

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Beitrag zu Biologie und Schutz der Kreuzkröte (*Bufo calamita* Laur.) - mit 4
Tabellen und 7 Abbildungen : aus den Zoologischen Instituten der
Universitäten Köln und Bonn

Niekisch, Manfred

1982

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-190344](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-190344)

(Aus den Zoologischen Instituten der Universitäten Köln und Bonn)

Beitrag zu Biologie und Schutz der Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAUR.)

Manfred Niekisch

Mit 4 Tabellen und 7 Abbildungen

(Eingegangen am 11. 6. 1981)

Kurzfassung

Von Mai 1978 bis Juni 1979 wurden in einer Sandgrube bei Siegburg (NRW, Bundesrepublik Deutschland) Untersuchungen zur Biologie der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) durchgeführt, die als Grundlage für gezielte Schutzmaßnahmen dienen sollen. Die Möglichkeiten zum Schutz der Kreuzkröte werden aufgezeigt und diskutiert.

Abstract

The biology of the natterjack (*Bufo calamita*) was investigated in a sandpit near Siegburg (Rhineland, Federal Republic of Germany). The aim of the studies is to devise systems of maintenance of this endangered species. Techniques of preserving the natterjack are described and discussed.

1. Einleitung

In den letzten Jahren ließen sich im Raum Siegburg einige einst individuenreich vertretene Anuren-Arten nicht mehr beobachten. OBERT (1977) registrierte dort das völlige Verschwinden von Laubfrosch und Wechselkröte. Erheblich verringerte sich in den vergangenen Jahren die Zahl der Kreuzkröten, Erdkröten und Gelbbauchunken. Von der Knoblauchkröte, die seit längerem nicht mehr im Rhein-Sieg-Kreis beobachtet worden war (GLANDT 1975, OBERT 1977), fand ich eine kleine Population.

Die Wiedereinbürgerung lokal ausgerotteter Arten oder die künstliche Stärkung gefährdeter Populationen kann nur dann erfolgreich sein, wenn die Ursachen für den Rückgang beseitigt sind; deswegen müssen Hilfsmaßnahmen im Rahmen des Artenschutzes sich auf eine genaue Analyse der Gründe für die Gefährdung der Tierart und die Kenntnis ihrer Lebensweise gründen.

Eine Reihe von Untersuchungen über die Kreuzkröte beschäftigt sich mit der Bio-Akustik (LÖRCHER & SCHNEIDER 1973) sowie der Fortpflanzungsbiologie (FLINDT & HEMMER 1967, FÖLSCH 1976, HEMMER & KADEL 1971, 1973). Die Angaben beschränken sich im wesentlichen auf das Geschehen im Laichgewässer während der Frühlingsmonate.

Mein Ziel war es, durch Beobachtung der Kreuzkröten im Freiland Erkenntnisse über ihr Verhalten und ihre ökologischen Ansprüche im Jahresverlauf zu gewinnen. Darauf aufbauend ergeben sich Ansatzpunkte zum Schutz dieses Vertreters der einheimischen Amphibien, zu deren Erhalt die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten will.

2. Material und Methode

Die Beobachtungen führte ich von Mai 1978 bis Juni 1979 in einer Sandgrube bei Siegburg (Biotop I) durch. Das Gelände liegt auf NN + 110 m. Im Osten fällt es bis zu einem schnellfließenden Bach bis auf NN + 85 m ab, im Westen und Südwesten wird es von steil auf NN + 155 m ansteigenden Sandhängen begrenzt. Eine Schotterstraße durchzieht die Grube der gesamten Länge nach. Diese Straße diente ausschließlich dem Abtransport des Sandes. Nach dem Einstellen des Abbaus im Jahr 1976 bis zum Abschluß der hier wiedergegebenen Beobachtungen war das Gebiet keinerlei Störung unterworfen, zumal es nicht öffentlich zugänglich ist. Die Wiederaufnahme intensiver Abbautätigkeit begann im Winter 1979/80 und dauert derzeit an. Im gesamten Biotop I gibt es nur temporäre Gewässer in Form unterschiedlich großer Pfützen, die durch Sickerwasser und Regen gespeist werden. Die Lage und

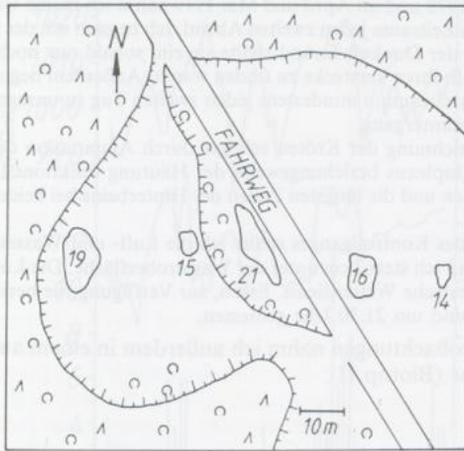


Abbildung 1. Bereich A der Sandgrube (Biotop I). Gewässer bei maximaler Ausdehnung. Die Gewässer sind durchnummeriert.

Anordnung der Gewässer geben Abb. 1 und 2 an. Wasserstellen, die innerhalb einer niederschlagsfreien Woche trockenfielen, sind nur dann eingezeichnet, wenn sie den Kreuzkröten als Laichplatz dienten (Pfützen Nr. 7, 8, 17); die anderen bestanden auch bei starker Sonneneinstrahlung und ausbleibendem Niederschlag länger. Die Gewässer 2, 16, und 19 schrumpften zwar im Beobachtungszeitraum mehrmals zu kleinsten Wasseransammlungen zusammen, trockneten dank rechtzeitig einsetzender Niederschläge aber nie ganz aus. Die Vegetation im Biotop I ist spärlich. Außer der Kreuzkröte leben auf dem Gelände sehr viele Gelbbauchunken und Teichmolche, die teilweise die gleichen Laichgewässer wie die Kreuzkröten benutzen. Vereinzelt finden sich auch Grasfrösche und Erdkröten im Areal der Sandgrube, laichen dort aber nicht.

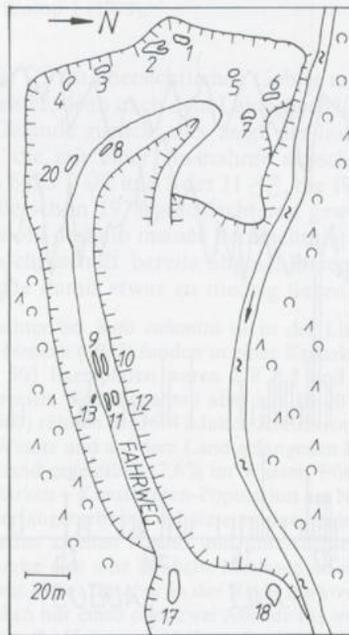


Abbildung 2. Bereich B der Sandgrube (Biotop I). Gewässer bei maximaler Ausdehnung. Die Gewässer sind durchnummeriert.

Von Mai bis Ende Juli 1978 und im April und Mai 1979 nahm ich meine Untersuchungen in Biotop I allabendlich vor, im übrigen Zeitraum jeden zweiten Abend. Ich begann mit der Freilandarbeit jeweils eine halbe Stunde vor Einbruch der Dunkelheit und stellte sie ein, sobald nur noch sehr vereinzelt oder gar keine Kröten mehr außerhalb ihrer Verstecke zu finden waren. Außerdem beging ich das Gebiet während des gesamten Beobachtungszeitraumes mindestens jeden zweiten Tag zu unregelmäßigen Zeiten zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang.

Die individuelle Kennzeichnung der Kröten erfolgte durch Amputation der Endphalangen maximal zweier Zehen. Die beim Amplexus beziehungsweise der Häutung funktionell besonders wichtigen drei inneren Finger der Männchen und die längsten Zehen der Hinterbeine bei beiden Geschlechtern nahm ich von der Amputation aus.

Zu Beginn und Ende jedes Kontrollganges stellte ich die Luft- und Wassertemperatur (LT, WT) fest (Abb. 3 und 4). Die WT maß ich stets 2 cm unter der Wasseroberfläche. Die Luftdruckangaben stellte mir dankenswerterweise der Deutsche Wetterdienst, Essen, zur Verfügung; sie beziehen sich auf die Flugwetterwarte Köln-Wahn und sind um 21.30 Uhr gemessen.

Stichprobenartige Beobachtungen nahm ich außerdem in einem aufgelassenen Tonabbau-gebiet nahe Siegburg vor (Biotop II).

3. Ergebnisse

3.1. Größe der Population und Geschlechterverhältnis

1978 und 1979 fand ich insgesamt 47 adulte Kreuzkröten, die ich unterschiedlich markierte. Es handelte sich um 29 ♂♂ und 18 ♀♀. Dies ergibt ein Verhältnis ♂♂:♀♀ von 1,61:1 beziehungsweise einen Weibchenanteil von 38,3%. Bei getrennter Betrachtung der Zahlen für 1978 und für 1979 ergeben sich etwas andere Werte (Tab. 1).

Die Summe der insgesamt erfaßten Einzeltiere ($n = 47$) ist geringer als die Summe der gefangenen Individuen aus beiden Jahren ($n = 27 + 38 = 65$), da 12 ♂♂ und 6 ♀♀ sowohl 1978 als auch 1979 auftraten. 6 ♂♂ und 3 ♀♀ zeigten sich nur 1978, nicht aber im Frühjahr 1979, während 11 ♂♂ und 9 ♀♀ im Frühjahr 1979 als neue, nicht markierte Tiere hinzukamen.

