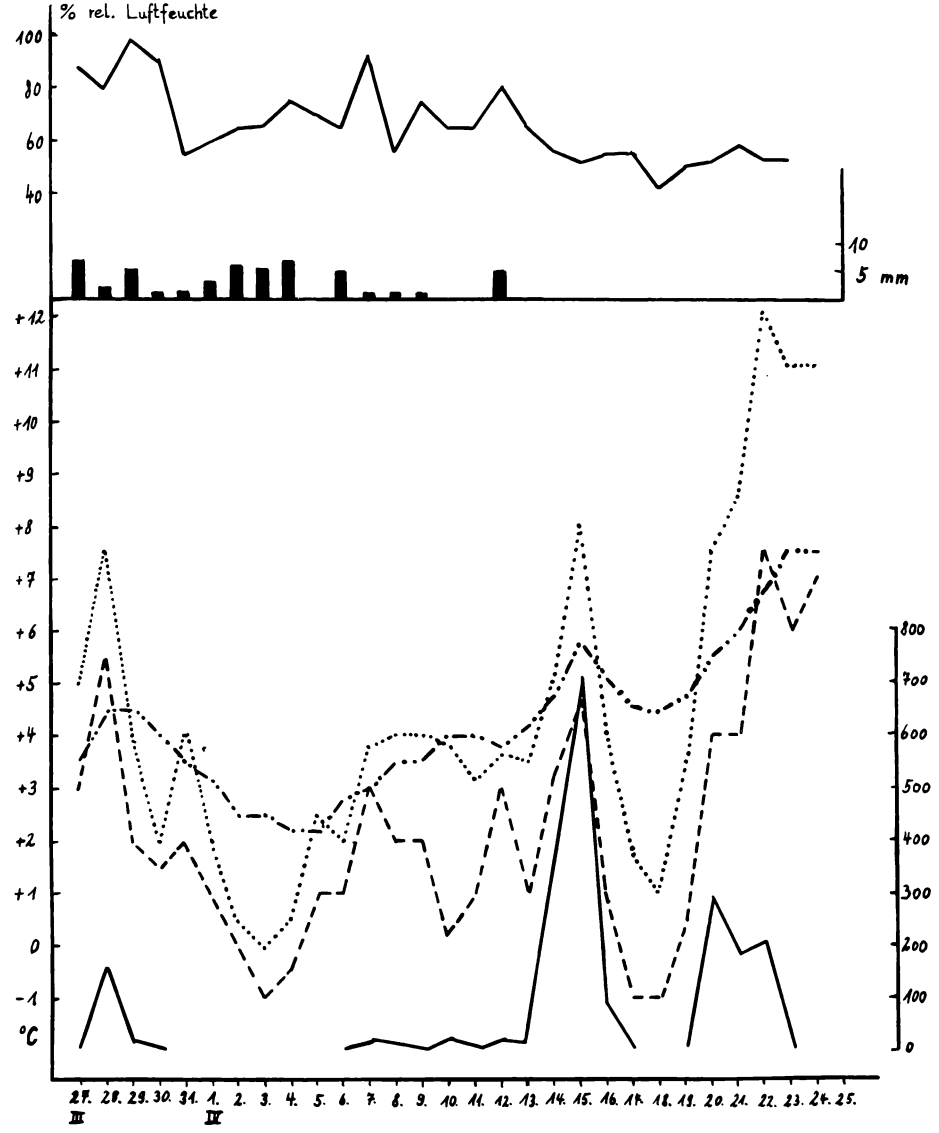


Abb.1: Abhängigkeit des Krötenzuges von exogenen Faktoren.
Zugzeit: 27.03. bis 25.04.1984

..... maximale Temperatur } während der Beobachtungszeit
– – – – – minimale Temperatur } (20.00 bis 24.00 Uhr) in 10 cm Höhe über dem Boden am Waldrand

–.–.–.– Bodentemperatur in 10 cm Tiefe, gemessen im Wald um 20.00 Uhr

——— Zahl der wandernden Kröten (rechte Ordinate)

obere Graphik: Angaben zur relativen Luftfeuchte (10 cm über dem Boden, 20.00 Uhr) und der Tagesniederschlag

Tabelle 1: Wanderaktivität der Erdkröte: Beobachtungszeit in Stundenphasen differenziert, mit jeweiliger Angabe der Durchschnittstemperatur und Zahl der wandernden Kröten in den einzelnen Zeitintervallen