Die unterschiedlichen Ergebnisse für die beiden Jahre mit einem gegenüber 1978 um 6,1% höheren Anteil an ♀♀ im Jahre 1979 erklären sich zumindest teilweise aus der Tatsache, daß ich meine Beobachtungen 1978 und 1979 zu unterschiedlichen Zeiten anstellte. Da die ♂♂ sich

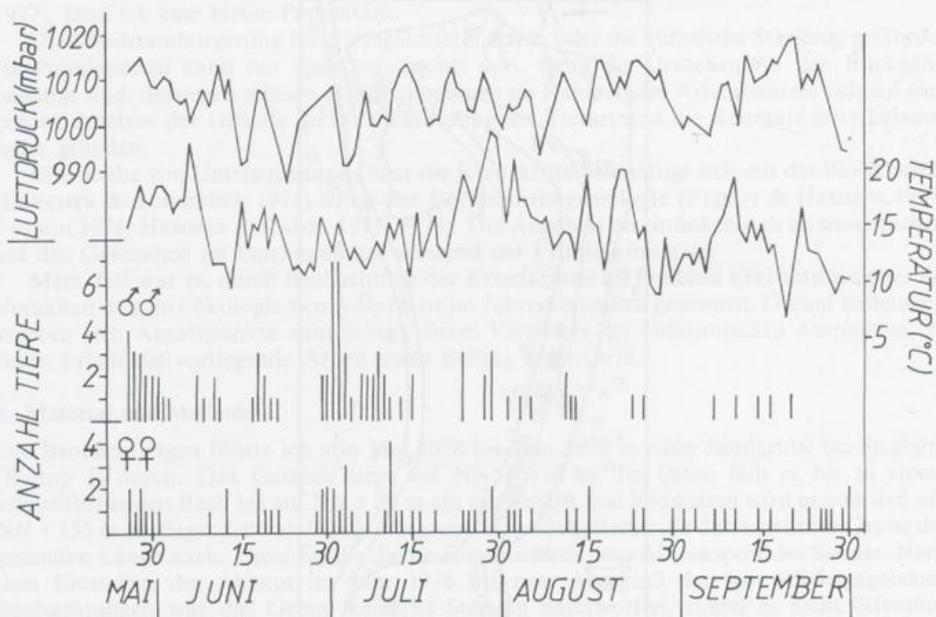


Abbildung 3. Lufttemperatur bei Sonnenuntergang, Luftdruck um 21.30 Uhr und Anzahl beobachteter Kreuzkröten in Biotop I (1978).

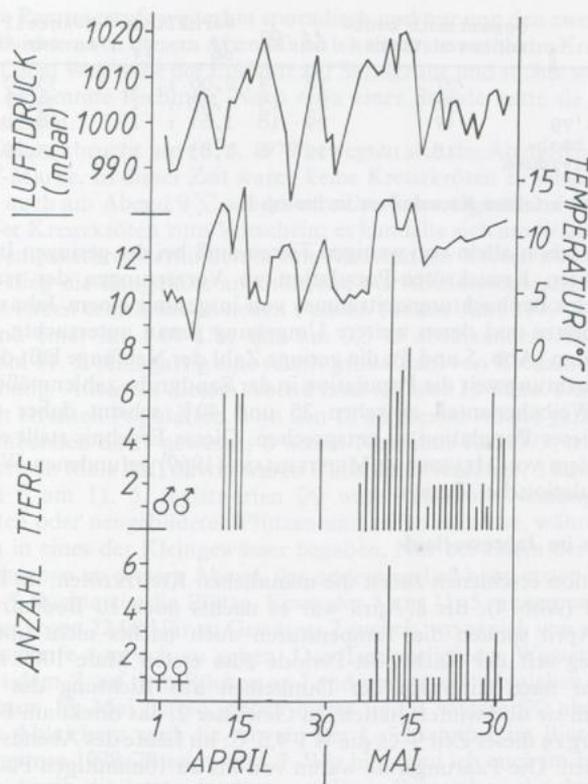


Abbildung 4. Lufttemperatur bei Sonnenuntergang, Luftdruck um 21.30 Uhr und Anzahl beobachteter Kreuzkröten in Biotop I (1979).

durchschnittlich länger als die ♀♀ im übersichtlichen Gebiet um die Laichgewässer aufhalten, gelingt ihre Registrierung leichter, denn nach dem Laichgeschäft ziehen sich die Tiere mitunter in schwer kontrollierbares Gelände zurück; dies zeigt der hohe Prozentsatz von nur einmal nachgewiesenen Individuen, die mit einer Ausnahme ausschließlich am Laichplatz erfaßt wurden (Tab. 2). Mindestens 6 der 9 ♀♀ und 5 der 11 ♂♂, die 1979 erstmals registriert wurden, müssen aufgrund ihrer Größe schon 1978 geschlechtsreif gewesen sein und waren im ersten Beobachtungsjahr zum Teil wohl deshalb meiner Beobachtung entgangen, weil sie bei Beginn der Untersuchungen das Laichgeschäft bereits abgeschlossen hatten. Der 1978 mit 33,3% gefundene Anteil an ♀♀ dürfte damit etwas zu niedrig liegen.

Das Verhältnis der Geschlechter bei *Bufo calamita* ist in der Literatur mit sehr unterschiedlichen Werten angegeben. FLINDT & HEMMER (1967) fanden in einer Kreuzkröten-Population bei Mainz einen Weibchenanteil von 8,3%; von 303 Exemplaren waren 278 ♂♂ und nur 25 ♀♀. Aufgrund markierter Wiederfänge schätzten sie den realen Weibchenanteil aber auf 10-20%.

HEUSSER & MEISTERHANS (1969) zählten bei 1674 adulten Kreuzkröten einer Population 19,7% ♀♀. Bei getrennter Auszählung von im Wasser und auf dem Land gefangenen Kröten kamen sie jedoch auf einen ♀♀-Anteil von 38,4% auf dem Land gegenüber 17,6% im Wasser. FÖLSCH (1976) beobachtete in einer nach seiner Zählung 533 Tiere starken - Kreuzkröten-Population am Niederrhein 81 ♀♀, die damit 15,2% ausmachten. Anhand der Wiederfängerergebnisse schätzte er den realen Prozentsatz der ♀♀ auf „unter 20%“. Er erfaßte die Kröten jeden zweiten Abend und untersuchte nur die Laichgewässer und ihre unmittelbare Umgebung. Er wandte also eine ähnliche Methode an wie FLINDT & HEMMER (1967) und kam zu ähnlichen Ergebnissen wie diese. Da aber in der Regel nur ovulationsbereite ♀♀ die Laichplätze aufsuchen und sich dort gewöhnlich nur einen oder zwei Abende für wenige Stunden aufhalten, liegen die von FÖLSCH (1976) und FLINDT & HEMMER (1967) gefundenen Zahlen wohl zu niedrig. FÖLSCH kontrollierte zudem nur jeweils zwei Stunden nach Einbruch der Dunkelheit, doch finden sich die ♀♀ im Gegensatz zu den ♂♂ auch noch später am Abend ein.

Jahr	Gesamtzahl beobachteter Tiere	♂♂	♀♀	Verhältnis ♂♂ : ♀♀	%-Anteil der ♀♀ an der Population
1978	27	18	9	2,00 : 1	33,33
1979	38	23	15	1,53 : 1	39,47
Summe 1978+79	47	29	18	1,61 : 1	38,30
Beidjährlig beobachtete Individuen	18	12	6	1,83 : 1	35,29

Tabelle 1. Anzahl der erfaßten Kreuzkröten in Biotop I.

Das Übersehen schon allein von wenigen Tieren muß bei der geringen Individuenzahl der von mir untersuchten Kreuzkröten-Population zu Verzerrungen der realen Verhältnisse führen. Aufgrund des Beobachtungszeitraumes von insgesamt einem Jahr und der Tatsache, daß ich die Laichplätze und deren weitere Umgebung genau untersuchte, erreichte ich sehr hohe Wiederfangraten (Abb. 5 und 6); die geringe Zahl der Neufänge läßt den Schluß zu, daß am Ende der Beobachtungszeit die Population in der Sandgrube zahlenmäßig im wesentlichen erfaßt war. Ein Weibchenanteil zwischen 35 und 40% scheint daher den tatsächlichen Verhältnissen in dieser Population zu entsprechen. Dieses Ergebnis stellt eine gute Übereinstimmung dar zu dem von HEUSSER & MEISTERHANS (1969) gefundenen Weibchenanteil von 38,4% in der Population bei Zürich.

3.2. Das Verhalten im Jahresverlauf

Nach der Hibernation erschienen zuerst die männlichen Kreuzkröten; im Frühjahr 1979 war dies am 12. April (Abb. 4). Bis 8. April war es nachts noch zu Bodenfrösten gekommen; erstmals am 11. April sanken die Temperaturen auch nachts nicht unter 9°C, und der Luftdruck überstieg seit der Nachtfrost-Periode zum ersten Male 1000 mbar. Die Kröten kamen unmittelbar nach Einbruch der Dunkelheit aus Richtung des steil aufragenden Sandhanges, in dem sie überwintert hatten, zu Gewässer 2, das direkt am Fuße dieses Hanges liegt. Die LT betrug zu dieser Zeit 9°C, die WT 9,5°C; im Laufe des Abends riefen bereits zwei der sechs Männchen. Die Paarungsrufe waren von bis zu 10minütigen Pausen unterbrochen und erklangen dann nur für jeweils etwa 15 s. Die Tiere saßen im Abstand von wenigen cm zueinander und berührten sich des öfteren, was stets sofort zum Ausstoßen des Befreiungsrufes führte. Gegen 22.30 Uhr verließen alle 6 Kröten das Wasser innerhalb weniger Minuten und verschwanden am Hang, von wo sie gekommen waren.

Am folgenden Abend traf ich nur mehr ein Tier in Gewässer 2 an, die anderen liefen auf der Freifläche umher, ohne das Wasser aufzusuchen. Rufe waren an diesem Abend nur sehr sporadisch von dem in 2 sitzenden Tier zu hören. Am 14. 4. hingegen riefen in demselben Gewässer die zwei Kröten, die schon am 12. 4. gerufen hatten. Es gesellten sich dabei zwei weitere ♂♂ zu dem Zweier-Chor, die ich an den Vorabenden noch nicht angetroffen hatte. Zwei der ♂♂ vom 12. 4. waren schon am 13. 4. nicht mehr zu beobachten gewesen; eines ging der Futtersuche auf der Freifläche nach. Die WT betrug am 15. 4. um 20.15 Uhr noch 18°C,

Anzahl der Beobachtungen	Anzahl beobachteter		% aller erfaßten	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
1	9	6	31,03	33,33
2	2	3	6,89	16,67
3	1	2	3,45	11,11
5	2	1	6,89	5,55
6	3	2	10,34	11,11
7	1	0	3,45	0,00
11	2	1	6,89	5,55
12	2	0	6,89	0,00
14	2	0	6,89	0,00
15	2	1	6,89	5,55
16	1	0	3,45	0,00
18	1	0	3,45	0,00
19	1	0	3,45	0,00
21	0	1	0,00	5,55
31	0	1	0,00	5,55

Tabelle 2. Häufigkeit des Auftretens der Individuen während des gesamten Beobachtungszeitraumes (Biotop I).

Mehrmalige Beobachtung eines Tieres am gleichen Abend gilt als 1 Beobachtung.

doch erklangen die Paarungsrufe weiterhin sporadisch und nur von den zwei schon am 12. und 14. rufaktiven Individuen. An diesem Abend fand ich die erste weibliche Kreuzkröte nach dem Winter. Sie lief auf dem Weg nahe der Einfahrt zur Sandgrube und suchte wohl nach Beute; sie bevorzugte keine bestimmte Richtung. Nach etwa einer Stunde hatte sie sich wieder in ein Versteck zurückgezogen.

Wegen eines Kälteeinbruchs am 16. 4. 1979 bewegten sich die Abendtemperaturen bis zum 19. 4. um die 4°C-Marke. In dieser Zeit waren keine Kreuzkröten zu sehen. Am 23. 4. hatten die Temperaturen auch am Abend 9°C wieder erreicht, fielen tags darauf aber erneut. Erst am 29. 4. kamen wieder Kreuzkröten zum Vorschein; es handelte sich um Wiederfunde von 4 ♂♂. Stark gesunkene Temperaturen verhinderten eine Aktivität der Kröten zwischen dem 30. April und 6. Mai, doch stieg die Fangquote anschließend bei Abendtemperaturen von über 10°C; innerhalb von 4 Abenden erhielt ich an neuen Funden für das Jahr 1979 9 ♂♂ und 3 ♀♀. Bei starkem Regen und einer bis 1.00 Uhr nur um 0,5°C absinkenden Abend-LT von 13°C versammelte sich am 11. 5. schlagartig eine relativ große Zahl von Kreuzkröten an Gewässer 2 und dessen Umgebung. Allein an diesem Abend fand ich hier 18 Tiere. Das entspricht 47,4% der 1979 insgesamt erfaßten Population. Von den 12 an diesem Abend gezählten ♂♂ waren 6 schon an den Vorabenden aktiv gewesen; 6 waren Neufunde für 1979, traten also nach der Hibernation zum ersten Male auf; davon waren 3 absolute Neufänge, 3 kannte ich bereits aus dem Vorjahr. Die 6 am 11. 5. registrierten ♀♀ waren absolute Neufänge. Die ♂♂ saßen ausnahmslos in alten oder neugebildeten Pfützen und riefen teilweise, während sich nur 2 von den ♀♀ überhaupt in eines der Kleingewässer begaben. Nur bei einem der beiden kam es zu Amplexus und Ablachen an diesem Abend, das andere verließ beim ersten Umklammerungsversuch durch ein ♂ fluchtartig die Pfütze. Eines der 5 am 11. 5. unverpaart gebliebenen ♀♀ kehrte 2 Tage später gegen 22.00 Uhr zu Gewässer 2 zurück, wo es sich von einem ♂ klammern ließ, ohne Befreiungsrufe von sich zu geben. Das Tier verließ das Wasser nach 45 Minuten wieder und zog mit dem ♂ auf dem Rücken an Land umher; ein Ablachen erfolgte an diesem Abend nicht. Bis zum 15. Mai hatten jedoch dieses und 3 weitere ♀♀ abgelaicht.

Die Daten des Ablachens und die Anzahl der Laichschnüre im Biotop I während des Beobachtungszeitraumes 1978/79 zeigt Abb. 7. Wie hier fand ich auch im Jahre 1980 die erste Laichschnur Ende April, die letzte dagegen erst Ende September; die daraus schlüpfenden Quappen fielen bereits dem Nachtfrost zum Opfer. Die ♀♀ ein und derselben Population waren also zu recht unterschiedlichen Zeiten ovulationsbereit, und es kam während fast der gesamten Aktivitätsperiode zum Ablachen; die Haupt-Laichzeit erstreckte sich stets von Mai bis Juli. Bereits zu Beginn der Laichzeit rufende ♂♂ fand ich mitunter erst im Juli in Kopula. Lassen nur paarungsbereite ♂♂ den Paarungsruf erschallen, bedeutet dies, daß die betreffenden Kreuzkröten über drei Monate hinweg zur Kopulation bereit waren.

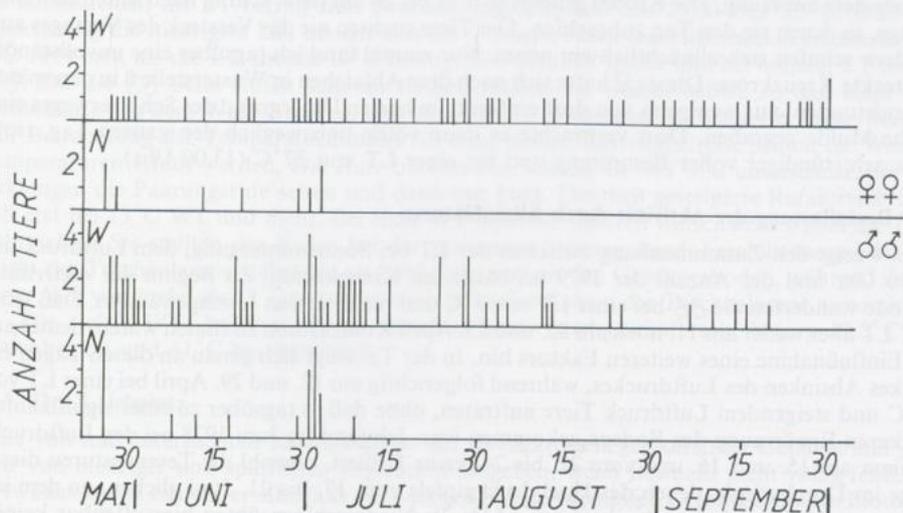


Abbildung 5. Anzahl der Neufänge (N) und Wiederfänge (W) im Jahre 1978.

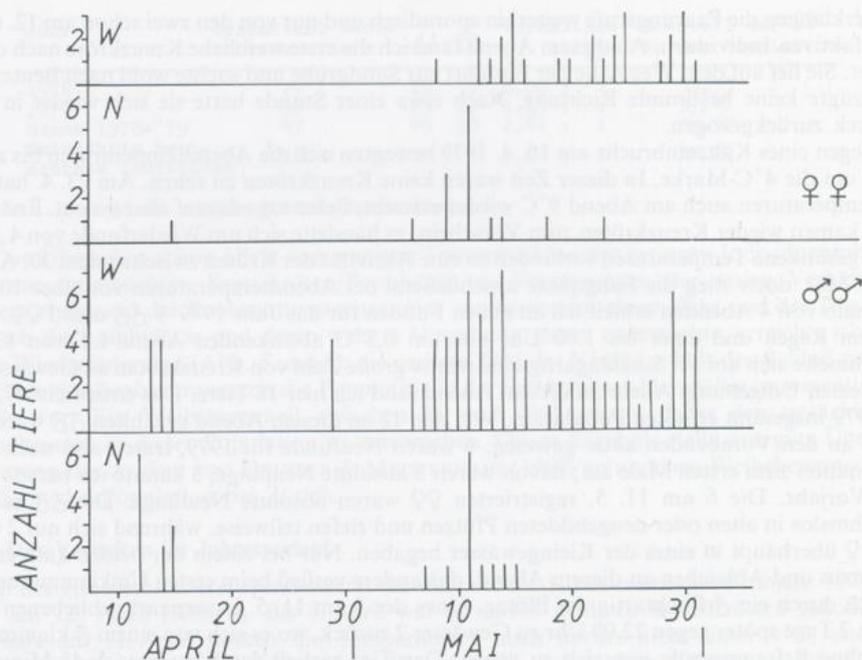


Abbildung 6. Anzahl der Neufänge (N) und Wiederfänge (W) im Jahre 1979.