	20.00-21.00		21.00-22.00		22.00-23.00		23.00-24.00		24.00-1.00	
27.03.	+ 4° C	4	+ 3° C	2	+ 4° C	-	+ 5° C	6		
28.03.	+ 7,5° C	49	+ 7,5° C	54	+ 7° C	34	+ 6,5° C	20		
29.03.	+ 4° C	13	+ 3° C	6	+ 2,5° C	1	+ 2° C	-		
30.03.	+ 2° C	-	+ 2° C	-	+ 1,5° C	-	+ 1,5° C	-		
31.03.	+ 4° C	-	+ 3° C	-	+ 2,5° C	-	+ 2° C	-		
01.04.	+ 2° C	1	+ 1,5° C	-	+ 1,5° C	-	+ 1° C	-		
02.04.	+ 0,5° C	-	+ 0,5° C	-	0° C	-	0° C	-		
03.04.	0° C	-	0° C	-	- 0,5° C	-	- 1° C	-		
04.04.	+ 0,5° C	-	+ 0,5° C	-	0° C	-	- 0,5° C	-		
05.04.	+ 2,5° C	-	+ 2° C	-	+ 1,5° C	-	+ 1° C	-		
06.04.	+ 2° C	-	+ 2° C	-	+ 1° C	-	+ 1° C	-		
07.04.	+ 3,8° C	1	+ 3,6° C	8	+ 3,4° C	11	+ 3° C	4		
08.04.	+ 4° C	3	+ 3° C	4	+ 2,5° C	-	+ 2° C	-		
09.04.	+ 4° C	2	+ 2,5° C	-	+ 2,5° C	-	+ 2° C	-		
10.04.	+ 3,8° C	3	+ 2,5° C	7	+ 1° C	8	+ 0,2° C	1		
11.04.	+ 3,2° C	2	+ 2,3° C	2	+ 1,5° C	2	+ 1° C	-		
12.04.	+ 3,6° C	2	+ 3,4° C	8	+ 3,1° C	4	+ 3° C	4		
13.04.	+ 3,5° C	1	+ 2,8° C	5	+ 1,6° C	6	+ 1° C	1		
14.04.	+ 5° C	2	+ 4,6° C	121	+ 4,3° C	104	+ 3,7° C	92	+ 3,2° C	45
15.04.	+ 8° C	32	+ 7,5° C	216	+ 6° C	213	+ 5,1° C	161	+ 4,6° C	85
16.04.	+ 4° C	30	+ 4° C	59	+ 2° C	2	+ 1,5° C	-	+ 1° C	-
17.04.	+ 1,7° C	-	+ 0,8° C	-	- 0,2° C	-	- 1° C	-	- 1° C	-
18.04.	+ 1° C	-	+ 0,8° C	-	0° C	-	- 0,5° C	-	- 1° C	-
19.04.	+ 3,5° C	-	+ 2,8° C	3	+ 1,5° C	-	+ 1° C	-	+ 0,5° C	-
20.04.	+ 7,5° C	15	+ 7° C	100	+ 6,5° C	105	+ 5,8° C	44	+ 4° C	18
21.04.	+ 8,5° C	3	+ 7,6° C	64	+ 6,6° C	81	+ 5,5° C	28	+ 4° C	12
22.04.	+ 12° C	-	+ 11° C	48	+ 10° C	66	+ 9° C	60	+ 7,5° C	30
23.04.	+ 11° C	-	+ 9° C	9	+ 7,2° C	4	+ 6,5° C	-	+ 6° C	-
24.04.	+ 11° C	-	+ 9,5° C	4	+ 9° C	2	+ 8,5° C	-	+ 7° C	-
25.04.	+ 10° C	-	+ 6,5° C	-	+ 5° C	-	+ 4° C	-	+ 3,5° C	-

wie verpaarte Tiere die Straße gegen 13.00 Uhr überquerten. Die Temperatur betrug unmittelbar über der Teerdecke + 32° C! Der Rückzug fand in geradezu fieberhafter Hektik zwischen dem 20.04. und 24.04. statt, wobei wiederum viele Exemplare tagsüber wanderten. Tagwanderungen werden zwar bereits von JUNGFER (1943) erwähnt, doch ist bei ihm, wie bei anderen Autoren (z.B. BREHM 1982; KUHN 1984) immer nur von Einzeltieren die Rede.