Ab Mitte Juli 1978 fand ich die Kreuzkröten nur noch vereinzelt (Abb. 3, 5), Neufänge kamen nicht mehr hinzu. Die letzten Paarungsrufe hörte ich am 9. Juli von 2 Tieren; die Rufbereitschaft der ♂♂ war also schon fast einen Monat erloschen, als es am 2. August zum letzten Abbläuen im Jahre 1978 kam.

Ab Oktober ließen sich in keinem Jahr mehr Kreuzkröten feststellen, da sich die Tiere in den Überwinterungsquartieren aufhielten; diese befanden sich ausnahmslos an den Abhängen der Gruben.

Wie die Winterquartiere lagen auch die Tagesverstecke der von mir beobachteten Kreuzkröten stets am Hang. Die Kröten gruben sich 15 bis 20 cm tiefe, schräg nach unten führende Gänge, in denen sie den Tag zubrachten. Die Tiere suchten nie das Versteck des Vortages auf, sondern schufen sich allnächtlich ein neues. Nur einmal fand ich tagsüber eine unvollständig versteckte Kreuzkröte. Dieses ♀ hatte sich nach dem Abbläuen in Wasserstelle 8 in den späten Abendstunden, nur wenige m von dort entfernt, im harten Untergrund des Schotterweges eine flache Mulde gegraben. Dort verbrachte es dann völlig unbeweglich den ganzen Tag, trotz etwa achtstündiger voller Besonnung und bei einer LT von 27°C (13.00 Uhr).

3.3. Beeinflussung der Aktivität durch Klimafaktoren

Abb. 4 zeigt den Zusammenhang zwischen der LT bei Sonnenuntergang, dem Luftdruck um 21.30 Uhr und der Anzahl der 1979 beobachteten Kreuzkröten. Zu Beginn der Aktivitätsperiode wanderten die ♂♂ bei einer LT von 9°C und mehr zu den Laichgewässern. Daß trotz 9°C LT aber weder am 11. noch am 22. und 23. April Kreuzkröten zu finden waren, deutet auf die Einflußnahme eines weiteren Faktors hin. In der Tat zeigt sich genau an diesen Tagen ein starkes Absinken des Luftdruckes, während folgerichtig am 12. und 29. April bei einer LT von 10°C und steigendem Luftdruck Tiere auftraten, ohne daß es tagsüber zu einer signifikanten stärkeren Erwärmung des Bodens gekommen war. Ich fand im Juni 1978 bei den Luftdruckminima am 15. und 16. und vom 22. bis 24. keine Kröten, obwohl die Temperaturen dieser Tage im Durchschnitt denen des Hochdruckgipfels vom 17. bis 21. Juni glichen, an dem ich insgesamt 13 Kreuzkröten beobachtete (Abb. 3); Niederschläge übten hier offenbar keinen Einfluß aus.

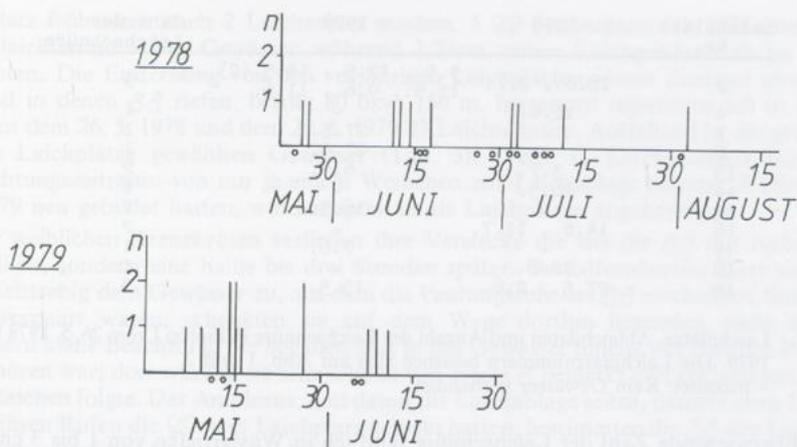


Abbildung 7. Ablaich-Daten und Zahl der Laichschnüre (n) in Biotop I.
o = Tage mit 5 und mehr mm Niederschlag.

An Abenden mit höchstens 4°C LT zeigten sich niemals Kreuzkröten. Dies erklärt sich damit, daß die ♂♂ bei Einbruch der Dunkelheit nur aus ihren Verstecken kommen, wenn eine gewisse Temperaturschwelle überschritten ist; diese beträgt nach meinen Beobachtungen in der Anwanderungsphase aus dem Winterquartier 9°C, im späteren Frühjahr zu Beginn der Hauptlaichzeit 4–5°C. Unterhalb dieser LT verlassen die Tiere ihre Verstecke nicht. Es ist ein scheinbarer Widerspruch, daß ich ♂♂ noch spät am Abend bei 3°C LT außerhalb ihrer Schlupfwinkel antraf. Dies geschah ausschließlich zu Beginn der Laichzeit, wenn auf einen sonnigen Tag eine klare Nacht folgte. Es herrschte dann bei Sonnenuntergang eine für das Verlassen der Verstecke noch ausreichend hohe Temperatur, weshalb sich die Tiere an den Gewässern einstellten. Die durch den unbewölkten Himmel verursachte rasche abendliche Abkühlung ließ aber die LT schneller sinken als die WT. Erst als die WT auf 5°C gesunken war, verließen die ♂♂ das Wasser und strebten ihren Verstecken zu. Nur in dieser Situation und nur für die kurze Strecke aus dem Gewässer in ein Quartier an Land traf ich bei einer LT unter 4°C aktive Kreuzkröten an.

Der niedrigste LT-Wert, bei dem ich ein sexuell aktives ♂ fand, ergab sich am 8. 5. 1979: Es befand sich in Amplexus mit einem ♀, das in der Umgebung des Gewässers 2 umherlief, ohne es aufzusuchen; die LT betrug zum Beobachtungszeitpunkt um 23.00 Uhr 5,5°C. Dies war gleichzeitig die niedrigste LT, bei der sich ein ♀ zeigte. Nach der Hibernation erschienen die ♀♀ 1979 erst, als die LT abends 13°C betrug, also deutlich später und bei höherer LT als die ♂♂. Da die ♂♂ beim Rufen stets an flachen Stellen im Wasser saßen, so daß Kopf und Schallblase aus dem Wasser ragten, und da auch das Ablaichen im Wasser erfolgte, mußten zur Betrachtung der Temperaturminima für diese beiden Aktivitätskreise primär die Wassertemperaturen erfaßt werden. Die Rufe blieben aus, sobald die WT 7°C unterschritt; bei 9°C erklangen die Paarungsrufe selten und dann nur kurz. Deutlich gesteigerte Rufaktivität fand ich erst bei 13°C WT und mehr. Bei einer WT nahe der unteren Rufschwelle waren die Tiere sehr scheu. Sie stellten das Rufen bei der geringsten Störung durch Erschütterung oder das Licht der Taschenlampe sofort ein und drückten sich an den Gewässerboden, während sie bei einer WT von mehr als 13°C mitunter noch im vollen Schein der Taschenlampe weiterriefen.

Die tiefste WT, bei der ich ein Pärchen beim Laichgeschäft sah, betrug 12,5°C bei Laichbeginn und 11°C bei Abschluß.

3.4. Der Laichplatz

Alle von mir untersuchten Laichgewässer der Kreuzkröte liegen offen im Gelände und sind nur von niedriger und spärlicher Vegetation umgeben, wenn Bewuchs nicht völlig fehlt. Im Gewässer selbst besteht er allenfalls aus wenigen überschwemmten Grasbüscheln. In Biotop II stehen am Rande eines Laichgewässers einige Büschel der Flatterbinse (*Juncus effusus*). Für alle Gelege ist damit intensive Sonneneinstrahlung gewährleistet.

Laichplatz Nr.	1978	1979	Zahl der Laichschnüre
2	18.6., 2.7.	9.5., 12.5., 14.5.(2) 15.5., 9.6., 11.6.	9
4	11.6.	-	1
7	-	27.5.	1
8	-	27.5.	1
13	3.7.	6.5.	2
14	26.5.	-	1
15	-	16.5.	1
16	14.6., 11.7.	-	2
17	-	7.6.	1
18	12.6.	-	1
19	27.5., 2.8.	15.5.	3

Tabelle 3. Laichplätze, Ablichdaten und Anzahl der Laichschnüre in Biotop I vom 26. 5. 1978 bis 20. 6. 1979. Die Laichplatznummern beziehen sich auf Abb. 1 und 2.
- bedeutet: Kein Gewässer vorhanden.

Die überwiegende Zahl der Laichschnüre fand ich in Wassertiefen von 1 bis 3 cm, keine aber mehr als 8 cm unter dem Wasserspiegel. Auch in ohnehin nur maximal 6 cm tiefen Pfützen laichten die Kreuzkröten im flachen Randbereich, so daß der Laich schon bei der Ablage oft nur gerade mit Wasser bedeckt war. Die ♀♀ legten die Laichschnüre frei auf den Boden ab; lediglich in einzelnen Fällen hefteten sie sie an Grashalmen oder ähnlichem an.

In Biotop I ergab sich eine Präferenz für am Fuße von Abhängen gelegene Gewässer. Diese war offenkundig durch die Lage der Tagesverstecke bedingt: Nie laichten die Kreuzkröten in den Pfützen 9, 10, 11 und 12, obwohl sie augenscheinlich ideale Bedingungen boten. Während der Paarungszeiten 1978 und 1979 hielten sich hier auch stets mehrere rufende ♂♂ auf. Wasserstelle 13 liegt nur ca. 1 m von Gewässer 11 entfernt am Wegesrand, dicht am Schotterhang, und in dieser bei maximalem Wasserstand 40 cm langen, 20 cm breiten und 20 cm tiefen Pfütze fand ich zweimal Weibchen beim Ablichten mit ♂♂, die zuvor in 11 und 12 gerufen hatten. In 13 hielten sich wohl deshalb nur sehr selten rufaktive ♂♂ auf, weil sie aufgrund der steilen Ränder bzw. des zu hohen Wasserstandes keinen geeigneten Sitzplatz fanden. Die aus ihren Verstecken am Hang anwandernden ♀♀ wurden von den ♂♂ wahrgenommen, bevor sie 11 oder 12 erreicht hatten. Da 13 das nächstliegende geeignete Gewässer war, wurde es als Laichplatz angenommen. Auch das zum Ablichten deutlich bevorzugte Gewässer 2 (Tab. 3) liegt direkt am Fuße des Steilhanges und ist für die ♀♀, die ihr Tagesversteck an diesem Abhang haben, das nächst erreichbare, in dem sich paarungswillige ♂♂ aufhalten. Es ist folglich nicht die Lage am Hang entscheidend, sondern in erster Linie die damit verbundene Nähe zum Tagesquartier.

3.5. Bezug der Kreuzkröte zu ihrem Laichplatz

3.5.1. Bindung an den Laichplatz und Partnerfindung

Von den 29 registrierten ♂♂ behielten 8, das sind 27,6%, im Verlaufe der Laichzeit die einmal gewählte Pfütze zum Rufen bei; die gleiche Anzahl ♂♂ zeigte keine Ortstreue. Für die übrigen 13 Tiere kann keine Angabe gemacht werden, da sie entweder nur einmal auftraten oder nie riefen. In 5 der 8 Fälle wechselten die ♂♂ ihren Rufplatz von einem Abend auf den anderen, als sie auf dem Weg vom Tagesversteck in Richtung des Rufortes vom Vorabend an durch Regen neu entstandenen Pfützen vorbeikamen. Sie riefen dort, ohne sich weiter den Chören anderer ♂♂ zu nähern, die in 7 bzw. 30 m entfernten Pfützen riefen.

Drei der nicht standort-treuen ♂♂ stellten sich ohne erkennbaren Grund nicht mehr an den Wasserstellen ein, an denen sie am Vorabend beobachtet worden waren, obwohl diese unverändert fortbestanden und neue Pfützen nicht entstanden waren. Eines dieser ♂♂ fand ich an 4 aufeinanderfolgenden Abenden jeweils in einer anderen Pfütze, bis zu 200 m vom Fundort des Vorabends entfernt. Dabei bewegte es sich auch von einem bestehenden Chor weg, rief aber gleichzeitig mit diesem. Die anderen beiden ♂♂ fand ich nach einer Rufpause von 2 bzw. 4 Tagen bei unveränderten Gewässerverhältnissen 180 m bzw. 300 m von der Pfütze entfernt, in der sie zuletzt gerufen hatten.

Da die ♀♀ gewöhnlich nur zur Laichabgabe am Gewässer erscheinen und nur einmal pro Jahr ablichten, lassen sich Aussagen über die Bindung weiblicher Kreuzkröten an den

Laichplatz frühestens nach 2 Laichzeiten machen. 5 ♀♀ beobachtete ich 1978 und 1979, 2 davon laichten im selben Gewässer, während 3 Tiere andere Laichgewässer als im Vorjahr aufsuchten. Die Entfernung von den vorjährigen Laichplätzen, deren Zustand unverändert war und in denen ♂♂ riefen, betrug 80 bzw. 150 m. Insgesamt registrierte ich in Biotop I zwischen dem 26. 5. 1978 und dem 20. 6. 1979 23 Laichschnüre. Auffallend ist die große Zahl der als Laichplätze gewählten Gewässer (Tab. 3); 7 der 11 Laichgewässer wurden im Beobachtungszeitraum von nur je einem Weibchen zur Laichablage benutzt; 4 Pfützen, die sich 1979 neu gebildet hatten, wurden spontan als Laichplätze angenommen.

Die weiblichen Kreuzkröten verließen ihre Verstecke nie wie die ♂♂ mit Anbruch der Dunkelheit, sondern eine halbe bis drei Stunden später. Ovulationsbereite Tiere wanderten dann zielstrebig dem Gewässer zu, aus dem die Paarungsrufe der ♂♂ erschallen. Solange die ♀♀ unverpaart waren, schenkten sie auf dem Wege dorthin liegenden, nicht besetzten Gewässern keine Beachtung. Sie begaben sich in das Gewässer hinein, aus dem der Paarungsruf zu hören war; dort wurden sie sehr schnell von einem ♂ bemerkt und geklammert, worauf das Abbläuen folgte. Der Amplexus, und damit die Laichablage selbst, dauerte etwa 2 Std. Da sie mit ihren Rufen die ♀♀ zum Laichplatz gelockt hatten, bestimmten die ♂♂ den Laichplatz. Ich konnte allerdings beobachten, daß keineswegs alle im Wasser befindlichen, paarungswilligen ♂♂ Paarungsrufe abgaben und auch nicht durch andere rufende Tiere zum Ausstoßen des Paarungsrufes veranlaßt wurden. Dies zeigte sich besonders deutlich in einem Fall: völlig stumm saß ein ♂ im Gewässer neben einem anderen, das mehr als eine Stunde fast ununterbrochen rief. Ein sich näherndes ♀ erspähte es jedoch eher als das rufaktive Tier und verpaarte sich mit ihm.

Zwischen den Rufserien oder nach Einstellen der abendlichen Rufaktivität vagabundierten die ♂♂ oft in der Umgebung der Wasserstellen; trafen sie dabei an Land auf ein ♀, verpaarten sie sich mit ihm. Ohne sich an dem noch bestehenden Chor, dem sie ursprünglich zugeeilt waren, zu orientieren, laichten die ovulationsbereiten ♀♀ dann im nächsten geeigneten Gewässer ab. Das ♂ war in diesen Fällen an der Wahl des Laichplatzes also nicht beteiligt. Nicht ovulationsbereite ♀♀ suchten das Wasser nicht auf, und die ♂♂ lösten die Umklammerung nach ca. einer Stunde des Umhertransportes an Land, wenn die ♀♀ sich nicht durch Befreiungsrufe und Abwehrbewegungen schon vorher erfolgreich zu befreien versucht hatten.

Für die ovulationsbereiten ♀♀ der Kreuzkröte ist demnach nicht das Erreichen des Herkunftsortes der Paarungsrufe oder eines bestimmten Gewässers im Gelände Ziel der Wanderung zum Laichplatz, sondern der Wandertrieb erlischt, wenn das ♀ in Kopula mit einem ♂ ein von der Beschaffenheit her geeignetes Gewässer erreicht hat. Die Laichplatz-Wanderung ist bei der weiblichen Kreuzkröte somit das Appetenzverhalten zum Abbläuen und nicht zum Erreichen eines bestimmten Ortes.

Daß die ♂♂ auch nur in ganz kurz nach Niederschlag bestehenden Pfützen rufen und die ♀♀ in neu entstandenen Gewässern abbläuen (Tab. 3) bzw. in solchen, bei denen auch in niederschlagsreichen Sommern Austrocknung unabwendbar ist, weist ebenfalls auf die fehlende Bindung an einen Laichplatz hin und zeigt, daß die Tiere nicht zwanghaft ihr Geburtsgewässer aufsuchen, das wenigstens dieses eine Mal für die Entwicklung des Laichs hinreichende Bedingungen bot. Ein anderer als dieser indirekte Mechanismus zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit eines Gewässers kann den Tieren aber nicht zu eigen sein.

3.5.2. Aufenthaltsdauer am Laichplatz

Da bei der Kreuzkröte weder für die Population ein gemeinsamer noch für das Einzeltier ein fester Laichplatz besteht, bezeichnet die „Aufenthaltsdauer am Laichplatz“ die Abende, an denen sich das Einzeltier zum Zwecke der Fortpflanzung im Gewässer aufhält. In Tab. 4 ist aufgeführt, wie häufig ich die Kröten 1978 und 1979 im Wasser fand. Als im Wasser befindlich bezeichne ich nur solche Kröten, die sich länger als 10 min pro Abend in einer oder mehreren Wasserstellen aufhielten und damit aller Wahrscheinlichkeit nach paarungswillig waren. Im Beobachtungszeitraum fand ich bei trockenem Wetter vereinzelt Tiere beiderlei Geschlechts, die sich jeweils nur für wenige Minuten mit dem Hinterende in eine Pfütze setzten, ohne ganz einzutauchen. Dieses Verhalten diente offensichtlich nur der Regulation des Wasserhaushaltes.