Diese Beobachtungen zeigen deutlich, daß die saisonale Wanderdynamik der fortpflanzungsbereiten Kröten durch die von der Norm erheblich abweichenden Witterungsverhältnisse des Frühjahrs 1984 modifiziert wurde. Die als exogener Auslöser dominante Rolle der Temperatur, auf die schon HEUSSER 1967 hinwies, wird durch diese Untersuchung eindrucksvoll belegt.

Die Erdkröte besitzt eine popular-spezifische Sollzeit für die Frühjahrsmigration (HEUSSER 1967; MALKMUS 1975). Diese Sollzeit ist nach HEUSSER (1967) der "Zeitpunkt der durchschnittlich frühesten Eignung des Laichplatzes unter Bedingungen, die die Anwanderung zu diesem Platz gestatten". Wird diese Sollzeit durch Wetterverhältnisse, die den Wanderbeginn blockieren, überschritten, so verlieren die einzelnen Witterungselemente als Auslösefaktoren für die Migration zunehmend an Bedeutung: selbst bei trockenster Witterung mit nächtlichen Luftfeuchte-Werten unter 50 % und ungünstigen Windverhältnissen bewegen sich die Wanderzüge offensichtlich problemlos dem Laichplatz zu. Da schließlich die nächtlichen Temperaturen in Gefrierpunktnähe bei poikilothermen Tieren jede Lokomotion zum Erliegen bringen, werden die Wanderungen unter solchen Voraussetzungen in ihrer Spätphase zeitlich z.T. auf den Tag verschoben. Während unter normalen Bedingungen Kröten, die im Offenland durch absinkende Temperaturen überrascht werden, in den Wald zurückkehren, um sich zu vergraben bzw. die Waldrandgrenze gar nicht erst überschreiten (vgl. HEUSSER 1964; KUHN 1984), kann man bei Spätwanderern auch gelegentlich erfrorene Exemplare finden.

Aus den vorliegenden Daten geht hervor, daß die Erdkröte zur Realisierung ihres Laichzuges durch Verhaltensmodifikationen flexibel auf klimatisch ungünstige Zustandsvoraussetzungen zu reagieren versteht. Die spontane und ohne Komplikationen erfolgende Umgehung (Abwandlung des Tagesrhythmus)bzw. Bewältigung meteorologischer Barrieren zeigen, daß unsere heimischen Populationen an solche uns aufgrund unserer kaum über hundert Jahre zurückreichenden Wetteraufzeichnungen extrem abweichend erscheinenden Witterungsverhältnisse, wie sie das Frühjahr 1984 brachte, bestens adaptiert sind.

Bemerkungen zur Rückwanderung

Es wurde bereits oben erwähnt, daß die Rückwanderung am 20.04. einsetzte, zu einem Zeitpunkt, da der letzte Schub des Hinzugs seine maximale Dichte erreicht hatte. Es trafen also zwangsläufig rückwandernde Weibchen, die bereits abgelaicht hatten mit noch paarungsbereiten Männchen auf dem Hinzug zusammen. Dabei konnte zweimal eine Verhaltensweise beobachtet werden, die bisher in der Literatur noch nicht dokumentiert zu sein scheint:

21.04.: Ein rückwanderndes Weibchen wird von einem lauernden Männchen angesprungen und geklammert. Das Weibchen stellt sich hochbeinig mit eingezogenem Kopf auf, wobei seine Schnauzenspitze den Boden berührt und zieht dabei die Flanken extrem ein. Die Stellung erweckt den Eindruck, als wolle es seinen "Reiter" nach vorne kippen und abwerfen. Erst nach ca. 15 Minuten, in denen das Weibchen kaum einen Meter weiter, teils in Kreisbewegung gewandert ist, löst das Männchen plötzlich ohne erkennbare Ursache den Amplexus.