Pro Laichzeit erschienen die ♀♀ durchschnittlich einmal am Laichgewässer, die ♂♂ hingegen dreimal (Tab. 4). Von den 29 im Beobachtungszeitraum gezählten männlichen

Jahr	Anzahl Tiere	Anzahl Beobachtungen im Wasser	Anzahl durchschnittliche Beobachtungen pro Tier
1978	♂♂ 18	48	2,67
	♀♀ 9	9	1,00
1979	♂♂ 22	70	3,18
	♀♀ 15	15	1,00
Summe	♂♂ 27	118	4,37
1978+ '79	♀♀ 18	24	1,33

Tabelle 4. Anzahl der Beobachtungen von im Wasser befindlichen ♂♂ und ♀♀.

Individuen fand ich 5 nur ein einziges Mal; eines dieser 5 Tiere befand sich dabei nicht im Wasser. Wäre tatsächlich jedes ♀ einmal pro Laichzeit im Gewässer erschienen, müßte der Durchschnittswert aus der Summe der Beobachtungen beider Jahre 2,0 betragen. Er liegt jedoch mit 1,33 niedriger, was sich damit erklärt, daß 1979 bei Abschluß der Kontrollgänge noch nicht alle Tiere abgelaicht hatten. Im Frühjahr 1979 konnte ich feststellen, daß 3 ♀♀ öfter als einmal im Laichgewässer erscheinen: Zwei ♀♀ begaben sich am 13. bzw. 14. Mai schon einen Abend, bevor sie ablaichten, ins Wasser, wo sie in beiden Fällen sofort von ♂♂ geklammert wurden. Trotz 18° bzw. 15° WT verließen die ♀♀ das Wasser nach etwa einer Stunde wieder, ohne abgelaicht zu haben; nach einer weiteren halben Stunde lösten die ♂♂ den Amplexus. Am nächsten Abend kehrten die ♀♀ in die betreffenden Gewässer zurück und laichten in Kopula mit demselben bzw. einem anderen ♂ als dem des Vorabends ab; die WT betrug beim Beginn des Abläichens im ersten Fall 15°C, war also gegenüber dem Vorabend um 3°C gefallen, im zweiten Falle war sie unverändert. Ein drittes ♀ kam an zwei aufeinanderfolgenden Abenden zum Gewässer 2, ohne abzulaichen; an beiden Abenden wurde es von verschiedenen ♂♂ geklammert, laichte aber erst am dritten Abend bei unveränderter WT.

3.6. Anforderungen an den Biotop

Aus dem Vergleich der besiedelten Räume und aus der Beobachtung der Lebensweise läßt sich ermitteln, welche Charakteristika ein Gelände aufweisen muß, um als Kreuzkröten-Biotop in Betracht zu kommen.

Sand-, Kies- und Tonabbaugebiete sind die Habitate der Kreuzkröte in der weiteren Umgebung Siegburgs. Hier halten sich die Tiere ausschließlich im Areal der Gruben auf, ohne die umliegenden Wälder aufzusuchen. BLAB (1978) bestätigt, daß der Aktionsraum der Kreuzkröten-Population zumindest in kleinflächigen Erdabbaugebieten mit dem Grubenareal identisch ist. Am Niederrhein ist das Kiesabbaugebiet Reeserward der Aufenthaltsort der Kreuzkröten; dieser Biotop ist ein recht ursprünglicher Lebensraum der Kreuzkröte, da es sich um das Überschwemmungsgebiet eines großen Flusses handelt (HEUSSER 1970). Rekultiviertes Gelände im Bereich des Reeserward meiden die Kreuzkröten; sie bewohnen nur die nicht rekultivierten Freiflächen (FÖLSCH 1976). FLINDT & HEMMER (1967) führten ihre Untersuchungen in einer Kiesgrube durch, eine solche diente auch in der Schweiz einer großen Kreuzkrötenpopulation als Biotop (HEUSSER & MEISTERHANS 1969). FELDMANN & REHAGE (1968) nennen für den Raum Westfalen auch abgeräumte Berghalden und aufgelassene Zechengebiete. LÖRCHER & SCHNEIDER (1973) registrierten eine mittelgroße Population im Bereich eines Truppenübungsplatzes. Nach BLAB (1978), ENGLÄNDER (1951), FREYTAG (1973) und MERTENS (1972) bewohnt die Kreuzkröte das Dünengelände der Nordsee, wo sie ihre Laichplätze auch in Brackwassertümpeln findet.

Alle geschilderten Lebensräume sind als dynamisch zu bezeichnen, da sie sich durch Überschwemmungen, Erdverschiebungen, Abbau oder andere massive Einflüsse ständig verändern. In stillgelegten Abbaugebieten besteht die Dynamik zumindest in Austrocknung und Neubildung temporärer Gewässer. Die Dynamik der Habitate steht zwar in ursächlichem, nicht aber unmittelbarem Zusammenhang mit der Präferenz der Kreuzkröte für solche Lebensräume. Ständige Veränderung erlaubt vielmehr nicht das Aufkommen üppiger Vegetation, so daß die Gebiete starker Besonnung ausgesetzt sind. Auf sandigen und tonigen Böden sowie an Abraumhalden ist der Pflanzenwuchs schon durch die Bodenqualität stark eingeschränkt, ohne daß es ständiger mechanischer Vernichtung bedarf. Vegetationsarmut ist keine ausreichende Bedingung für das Landhabitat der Kreuzkröte; zum Anlegen der Tages- und Winterquartiere benötigen die Tiere lockeres Substrat, wie es ihnen in Sand- und Kiesabbau-

gebieten und in den Dünen zur Verfügung steht. In Grus- und Abbruchhalden verstecken sie sich tagsüber auch unter Steinen (FELDMANN & REHAGE 1968, BLAB 1978).

3.7. Entwicklung und Verhalten der Larven und Jungtiere

Die kürzeste Entwicklungsdauer vom Ablegen der Laichschnur bis zur Metamorphose registrierte ich bei dem Gelege vom 16. 5. 1979 in Gewässer 15. Am 11. 6., also nach 26 Tagen, verließen die ersten metamorphosierten Kröten das Wasser; am 16. 6. gingen die letzten Tiere aus dieser Laichschnur zum Landleben über. Die Sonneneinstrahlung war in diesem Zeitraum sehr hoch. Deutlich länger dauerte die Entwicklung der Kaulquappen in weniger sonnenexponierten Wasserstellen und bei allgemein niedrigeren Temperaturen. Die längste Entwicklungszeit fand ich bei am 2. 8. 1978 abgelegtem Laich in Gewässer 19. Es dauerte 44 Tage, bis die ersten Jungkröten das Wasser verließen. Zwischen der Metamorphose der ersten und der letzten Quappen eines Geleges lagen minimal 6, maximal 37 Tage. Der Durchschnitt betrug etwa 10 Tage.

Durch Sonneneinstrahlung erwärmten sich die von mir beobachteten Laichgewässer bis auf 36°C. Doch auch bei so hohen Temperaturen zogen sich die Kaulquappen der Kreuzkröte nie in den Schatten z. B. von im Wasser liegenden Steinen zurück, sondern lagen unter voller Besonnung im flachen Uferbereich. Ihre Verteilung und Orientierung war stets ohne Bezug der Individuen zueinander und offenbar rein zufällig. Nach Sonnenuntergang drängten sich die Krötenquappen stets grüppchenweise in Vertiefungen im Bodenmulm, wohl um der einsetzenden Wasserabkühlung zu entgehen; gleiches taten sie an kühlen Tagen und bei bedecktem Himmel. Die Larven der Kreuzkröte können hohe WT folglich nicht nur gut vertragen, sondern suchen im Bereich bis 36°C sogar die wärmsten Stellen auf. HEMMER & KADEL (1973) wiesen im Labor die direkte Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit von der Temperatur nach.

Beim Verlassen des Wassers maßen die Tiere 0,4–0,7 cm. Nach der Metamorphose blieben sie noch einige Tage in der unmittelbaren Umgebung ihres Geburtsgewässers. Dicht besiedelten sie die Uferländer und verließen den feuchten Bodenbereich zunächst nicht. Nie gruben sie sich ein, sondern nutzten ausschließlich die spärlich vorhandene Deckung wie Steine, Holzstückchen und Trittsiegel von Rehen, um sich zu verstecken. Sichtlich runder, begannen sie nach etwa 10 Tagen, aus der unmittelbaren Umgebung des Gewässers abzuwandern; sie maßen dann 0,8–0,9 cm. Die Abwanderung vom Laichgewässer erfolgte ohne erkennbare Bevorzugung einer bestimmten Richtung. Zunächst zeigten die jungen Kreuzkröten deutliche Präferenz für kahle und offen liegende Flächen, auf denen sie auch bei Bodentemperaturen von 30°C in der prallen Sonne saßen. Erst 3 bis 4 Wochen nach der Metamorphose drangen sie in mit niedriger Vegetation bestandene Gebiete vor. Bis September 1978 hatten die ältesten Tiere dieses Jahrgangs eine Länge von etwa 2,5 cm erreicht.

Im Jahr ihrer Geburt zeigten sich die Kreuzkröten ausschließlich tagsüber. An warmen und sonnigen Tagen waren sie von etwa 10.00 Uhr bis 17.00 Uhr aktiv, bei Einbruch der Dämmerung befand sich kein Jungtier mehr außerhalb eines Verstecks. Offensichtlich während der Winterruhe kam es zur Umstellung der Tagesrhythmik, denn nach ihrer ersten Hibernation fand ich die Kreuzkröten nur nachts aktiv. Nach meinen Beobachtungen ist bei *Bufo calamita* Tagesaktivität auf das Jahr der Metamorphose beschränkt. Bei der geringen Größe der gerade metamorphosierten Tiere birgt die Tagesaktivität den Vorteil besseren Futterangebotes und günstigerer Energieverhältnisse. Daneben entgehen die winzigen Tiere der Begegnung mit den nachts sich am Gewässer einfindenden größeren Kröten, wodurch Kannibalismus verhindert wird.

4. Ursachen für die Gefährdung

Die Habitate der Kreuzkröte sind Gefährdungen unterworfen, wie sie Fauna und Flora jedes beliebigen mehr oder minder un bebauten Gebietes treffen können. Straßen- und Hausbau sind hier an erster Stelle zu nennen. So sind die Kreuzkröten in Köln-Holweide durch den Bau der Autobahn Köln-Olpe und die Errichtung einer Neubausiedlung in den vergangenen Jahren aus ihrem Lebensraum verdrängt worden und haben zahlenmäßig stark abgenommen.

Spezifische Gefahren ergeben sich jedoch aus den besonderen Ansprüchen der Kreuzkröte an den Biotop, vor allem aus ihrer Bindung an vegetationsarme Flächen mit eingesenkten

Kleinstgewässern. In Ballungszentren und im Einzugsgebiet großer Städte sind derartige Ruderalflächen gefährdet durch die Nutzung als Bauland, da sie wegen des Fehlens von Baumbestand und von großen, perennierenden Gewässern keinen Freizeitwert haben und somit als Naherholungsgebiet ausscheiden; der landschaftliche Reiz gilt aufgrund der Vegetationsarmut und des Mangels an prägenden, optischen Bezugspunkten allgemein als gering. Die Bodenqualität schließt in der Regel landwirtschaftliche Nutzung aus; Ruderalflächen erscheinen daher gewöhnlich allein aus der Sicht des Natur- und Artenschutzes erhaltenswert. Die sandig-kiesigen Überschwemmungsgebiete größerer Flüsse, wie sie bei Grietherbusch am Niederrhein noch bestehen, können wegen periodisch eintretenden Hochwassers nicht baulich genutzt werden; es wird allenfalls extensive Weidewirtschaft betrieben. Wegen weitgreifender Regulierung der Flüsse gingen diese ursprünglichen Lebensräume der Kreuzkröte jedoch vielerorts verloren.

Neben den natürlich entstandenen, vegetationsarmen Flächen dienen als Kreuzkrötenhabitate solche Gebiete, die durch direkte Einwirkung des Menschen entstanden sind, nämlich die Erdabbaugebiete. Hier wurde Besiedlung durch die Kreuzkröte erst dadurch möglich, daß der Mensch durch weitgehendes Zurückdrängen der Vegetation und Offenlegung gut grabbaren Substrates die Lebensbedingungen für die Kreuzkröte schuf; entsprechendes gilt für militärisches Übungsgelände. Während des Abbaus ergeben sich zumindest im direkt betroffenen Teil der Grube schwerwiegende Gefahrenmomente: die an den Abhängen – je nach Jahreszeit – überwinternden oder tagsüber sich aufhaltenden Kreuzkröten werden mit dem Abbauprodukt abtransportiert, verschüttet oder von den Fahrzeugen getötet.

Nach Stilllegung von Sand- und Kiesgruben finden die Kreuzkröten hier zunächst mitunter ideale Bedingungen vor, doch drohen nunmehr Maßnahmen, die zur Vernichtung des Lebensraumes führen: Die Abbaugebiete sind unbebaute Flächen, deren Pflanzendecke beseitigt worden ist. Nach § 2 (1) 9. des Bundesnaturschutzgesetzes sind derartige Gebiete wieder standortgerecht zu begrünen. Rekultiviertes Gelände ist jedoch für die Kreuzkröte als Habitat ungeeignet.

Aufgelassene Abbaugebiete sind bevorzugte Objekte für die Neueinrichtung von Mülldeponien. Bei der Planung geht die Meinung dahin, daß durch Auffüllen der Gruben und anschließende Rekultivierung nicht nur der Müll beseitigt, sondern gleichzeitig das Gebiet in den Zustand vor dem Abbau zurückversetzt werden könne. Ruderalflächen gehören jedoch in dicht besiedelten Gebieten wie dem Raum Köln-Bonn-Siegburg zu den seltenen Landschaftsformen. Auch wenn sie künstlich entstanden sind, hat sich dort oft eine bemerkenswerte Fauna und Flora angesiedelt, mit Arten, die ähnlich eng an Ruderalflächen gebunden sind wie die Kreuzkröte und die hier ihre letzten Refugien finden. Wiederherstellung des Zustandes vor dem Abbau erscheint aus der Sicht des Artenschutzes dann nicht erstrebenswert.

Wegen ihrer geringen Größe und ihres temporären Charakters sind die Laichplätze der Kreuzkröte in der Regel nicht geeignet für menschliche Nutzung. Damit entfällt die Gefahr der Beeinträchtigung der Laichplätze durch Uferbefestigung, Badebetrieb oder den Besatz mit Fischen zu Zwecken der Zucht und des Angelsports. Andererseits bergen fehlende Nutzungsmöglichkeiten aber die Gefahr der Zerstörung dieser Kleinstgewässer in sich; sie erscheinen nicht erhaltenswert, da sie dem Menschen nicht unmittelbar dienen und fallen besonders häufig der Einebnung zum Opfer. In Pfützen auf Wegen oder in Abbaugebieten werden vor allem Laich und Kaulquappen von durchfahrenden Fahrzeugen vernichtet. Das Risiko der Verunreinigung durch Müll und Chemikalien, insbesondere synthetischen Dünger und Biozide, ist bei Gewässern dieser Größenordnung besonders hoch, und schon geringe Mengen genügen zur Verseuchung.

5. Schutzmaßnahmen

5.1. Schutz bestehender Habitate

Da die Kreuzkröten bezüglich des Biotop-Charakters nur wenig anpassungsfähig sind, muß der Schutz dieser Lurche primär in der Erhaltung vorhandener Habitate bestehen. Dem sollte § 2 (1) 9. des Bundesnaturschutzgesetzes Rechnung tragen, denn die Wiederaufforstung von Erdabbaugebieten zerstört oft den Lebensraum der Kreuzkröten, aber auch anderer Amphibien mit Bindung an vegetationsarme, sonnenexponierte Flächen. Vielmehr muß bei aufgelassenen Sand- und Kiesgruben darauf geachtet werden, daß die Vegetation weiterhin nur

spärlich bleibt und sich nicht im Laufe der Zeit durch Samenflug dichter Bewuchs ausbildet. Auf die Erhaltung bzw. Entstehung flacher Gewässer ist zu achten. Ideal sind durch Grund- und Sickerwasser sich bildende Pfützen, da sie länger Wasser führen als Ansammlungen von Regenwasser.

Abbau- bzw. Pflegemaßnahmen an der Sohle des Abgrabungsgeländes müssen zweckmäßigerweise im Winter durchgeführt werden, da sich dann die Mehrzahl der Tiere zur Überwinterung in den Abhängen aufhält und sichergestellt ist, daß sich keine Jungtiere mehr in oder an den Laichgewässern befinden. Als frühester Monat für den Beginn von Arbeiten unter Einsatz von Maschinen am Grubenboden kann der Oktober gelten, spätestens Anfang März sollten die Arbeiten abgeschlossen sein. Umgekehrt dürfen sie an den Abhängen nicht im Winter, sondern im späten Frühjahr und im Sommer stattfinden, zu einer Zeit also, in der sich die meisten Kröten in nächster Nähe der Gewässer am Grubenboden aufhalten.

Weitaus schwieriger als die Pflegemaßnahmen in aufgelassenen Abbaugeländen gestaltet sich der Artenschutz innerhalb noch in Betrieb befindlicher Gruben. Bei intensivem Abbau wird sicher ein Teil der Population vernichtet, und im wesentlichen können sich die Kreuzkröten nur in nicht unmittelbar von der Nutzung betroffenen Teilen des Gebietes halten und vermehren. Es wird in der Regel nicht durchführbar sein, den Abbau nach den Bedürfnissen der Kreuzkröten auszurichten. Durch Umsiedlung besonders von Laich und Quappen aus gefährdeten Bereichen in neuangelegte oder bestehende Gewässer innerhalb nicht zum Abbau anstehender Grubenteile kann der Schaden jedoch gemildert werden. Beim Schutz des Habitates ist auch der näheren Umgebung des Geländes Beachtung zu schenken, und gegebenenfalls ist eine Schutzzone um das Habitat anzulegen, in der Chemikalien nicht zur Anwendung kommen dürfen. Die Breite des Schutzstreifens richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und der Art, wie Schadstoffe in den Biotop gelangen können; hier kommen vor allem Verdriftung durch den Wind und Verbreitung über Regen- und Grundwasser in Betracht.

5.2. Wiederansiedlung und Neuansiedlung

Vor jeder Wiederbesiedlung ist zu klären, ob die Schadeinflüsse, die für das Erlöschen einer Art in einem bestimmten Gebiet ursächlich waren, nicht mehr bestehen. Neuansiedlung kann dann sinnvoll sein, wenn ein geeignetes Gebiet aufgrund unüberwindlicher Barrieren von der Kreuzkröte nicht auf natürlichem Wege besiedelt werden kann, doch müssen hier im Vordergrund der Überlegungen die Probleme der Faunenverfälschung stehen.