22.04.: Ca. 80 m vom Laichplatz entfernt entdeckte ich gegen 24.00 Uhr ein rückwanderndes Pärchen. Da beide z.T. mit Wasserlinsen bedeckt sind, wurde das Weibchen möglicherweise bereits nach dem Ablaichen geklammert und das Männchen mit an Land getragen. Ich beobachtete es über

40 Minuten lang, wie es in ähnlicher Weise wie das Weibchen am Vortag vergeblich versuchte, des Männchens ledig zu werden: es bewegt sich zeitlupenhaft mit hochgestreckten Beinen, den Kopf so weit eingezogen, daß sogar die Schnauzenspitze des Männchens den Boden erreicht; die Flanken konkav eingezogen. Beim Durchwandern von Fallholz wird das Männchen einmal gegen einen tiefliegenden Ast gedrückt. Sofort versucht das Weibchen durch ruckartige Vorwärtsbewegung seine Last vom Rücken zu schieben. Als dies mißlingt, wandert es zügig weiter.

Bemerkenswert ist, daß diese Abwehrreaktion nicht der beim Erfassen hinter den Vorderbeinen provozierbaren üblichen entspricht, die sich in einer hustenartigen, beim Weibchen stumm vorgetragenen Flankenbewegung äußert (EIBL-EIBESFELDT 1950). Die Flanken werden vielmehr extrem eingezogen und bleiben es wie in einer Starre. Das Tier stellt dann gestaltlich gewissermaßen den Gegenpol zum prall laichvollen und paarungsbereiten Weibchen dar und man meint erwarten zu dürfen, daß der dadurch auf das Männchen ausgeübte, anders geartete taktile Reiz, dessen Klammerversuche blockiere.

Nachdem sich in beiden beobachteten Fällen das Männchen aber trotz aller Abstreif-Bemühungen der Partnerin nicht von ihr löste, müssen wir davon ausgehen, daß für diesen Fall im Verhaltensinventar der weiblichen Kröte kein Signal zur Verfügung steht, das geeignet wäre, den männlichen Partner über seinen Irrtum zu informieren.

Literatur

BREHM, J. (1982): Zum Frühjahrszug der Erdkröte, Bufo bufo (L.).- Beitr. Naturk. Osthessen 18: 115 - 136. Fulda

EIBL-EIBESFELDT, I. (1950): Ein Beitrag zur Paarungsbiologie der Erdkröte (Bufo bufo L.).- Behaviour, 2: 217 - 236

HEUSSER, H. (1958): Über die Beziehung der Erdkröte (Bufo bufo L.) zu ihrem Laichplatz I.- Behaviour, 12: 208 - 232

HEUSSER, H. (1964): Zur Laichplatzorientierung der Erdkröte, Bufo bufo L.- Mitt. Nat. forsch. Ges. Schaffhausen 28 (1963/66): 101 - 112

HEUSSER, H. (1967): Wanderungen und Sommerquartiere der Erdkröte (Bufo bufo L.).- Inaugural-Diss. Univ. Zürich, 40 S.

HEUSSER, H. (1968): Die Lebensweise der Erdkröte, Bufo bufo (L.); Laichzeit, Umstimmung, Ovulation, Verhalten.- Vierteljahreszeitschr. Naturf. Ges. Zürich 113: 257 - 289

JUNGFER, W. (1943): Beiträge zur Biologie der Erdkörte (Bufo bufo L.) mit besonderer Berücksichtigung der Wanderung zu den Laichgewässern.- J. Morph. Oekol. Tiere 40: 117 - 157

KUHN, J. (1984): Eine Population der Erdkröte (Bufo bufo L.) auf der Ulmer Alb: Wanderungen, Straßentod und Überlebensaussichten 1981.- Jh. Ges. Naturh. Württ. 139: 123 - 159

MALKMUS, R. (1975): Zur Biologie und Verbreitung der Kröten im Spessart.- Abh. Naturw. Ver. Würzburg 18: 49 - 73

MOORE, H.J. (1954): Some observations on the migration of the toad (Bufo bufo L.).- Brit. J. Herpet. 1: 194 - 224

SANDER, K., HOFFRICHTER, O. und E. KLUG (1977): Die Erdkrötenwanderung am Waldsee in Freiburg i.Br. Beobachtungen 1974 - 1977 und Schutzvorschläge.- Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad-Württ. 46: 161 - 181

SCHLÜPMANN, M. (1982): Bestand, Lebensraum und Lebensweise der Erdkröte (Bufo bufo) im Hohenlimburger Raum (MTB 4611).- Nat. und Heimat 42: 65 - 81

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 26

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

Artikel/Article: Witterungsbedingte Verhaltensänderungen der Erdkröte (Bufo bufo L.) während des Laichzuges (Frühjar 1984) 107-116