Für Neu- und Wiederansiedlungsversuche der Kreuzkröte muß eine Reihe von Voraussetzungen im Gelände gegeben sein, die unabdingbar für das Gedeihen dieser Amphibienart sind. Die Größe des gewählten Gebietes muß ausreichen, um einer Kreuzkrötenpopulation genügend Lebensraum zu bieten. Zwar läßt sich durch Schaffung geeigneter Laichgewässer innerhalb des Landhabitats der Jahreslebensraum der Kreuzkröten gut eingrenzen, und die Tiere leben bei optimalen Bedingungen weitgehend stationär, doch müssen das Vorhandensein von Laichgewässern in ausreichender Zahl und das natürliche, erforderliche Futterangebot gewährleistet sein.

Dichter Baumbestand und üppige Vegetation machen ein Gelände ungeeignet als Kreuzkröten-Biotop. Die Laichgewässer müssen sonnenexponiert liegen. Der Bodengrund muß aus Substrat bestehen, das es den Tieren erlaubt, sich einzugraben; bevorzugt sind Sand- und Kiesböden. Die Winterquartiere der Kreuzkröte liegen bis 3 m unter der Erdoberfläche (FREYTAG 1967, MERTENS 1947), die Schicht grabbaren Substrats hat also entsprechend tief zu sein. Die Laichgewässer müssen flach auslaufen, sollen nicht mehr als etwa 15 cm Wasserstand aufweisen und frei sein von Pflanzenwuchs. Auf geringe Feinddichte ist zu achten; den Larven droht Vernichtung in größerem Maße vor allem durch Raubfische (FLINDT & HEMMER 1967, FÖLSCH 1976); in vielen Fällen schließen jedoch die kleinen Abmessungen der Gewässer derartige Gefährdung aus. Den adulten Kreuzkröten droht kaum Gefahr durch natürliche Feinde.

Die Ansiedlung der Tiere im Biotop bereitet bei geeigneten Grundbedingungen keine Schwierigkeiten. Da Prägung auf einen bestimmten Ort als Laichgewässer fehlt, nimmt die Kreuzkröte jede geeignete Wasserstelle in entsprechender Umgebung als Laichplatz an (BLAB 1978, FLINDT & HEMMER 1967, FÖLSCH 1976, HEUSSER 1970). Damit ist der risikoreiche Transport von Laich und kleinsten Kaulquappen überflüssig; die Tiere können in fortgeschrit-

tenen Stadien und nach der Metamorphose umgesetzt werden. Zur Umsetzung eignen sich aus praktischen Gründen am besten Larven kurz vor der Metamorphose, die sich mühelos und in Vielzahl mit dem Kescher erbeuten lassen, sowie metamorphisierte Tiere von über 1,5 cm Länge.

Den noch bestehenden Kreuzkröten-Populationen kommt die Funktion von Reservoiren zu, aus denen die natürliche Besiedlung geeigneten Geländes durch Abwanderung und die künstliche Besetzung neuer Gebiete bzw. die Stärkung isolierter oder dezimierter Populationen durch Umsetzen von Kröten und ihren Entwicklungsstadien erfolgen kann. Daher ist es unter Umständen erstrebenswert, natürlichen Verlusten der Kreuzkröten entgegenzuwirken, um genügend Individuen entnehmen zu können, ohne die Population zu gefährden. Da die zahlenmäßig größten Verluste in intakten Biotopen gewöhnlich durch das Trockenfallen von Laichgewässern verursacht werden, ist es am wirksamsten, Laich und Larven aus von Austrocknung bedrohten Gewässern zu evakuieren und in andere Wasserstellen innerhalb des Biotops umzusiedeln, soweit diese geeignete Bedingungen aufweisen, und zudem lange wasserführende Kleingewässer anzulegen. Aktionen zum Schutz und zur Wiederansiedlung sollten stets nur in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden, dem Grundstückseigner bzw. -nutzer und unter wissenschaftlicher Aufsicht erfolgen.

Durch Umsiedlung von Laich und Quappen innerhalb des Biotops I und die Neuanlage von Kleingewässern in nicht vom Abbau betroffenen Bereichen konnte die Rate der zur Metamorphose gelangenden Tiere deutlich gesteigert werden und die erheblichen, durch die Wiederaufnahme des Abbaus verursachten Verluste unter den adulten Tieren ausgeglichen werden.

6. Zusammenfassung

Die Kreuzkröte ist eine stenöke Art mit deutlicher Präferenz für vegetationsarme Flächen. Als Laichgewässer dienen ihr vorzugsweise sonnenexponierte Wasserstellen von nur wenigen cm Tiefe. Die Haupt-Laichzeit dauert im Beobachtungs-Gebiet von Mitte Mai bis Mitte Juli. Die Kreuzkröte weist keine Bindung an einen bestimmten Laichplatz auf, sondern benutzt jedes geeignete Gewässer zum Ablaichen. Angesichts der fehlenden Raum-Zeit-Bindung kommt den lauten Paarungsrufen der ♂ eine hervorragende Bedeutung bei der Partnerfindung zu.

Baumaßnahmen und Rekultivierung haben im Raume Köln-Bonn-Siegburg zu einer starken Abnahme der Ruderalflächen mit eingesenkten Kleingewässern geführt, die Kreuzkröten kommen hier wesentlich nur noch in Erdabbaugebieten vor. Zum Schutze der Kreuzkröte und anderer Amphibienarten mit ähnlichen Biotopansprüchen muß die Wiederaufforstung aufgelassener Sand- und Kiesgruben unterbleiben und das Augenmerk verstärkt auf den Erhalt sogenannten Ödlandes gerichtet werden. In bereits bestehenden Biotopen ist der Bewuchs niedrig zu halten; durch die Anlage geeigneter, lange wasserführender Laichplätze läßt sich die Rate der zur Metamorphose gelangenden Tiere deutlich steigern.

Danksagung

Die hier veröffentlichten Ergebnisse sind Teil einer Diplomarbeit an der Universität Köln, für deren Betreuung ich den Herren Prof. Dr. H. ENGLÄNDER, Köln, und Prof. Dr. H. SCHNEIDER, Bonn, Dank schulde, letzterem ganz besonders auch für die kritische Durchsicht des Manuskriptes der Veröffentlichung. Herrn H. JES, Köln, danke ich für die Überlassung von Literatur.

Literatur

- BLAB, J. (1978): Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibien-Populationen. Ein Beitrag zum Artenschutzprogramm. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 18. (Bonn-Bad Godesberg).
- BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG), Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 20. Dezember 1976. Bundesgesetzblatt I; 35-73. Bonn.
- ENGLÄNDER, H. (1951): Ein kleiner Beitrag zur Fauna Borkums. - Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 4, 14-15.
- FELDMANN, R. & REHAGE, H. O. (1968): Zur Verbreitung und Ökologie der Kreuzkröte, *Bufo calamita* LAURENTI, in Westfalen. - Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde (Münster/Westf.) 30, 19-24.

FLINDT, R. & HEMMER, H. (1967): Ökologische und variationsstatistische Untersuchungen an einer *Bufo viridis*/*Bufo calamita*-Population. - Zool. Jb. Syst. **94**, 162-186.

FÖLSCH, E. (1976): Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie von Kreuz- und Erdkröte im Auengebiet des Niederrheins. - Unveröff. Staatsexamensarbeit, Zool. Institut der Universität Köln.

FREYTAG, G. E. (1973): Familie Bufonidae, - in: „Urania Tierreich“ **4**, 327-331. Leipzig.

GLANDT, D. (1975): Die Amphibien und Reptilien des nördlichen Rheinlandes. - Decheniana (Bonn) **128**, 41-62.

HEMMER, H. & KADEL, K. (1971): Untersuchungen zur Laichgröße nebst Bemerkungen zur Populationsdynamik der Kreuzkröte (*Bufo calamita* LAURENTI) und der Wechselkröte (*Bufo viridis* LAURENTI). - Zool. Beiträge, N. F. **17**, 327-336.

- & - (1973): Beobachtungen zur ökologischen Adaptation bei der Ontogenese der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und der Wechselkröte (*Bufo viridis*). - Salamandra (Frankfurt/M.) **9**, 7-12.

HEUSSER, H. (1970): Die Froschlurche, in: „Grzimeks Tierleben“ **5**, 431-432. Zürich.

HEUSSER, H. & MEISTERHANS, K. (1969): Zur Populationsdynamik der Kreuzkröte, *Bufo calamita* LAUR. - Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich **114**, 269-277.

LÖRCHER, K. & SCHNEIDER, H. (1973): Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an der Kreuzkröte, *Bufo calamita* (LAUR.), und der Wechselkröte, *Bufo viridis* (LAUR.). - Z. f. Tierpsychologie (Berlin) **32**, 306-321.

MERTENS, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. - Frankfurt/Main.

- (1972): Kriechtiere und Lurche. Stuttgart.

OBERT, H. J. (1977): Ökologische Untersuchungen zum Rückgang von Froschlurchen in zwei Biotopen des Rhein-Sieg-Gebietes zwischen 1971 und 1976. - Salamandra (Frankfurt/M.) **13**, 121-140.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Manfred Niekisch, Hauptstraße 423, D-5200 Siegburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [135](#)

Autor(en)/Author(s): Niekisch Manfred

Artikel/Article: [Beitrag zu Biologie und Schutz der Kreuzkröte \(Bufo calamita Laur.\) 88-103](#)